

ПРЕДГОВОР

Поштовани читаоци,

Пред вама је четврти број, други у 2009. год. обновљеног часописа „Зборник радова Факултета техничких наука“, који поново излази после 18 година паузе.

Часопис је покренут давне 1960. године, одмах по оснивању Машинског факултета у Новом Саду, као „Зборник радова Машинског факултета“, а први број је одштампан 1965. године. Након осам публикованих бројева у шест година, пратећи прерастање Машинског факултета у Факултет техничких наука, часопис мења назив у „Зборник радова Факултета техничких наука“ и 1974. године излази као број 9 (VII година). У том периоду у часопису се објављују научни и стручни радови, резултати истраживања професора, сарадника и студената ФТН-а, али и аутора ван ФТН-а, тако да часопис постаје значајно место презентације најновијих научних резултата и достигнућа. Од броја 17 (1986. год.), часопис почиње да излази искључиво на енглеском језику и добија поднаслов «Publications of the School of Engineering». Једна од последица нарастања материјалних проблема и несрећних догађаја на нашим просторима јесте и привремени прекид континуитета објављивања часописа, тако да је последњи број, пре његовог обнављања, објављен 1991. год., као двоброј/двогодишњак 20/21, 1990/1991.

Друштво у коме живимо базирано је на знању. Оно претпоставља реорганизацију наставног процеса и увођење читавог низа нових струка, као и квалитетну организацију научног рада. Значајне промене у структури високог образовања, везане за имплементацију Болоњске декларације, усвајање нове и активне улоге студената у процесу образовања и њихово све шире укључивање у стручне и истраживачке пројекте, као и покретање нових докторских студија, доносе потребу да ови, веома значајни и вредни резултати, постану доступни академској и другој јавности. Оживљавање „Зборника радова Факултета техничких наука“, као јединственог форума за презентацију научних и стручних достигнућа, обезбеђује услове за доступност ових резултата.

Због тога је Наставно-научно веће ФТН-а одлучило да, од новембра 2008. год. у облику пилот пројекта, а од фебруара 2009. год. као сталну активност, уведе презентацију најважнијих резултата свих дипломских-мастер радова студената ФТН-а у облику кратког рада у „Зборнику радова Факултета техничких наука“. Поред студената дипломских-мастер студија, часопис је отворен и за студенте докторских студија, као и за прилоге аутора са ФТН или ван ФТН-а.

Зборник излази у два облика – електронском на веб сајту ФТН-а (www.ftn.ns.ac.yu) и штампаном, који је пред вама. Електронска верзија часописа излази једном месечно, док се штампана верзија публикује 5-6 пута годишње у оквиру промоције дипломираних инжењера-мастера.

Овај број карактеристичан је по томе што су у њему представљени радови свих струка ФТН-а, у складу са поменутом одлуком НН Већа ФТН-а. У њима се види сва разноликост инжењерских струка, као и висок стручни и практични ниво дипломских-мастер радова.

У овом, четвртом броју штампани су радови студената, сад већ дипломираних инжењера – мастера, који су дипломирали у периоду 16.03. – 31.05.2009. год., а који се промовишу 11.07. 2009. год. То су, углавном, оригинални прилози студената са главним резултатима њихових завршних радова, с тим да је део већ објављен на некој од домаћих и међународних научних конференција (ови радови у Зборнику су дати као репринт уз мање визуелне корекције).

Уредништво се нада да ће и професори и сарадници ФТН-а и других институција наћи интерес да публикују своје резултате истраживања у облику регуларних радова у овом часопису. Ти радови ће бити објављивани на енглеском језику због пуне међународне видљивости и проходности презентованих резултата.

У плану је да часопис, својим редовним изласком и високим квалитетом, привуче пажњу и постане довољно препознатљив и цитиран да може да стане раме-уз-раме са водећим часописима и заслужи своје место на СЦИ листи, чиме ће значајно допринети да се оствари мото Факултета техничких наука:

„Високо место у друштву најбољих“

Уредништво

Radovi iz oblasti: Mašinstvo

1. Branislav Ivović, Radomir Đokić, SAVREMENI PRISTUP ANALIZE NOSEĆIH KONSTRUKCIJA MONTAŽNIH OBJEKATA	256
2. Nikola Galić, Radomir Đokić, ANALIZA I PRORAČUN KAO PODLOGA ZA PROJEKTOVANJE LINIJE ZA PRIJEM ŽITARICA U SILOSNOM CENTRU	260
3. Ilija Trkulja, Ivan Pešenjanski, ANALIZA ENERGETSKIH POTREBA I IZBOR REŠENJA TERMOENERGETSKOG POSTROJENJA FABRIKE SOJAPROTEIN - BEČEJ	264
4. Srđan Batinić, Velimir Todić, PROJEKTOVANJE TEHNOLOŠKOG PROCESA IZRADE PUŽNOG PRENOSNIKA U POJEDINAČNOJ PROIZVODNJI	268
5. Nemanja Milošević, ANALIZA MOGUĆNOSTI KORIŠĆENJA ČVRSTOG KOMUNALNOG OTPADA ZA POTREBE ENERGETSKE KONVERZIJE	272
6. Milenko Aracki, Rastislav Šostakov, FORMIRANJE LABORATORIJSKE VEŽBE „ODREĐIVANJE DINAMIČKOG KOEFICIJENTA NOSEĆE KONSTRUKCIJE MOSNE DIZALICE“	276
7. Gojko Radmilović, PRIRODNI GAS KAO GORIVO ZA MOTORE SUS	280
8. Branko Cerović, Velimir Todić, PRIKAZ I ANALIZA MOGUĆNOSTI PRIMENE NEURONSKIH MREŽA I FUZZY LOGIKE U RAZVOJU CAPP SISTEMA	284
9. Milovan Boljanović, TRANSMISIJE SAVREMENIH TRAKTORA	288
10. Milan Todorović, INSTALACIJA POSTROJENJA NA TNG	292
11. Božo Lazić, Pavel Kovač, Borislav Savković, RAZVOJ MERNO-AKVIZICIJSKOG SISTEMA ZA MERENJE SILA REZANJA PRI GLODANJU PRIMENOM VIRTUALNE INSTRUMENTACIJE	296

Radovi iz oblasti: Elektrotehnika i računarstvo

1. Jugoslav Gaćaš, Nikša Jakovljević, Vlado Delić, JEDNO REŠENJE ETSI EFR DEKODERA Konferencija Infoteh, Jahorina, mart 2009.	300
2. Radivoj Kobilarić, Svetlana Vukobrat, Miroslav Nimrihter, PRIMERI ANALIZE POUZDANOSTI PRIMENOM MONTE CARLO METODE	305
3. Svetlana Vukobrat, Radivoj Kobilarić, Miroslav Nimrihter, ELEMENTI PRIMENE MONTE KARLO METODE ZA OCENU RIZIKA U ELEKTROENERGETSKIM SISTEMIMA	309
4. Ivana Vojnić Tunić, Tomislav Maruna, Dejan Stefanović, Velibor Mihić, JEDNO REŠENJE PROŠIRENJA DirectFB UREĐAJA ZA RAD SA HARDVERSKI UBRZANIM JPEG DEKODEROM Konferencija TELFOR, Beograd, novembar 2008.	313
5. El-Hadi Djermoune, Gordana Kasalica, and David Brie, ESTIMATION OF THE PARAMETERS OF TWO-DIMENSIONAL NMR SPECTROSCOPY SIGNALS USING AN ADAPTED SUBBAND DECOMPOSITION Konferencija ICASSP, Las Vegas, april 2008.....	317

6.	Damir Kličković, Petar Jovanović, Goran Stojanović JEDNO REŠENJE PRILAGOĐAVANJA KORISNIČKE SPREGE NA MOBILNIM TELEFONIMA KORIŠĆENJEM SKRIPTNOG OKRUŽENJA Konferencija ETRAN, Herceg Novi , juni 2007.	321
7.	Daliborka Mačić, OLOVNE AKUMULATORSKE BATERIJE – PROMJENE KARAKTERISTIKA PRI PUNJENJU I PRAŽNENJU	325
8.	Zoran Milošević, OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE – MOGUĆNOST EKSPLOATACIJE SUNČEVE ENERGIJE	329
9.	Vladimir Todorović, Željko Tekić, RAZVOJ OMLADINSKOG PREDUZETNIŠTVA KAO OSNOV KONKURENTNOSTI SRBIJE U 21.VEKU Skup Trendovi razvoja, Kopaonik, mart 2009.	333
10.	Jovica Maksimović, Željko Trpovski, DETEKCIJA AUTOMOBILA U SLICI	337
11.	Branislav Popović, Vladimir Vujičić, DVA PRISTUPA MERENJU HARMONIKA PRI NISKOM ODNOSU SIGNAL-ŠUM Konferencija ETRAN, Palić , juni 2008.	341
12.	Milan Ajdinović, Boris Pokrić, SISTEM ZA NARUČIVANJE I POTVRĐIVANJE KORISNIKA KORIŠĆENJEM MOBILNIH TEHNOLOGIJA Konferencija ETRAN, Palić , juni 2008.	345
13.	Zoran Ignjatović, PRILOG ANALIZI ELEKTROMIOGRAFSKIH SIGNALA	349
14.	Lana Misirlis, Marija Tadić, Jelena Kovačević, JEDNO REŠENJE DODELE BITA KOD VIŠEKANALNIH AUDIO KODERA Konferencija ETRAN, Herceg Novi , juni 2007.	353
15.	Nebojša Radovanović, SIMULACIJA RADA IEEE 802.16a 256 OFDM FIZIČKOG SLOJA KORIŠĆENJEM LabVIEW SOFTVERA	357
16.	Adrijana Racić, PRIMENA RADIO FREKVENCIJSKE IDENTIFIKACIJE U SISTEMU ZA AUTOMATSKO UPRAVLJANJE UZGOJEM GOVEDA	361
17.	Ivan Adžić, Nikola Smiljković, Goran Pavlović, Zoran Marčeta, SISTEMATIZACIJA I AUTOMATIZACIJA VERIFIKACIJE SENZORA U AUTO INDUSTRIJI PRIMENOM BBT-a Konferencija TELFOR, Beograd, novembar 2008.	364
18.	Čedomir Jovanović, IMPLEMENTACIJA SERVERA ZA PRISTUP ISTORIJSKIM VREDNOSTIMA VELIČINA NADZIRANOG SISTEMA IZ DALJE PROŠLOSTI	368
19.	Danica Milojković, PRIMENA CityGML-A U VIZUALIZACIJI PROSTORNIH PODATAKA	372
20.	Ivana Đorđević, INFORMACIONI SISTEMI ZEMLJIŠNIH PARCELA - LPIS	376
21.	Sanjin Kizić, REALIZACIJA NADZORNO-UPRAVLJAČKOG SOFTVERA HEMIJSKE OBRADNE SIROVINE U PROCESU PROIZVODNJE KOLAGENIH CREVA	380
22.	Miloš Sekulić, IMPLEMENTACIJA SERVERA ZA PRISTUP ISTORIJSKIM VREDNOSTIMA VELIČINA NADZIRANOG SISTEMA IZ SKORIJE PROŠLOSTI	383
23.	Tina Karabenč, SLUČAJNO UNIFORMNO ODABIRANJE ČVOROVA U BEŽIČNOJ SENZORSKOJ MREŽI	387

24. Marina Femić, Dragana Bajić,	
OSLUŠKIVANJE SPEKTRA U KOGNITIVNIM RADIO MREŽAMA	391
25. Branimir Radovanov, Ivan Župunski,	
NAIZMENIČNI MERNI MOSTOVI SA DVA IZVORA	395
26. Nebojša Krstić,	
PRIKAZ I RAZMATRANJE STANDARDA C++0x PROGRAMSKOG JEZIKA C++	399
27. Stevan Urošević,	
KONEKTORSKI SPOJEVI OPTIČKIH VLAKANA, KARAKTERISTIKE I MERENJA	
Konferencija TELFOR, Beograd, novembar 2008.	403
28. Srđan Radulović, Vladimir Zlokolica, Mihajlo Katona, Dušan Majstorović, Dragan Kukolj,	
IMPLEMENTACIJA ALGORITMA ZA PROCENU ŠUMA U SLICI U REALNOM VREMENU,	
ZASNOVANO NA PROGRAMABILNIM SEKVENCIJALNIM MREŽAMA	
Konferencija TELFOR, Beograd, novembar 2008.	407
29. Dragan Maletin, Željko Janković,	
UTICAJ SMETNJI NA PRENOS IPTV SIGNALA PUTEM ADSL2+	411
30. Neda Milivojčević, Dragana Bajić,	
PRIMENA COMPRESSED SENSING-A I GOSSIP ALGORITMA U BEŽIČNIM SENZORSKIM	
MREŽAMA	415
31. Ognjen Ivetić, Aleksandar Erdeljan,	
ANALIZA PRIMENLJIVOSTI MICROSOFT WPF ZA 2D GRAFIČKE PRIKAZE U NADZORNO	
UPRAVLJAČKIM SISTEMA	418
32. Ivan Đorić, Tomo Stanić, Marko Radulović,	
DOGRADNJA POSLOVNE LOGIKE OMS-A (OUTAGE MANAGEMENT SYSTEM) RADI	
RUKOVANJA ARHIVSKIM PODACIMA	422
33. Ilija M. Ivetić,	
PRIKAZ TOPOLOGIJE CIM MREŽE POMOĆU GRAFA	426
34. Danijel Đokić,	
KONTROLA I UPRAVLJANJE SISTEMOM PREKO RF KOMUNIKACIJE	
Konferencija ETRAN, Palić, juni 2008.	430
35. Jovan Grubiša,	
ANALIZA UTICAJA GEOMETRIJE PREKINUTOG PRSTENASTOG REZONATORA NA	
KARAKTERISTIKE MIKROSTRIP LINIJE	434

Radovi iz oblasti: Građevinarstvo

1. Goran Ilić,	
PROJEKAT FUNDIRANJA PROIZVODNE HALE	438
2. Zoran Banjac,	
ANALIZA PROMENE ROKOVA IZGRADNJE – PRIMER: OBJEKT SU+P+3+Pk	442
3. Vojislava Rašković,	
PARAMETARSKA ANALIZA MOGUĆNOSTI PRIMENE OTPADNIH MATERIJALA KAO	
KOMPONENTI SAMOUGRAĐUJUĆIH BETONA	446
4. Milivoje Krstanović,	
PROJEKAT VIŠESPRATNE STAMBENO-POSLOVNE ZGRADE S + P + 5	450
5. Sanja Stojančev, Mirjana Malešev,	
PROJEKAT BETONA ZA STAMBENO-POSLOVNU ZGRADU SA GARAŽAMA U	
STRAŽILOVSKOJ ULICI U NOVOM SADU	454
6. Dušan Tabački, Srđan Kisin, Tanja Končetov Mišulić,	
KOMPARATIVNA RAČUNSKA ANALIZA MONTAŽNIH DRVENIH KUĆA PREMA DOMAĆIM	
(JUS) I EVROPSKIM PROPISIMA (EUROCODES)	458
7. Srđan Simić,	
PROJEKAT FUNDIRANJA PROIZVODNE HALE NA BAGLIAŠU U ZRENJANINU	462

8. Darko Abrahamski, Duško Đurić, ODVOĐENJE UPOTREBLJENIH VODA IZ RAVNIČARSKIH NASELJA	466
9. Ivana Jakovljević, Mirjana Malešev, PROJEKAT BETONA ZA LAMELU "D" POSLOVNO – STAMBENOG OBJEKTA "BULEVAR CENTAR" U NOVOM SADU	470

Radovi iz oblasti: Saobraćaj

1. Sonja Jovanović, Željko Trpovski, ADSL TEHNOLOGIJE	474
2. Bojan Šikić, Pavle Gladović, ANALIZA POSLOVANJA ATP "DUNAVPREVOZ" IZ BAČKE PALANKE, SA PRIMEROM RADA AUTOBUSKE LINIJE BAČKA PALANKA-SUBOTICA	478
3. Igor Suvajac, Dragan Jovanović, OBELEŽJA POGINULIH LICA U SAOBRAĆAJNIM NEZGODAMA NA PODRUČJU R. SRBIJE	482
4. Marijana Bubić, Obrad Peković, IMPLEMENTACIJA SISTEMA HIBRIDNE POŠTE U GPC 21200 NOVI SAD	486
5. Milan Stanić, Dragan Jovanović, REVIZIJA BEZBEDNOSTI SAOBRAĆAJA NA PUTEVIMA	490
6. Ivana Radovanović, UVOD U FUNKCIJU SPLITERA I FIZIČKA LOKACIJA FUNKCIJE SPLITERA	494
7. Marko Lazinica, Dragan Jovanović, STRADANJE PEŠAKA NA TERITORIJI REPUBLIKE SRBIJE	497
8. Dejan Milanović, Dragan Jovanović, OBELEŽJA PRIMENE PASIVNIH ELEMENATA BEZBEDNOSTI SAOBRAĆAJA	501
9. Sonja Stanivuković, Pavle Gladović, ANALIZA RADA I PREDLOG MERA ZA POBOLJŠANJE POSLOVANJA PREDUZEĆA "ŠIDEXPRES" D.O.O.	505
10. Miloš Krstić, ORGANIZACIJA TRANSPORTA TERETA NA RELACIJI NIŠ-UMKA-SURČIN-SKOPLJE- RADOVIŠ-SURČIN SA PREDLOGOM MERA ZA UNAPREĐENJE PREVOZA	509
11. Dragan Stanimirović, UTICAJ IZMJENE STEPENA ISKORIŠĆENJA KAPACITETA I RASTOJANJA PREVOŽENJA NA PROIZVODNOST VOZILA I TROŠKOVE TRANSPORTA	513
12. Dragana Jerinkić, Dragan Jovanović, KAMPANJE U OBLASTI BEZBEDNOSTI SAOBRAĆAJA	517
13. Vladimir Perić, Dragan Jovanović, OPASNA MESTA NA PUTEVIMA	521
14. Branko Nenezić, Pavle Gladović, ANALIZA RADA I PREDLOG MERA ZA POBOLJŠANJE POSLOVANJA PREDUZEĆA "4. DECEMBAR" IZ NIKŠIĆA	525
15. Aleksa Zelenović, Pavle Gladović, ANALIZA RADA I MERE ZA POBOLJŠANJE POSLOVANJA PREDUZEĆA "CENTAR" IZ ZRENJANINA	528
16. Nedeljka Andrić, Momčilo Kujačić RAZVOJ POST SHOP USLUGE U POŠTI SRBIJE	532
17. Marina Makrin, Vladeta Gajić, Svetlana Nikolić, RACIONALIZACIJA PROCESA DISTRIBUCIJE GOTOVIH PROIZVODA U PREDUZEĆU „SPEKTAR DRINK“	536
18. Milan Klašnić, PREVOZ LAKO KVARLJIVE ROBE	540
19. Anđa Savković, Željko Trpovski, IPTV PREKO ADSL2+ I PROBLEMI PRI PRIMENI	544

20. Marko Bosnić, Željko Trpovski, WIMAX – BEŽIČNA TEHNOLOGIJA BUDUĆNOSTI	548

Radovi iz oblasti: Grafičko inženjerstvo i dizajn

1. Tatjana Kozar, Dragoljub Novaković, Uroš Nedeljković, PRIPREMA I OBLIKOVANJE MODNOG MAGAZINA TULIP	552
2. Milena Relić, Jelena Kiurski, BENZEN U GRAFIČKOM OKRUŽENJU	556
3. Milica Savković, Dragoljub Novaković, Sandra Dedijer, ANALIZA PROCESNIH PARAMETARA REPRODUKCIJE TONSKIH VREDNOSTI TERMALNE FOTOPOLIMERNE PLOČE FLEKSO ŠTAMPE	560
4. Dorotea Agošton, Dragoljub Novaković, Vladimir Bišćan, UTICAJ OKOLINE NA UHF RFID ANTENE	564
5. Nikolina Janković, Dragoljub Novaković, Igor Karlović, RETUŠIRANJE FOTOGRAFIJA	568

Radovi iz oblasti: Arhitektura

1. Dragana Čudić, Jelena Atanacković-Jeličić, Marko Todorov, PROJEKTI CENTAR	572
2. Snežana Galić, ARHITEKTONSKA STUDIJA ELITNOG STANOVANJA NA MIŠELUKU	576
3. Maja Milutinović, Ksenija Hiel, DEČJI REHABILITACIONI CENTAR	580
4. Jovana Bajagić, Radivoje Dinulović, ARHITEKTONSKA STUDIJA HOTELA NA JAHORINI PROJEKTOVANA PO PRINCIPIMA INTELIGENTNE ARHITEKTURE	584
5. Jelena Zeković, Radivoje Dinulović, ARHITEKTONSKA STUDIJA OBJEKTA CENTRA ZA UMETNOST I ART TERAPIJU U INDIJI	588
6. Srđan Smiljanić, Radivoje Dinulović, VATROGASNI CENTAR VOJVODINE	592
7. Milota Hlavač, Darko Reba, Milica Kostreš, URBANISTIČKA STUDIJA NOVOG CENTRA U BAČKOM PETROVCU	596
8. Maja Unković, Predrag Šiđanin, REVITALIZACIJA „ČEŠKOG MAGACINA“ U NOVOM SADU-STUDENSKI KULTURNI CENTAR	599
9. Biljana Bakmaz, Predrag Šiđanin, WELLNESS - SPA CENTAR U BAČKOJ PALANCI	603
10. Jelena Atlagić, Radivoje Dinulović, ARHITEKTONSKA STUDIJA HIDROMETEOROLOŠKOG CENTRA PROJEKTOVANOG PO PRINCIPIMA ODRŽIVOG RAZVOJA	607
11. Nada Milić, Darko Reba, URBANISTIČKA STUDIJA TRANSFORMACIJE PODRUČJA UZ KARLOVAČKI PUT	611
12. Goran Grujić, Predrag Šiđanin, ARHITEKTONSKA STUDIJA GARNI HOTELA U NOVOM SADU	614
13. Nemanja Tepavac, Predrag Šiđanin, STAMBENI BLOK U APATINU-EKOLOŠKO STANOVANJE	618
14. Mirjana Petrović, Darko Reba, ARHITEKTONSKO-URBANISTIČKA STUDIJA TURISTIČKOG NASELJA U ŠUMADIJI	622
15. Ana Tanasić, Radivoje Dinulović, Lazar Kuzmanov, ARHITEKTONSKO – URBANISTIČKA STUDIJA SPORTSKO-REKREACIONOG CENTRA U TITELU	626

16.	Jelena Birvalski, Radivoje Dinulović, SAVREMENI JAVNI OBJEKTI – PRIMENA MULTIFUNKCIONALNOSTI PRI PROJEKTOVANJU FESTIVALSKOG CENTRA NA PALIĆU	629
17.	Zorka Sandić, Radivoje Dinulović, ARHITEKTONSKA STUDIJA HOTELA NA BRANKOVCU	633
18.	Romana Koščica, Radivoje Dinulović, PROJEKAT AKADEMIJE LIKOVNIH UMETNOSTI U NOVOM SADU	637
19.	Jovan Bajac, Predrag Šiđanin, BUSSINES – RESORT HOTEL U BAČKOJ PALANCI	641
20.	Mladen Ivanović, IDEJNI PROJEKAT GARNI HOTELA U BUDVI - BEČIĆI	645
21.	Svetlana Ljubičić, Jelena Atanacković Jeličić, SPA-VELNES CENTAR	648
22.	Minja Čulibrk, Jelena Atanacković-Jeličić, TURISTIČKO–REKREATIVNI KOMPLEKS SA OSVRTOM NA ASPEKTE KOJI UTIČU NA REGENERACIJU PRIOBALJA	651
23.	Jelena Šćepanović, Jelena Atanacković-Jeličić REVITALIZACIJA CITADELE SA IDEJNIM REŠENJEM LETNJE SCENE U STAROM GRADU U BUDVI	655
24.	Miljan Savić, STUDIJA OBJEKATA SKIJAŠKIH SKAKONICA	658
25.	Vasilios Tsilogiannis, Darko Reba, ARHITEKTONSKA STUDIJA AERODROMSKOG TERMINALA U ATINI	662
26.	Tijana Tošić, Jelena Atanacković-Jeličić, SAJAMSKI CENTAR U BRČKOM	666
27.	Jelena Macura, Predrag Šiđanin, PROJEKAT ENERGETSKI EFIKASNE VIŠEPORODIČNE STAMBENE ZGRADE U NOVOM SADU	670
28.	Ivan Stanojev, Radivoje Dinulović, GRANICE DISCIPLINA SKULPTURE I ARHITEKTURE - UVOD U TEMU SKULPTURE U JAVNOM PROSTORU	674

Radovi iz oblasti: Industrijsko inženjerstvo i menadžment

1.	Erka Viljačik, ZNAČAJ POSLOVNE INTELIGENCIJE KOD DISTRIBUCIJE OSIGURANJA, SA OSVRTOM NA AKVIZITERE OSIGURANJA	678
2.	Aleksandra Romandić, TOKOVI INFORMACIJA I ORGANIZACIONA STRUKTURA MALIH PREDUZEĆA	682
3.	Ljubisav Marinković, UNAPREĐENJE PROCESA RADA PREDUZEĆA ZA SKLADIŠTENJE I PRERADU VOĆA I POVRĆA "FRIGO - SREM" IRIG	686
4.	Jugoslav Anđelović, KANALI PRODAJE ŽIVOTNOG OSIGURANJA	690
5.	Aleksandar Duraković, PROCENA VREDNOSTI IMOVINE I KAPITALA SA CILJEM DOBIJANJA ŠTO REALNIJE VREDNOSTI PREDUZEĆA	694
6.	Dejan Lukić, Ilija Čosić, ISTRAŽIVANJE USLOVA ZA RAZVOJ MALIH PREDUZEĆA I PREDUZETNIŠTVA U OPŠTINI SOMBOR	697
7.	Saša Marinkov, STRATEGIJA OBEZBEĐENJA DOVOLJNIH KOLIČINA BEZBEDNE KRV I	700
8.	Dragan Pudrlja, ODNOS ZAPOSLENIH PREMA ORGANIZACIONIM PROMENAMA	704

9.	Jelena Milićević, LIDERSTVO I PROFIL SAVREMENOG MENADŽERA	708
10.	Sanja Popov, MODEL IZVRSNOSTI ZA SISTEME KOJI ZADOVOLJAVAJU ZAHTEVE STANDARDA ISO 22000	712
11.	Branislava Ilić, POJAM PLATNIH KARTICA I NJIHOVA ZLOUPOTREBA	716
12.	Jovan Zdravković, UNAPREĐENJE SISTEMA UPRAVLJANJA KVALITETOM NA PRIMERU BENZINSKE STANICE "PETROL PRO" NOVI SAD	720
13.	Robert Rada, ZNAČAJ MEĐUNARODNE KONVENCIJE U OSIGURANJU AUTOODGOVORNOSTI	724
14.	Ivana Vujić, UNAPREĐENJE PROCESA UNUTRAŠNJEG TRANSPORTA U SKLADIŠTU	728
15.	Igor Kačar, ISTRAŽIVANJE ZADOVOLJSTVA POSLOM U ORGANIZACIJI	732
16.	Sonja Stevović, Leposava Grubić-Nešić, ISTRAŽIVANJE ZADOVOLJSTVA ZAPOSLENIH I KORISNIKA USLUGA U ORGANIZACIJI	736

Radovi iz oblasti: Inženjerstvo zaštite životne sredine

1.	Tomislav Panić, Goran Vujić, SAGOREVANJE OTPADA, USAGLAŠAVANJE SA POLITIKOM I DOBROM PRAKSOM EU	740
2.	Jelena Kecojević, Miodrag Stević, RECIKLAŽA AKUMULATORA I BATERIJA	744
3.	Milana Maletić, Slavko Đurić, PRORAČUN MATERIJALNOG BILANSA PROCESA SAGOREVANJA KUKURUZOVINE	748
4.	Sladjan Đuričić, Slobodan Krnjetin, GRAĐEVINSKE MERE ZAŠTITE OD POŽARA ZA JAVNE, POSLOVNE I STAMBENE ZGRADE ...	752

Radovi iz oblasti: Mehatronika

1.	Nedeljko Jovanović, AKVIZICIJA PODATAKA U REALNOM VREMENU VRŠNOG OPTEREĆENJA ELEKTRIČNE ENERGIJE	756

SAVREMENI PRISTUP ANALIZE NOSEĆIH KONSTRUKCIJA MONTAŽNIH OBJEKATA**MODERN ACCESS TO STEEL CONSTRUCTION ANALYSIS OF PREFABRICATED INDUSTRIAL HALLS**

Branislav Ivović, Radomir Đokić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – MAŠINSTVO

Kratak sadržaj – Objašnjena je ideja, koraci razvoja i značaj savremenih montažnih objekata. Dat je opis načina spajanja osnovnih konstrukcijskih elemenata. Na osnovu odabrane montažne hale kreiran je strukturni model i sprovedena je strukturna analiza odgovarajućim programskim paketom. Zatim je izvršena analiza naprezanja elemenata za vezu.

Abstract – The idea, steps of development and significance of modern assembly facilities is explained. The paper describes method for assembling of basic structure elements. The structure model of chosen assembly building was created with basic intake values for structure analysis. Analysis of stress was performed on connection elements.

Ključne reči: Montažni objekti, noseća konstrukcija, strukturna analiza

1. UVOD

Savremen način gradnje industrijskih objekata u svetu doveo je do razrade i usvajanja različitih sistema i tipova montažno-demontažnih objekata. Sve veći zahtevi za pouzdanost, efikasnost montaže i zaštitom životne sredine dovode do razvoja u proizvodnji objekata:

- ✓ povećane otpornosti na koroziju
- ✓ značajno veće čvrstoće nego što je slučaj kod klasičnih konstrukcija
- ✓ koji značajno snižavaju temperaturu unutrašnjosti za razliku od objekata slične namene, što je naravno veoma bitno sa aspekta uštede energije potrebne za ventilacione sisteme
- ✓ povećane otpornosti na vatru
- ✓ povećane otpornosti na atmosferske uticaje
- ✓ koji se uvek i lako mogu dograđivati
- ✓ čija je unutrašnjost dobro iskorišćena, jer nema nikakvih dodatnih potpornih stubova i elemenata
- ✓ koji imaju konkurentnu cenu na tržištu u odnosu na druge načine gradnje objekata

Još jedna veoma značajna prednost ovih objekata je ta što se oni mogu veoma lako montirati po sistemu „uradi sam“, što je bitno sa aspekta da za njihovu montažu nije potrebno angažovati visoko kvalifikovane radne snage.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Jovan Vladić, red.prof.

Kod ovakvih montažnih metalnih konstrukcija razmatraju se specifičnosti: proračuna, projektovanja i izrade nosećih struktura konstrukcija širokog spektra namene, kako u građevinarstvu, tako i u mašinstvu.

Ovaj proces je dostigao svoj najveći razvoj tek u drugoj polovini dvadesetog veka, kada su primenom kompjuterske tehnike stvorene moćne metode strukturne analize, tehnologije izrade i stvaranja novih materijala.

2. NOSEĆE KONSTRUKCIJE MONTAŽNIH OBJEKATA

Oblik preseka upotrebljenih delova (elemenata) konstrukcije i rešenje opšteg oblika konstrukcije uslovljavaju podelu nosećih konstrukcija na:

- rešetkaste konstrukcije
- limene konstrukcije

U svakoj konstrukciji cilj je postići najekonomičnije iskorišćenje materijala uz istovremeno zadovoljenje namene i prenošenja opterećenja.

2.1. Rešetkasti nosači

Rešetkasti nosači se sastoje od međusobno povezanih aksijalno opterećenih štapova. Moment savijanja prenosi se naprezanjem pojasnih štapova, a uticaj transverzalnih sila preuzimaju štapovi ispune. Rešetkaste nosače karakteriše bolje iskorišćenje materijala (konstantna raspodela napona), manja težina u odnosu na pune nosače, mogućnost premošćavanja velikih raspona, transparentnost i mogućnost provođenja instalacija. Nedostatak im je visoka cena i komplikovanija izrada u odnosu na pune.

Rešetkasti nosači se dele prema:

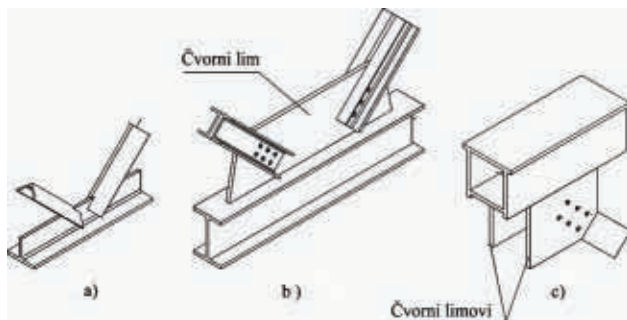
- broju pojaseva
- prostornom obliku
- intezitetu opterećenja
- oblikovanju čvorova

Podela prema načinu oblikovanja čvorova:

- rešetkasti nosači bez čvornih limova (sl. 1.a)
- rešetkasti nosači sa čvornim limovima
 - u jednoj ravni (jednozidni – sl. 1.b)
 - u dve paralelne ravni (dvozdni – sl. 1.c).

2.2. Osnovni konstrukcijski elementi

Ekonomičnost primene čelika u metalnim konstrukcijama proizilazi upravo iz mogućnosti korišćenja, oblikovanja i prerade gotovih osnovnih konstrukcijskih elemenata koji se dele na sledeće grupe:



Sl. 1. Podela prema oblikovanju čvorova: a) bez čvornih limova, b) u jednoj ravni, c) u dve paralelne ravni

- trake (lamele) i puni profili
- limovi
- profilni nosači
 - I profil (prema EN označeni kao *IPN, IPEA, IPEO, IPER, IPN*)
 - I profil (Pajnerov ili prema EN označeni kao *HEA, HEB, HEM*)
 - C profil (prema EN označen kao *UPN*)
 - L profil (jednokraki)
 - L profil (sa nejednakim krakovima)
 - T profil (prema EN označen kao *DEMI*)
 - O profil (prema EN označen kao *TUBE*)
 - kvadratni profil (kvadratna cev)
 - pravougaoni profil (pravougaona cev)
- složeni profili
- hladno oblikovani profili

Zbog velike čvrstoće i male težine hladno oblikovani profili su našli veliku primenu kao konstrukcijski elementi montažnih objekata. Proizvode se od toplocinkovanog čeličnog lima sa nanosom cinka od 200 g/m^2 . Da bi se postigla brža i sigurnija montaža ovakvi profili se izrađuju sa potrebnim otvorima. Za povezivanje se koriste čvorni limovi i već gotovi elementi, kako bi se što više olakšala montaža. Spajanje elemenata moguće je i od strane neobučenih radnika (sl. 2.).



Sl. 2. Hladno oblikovani profili

2.3. Spajanje elemenata

Spajanje elemenata metalnih konstrukcija vrši se pomoću zakovica, vijaka ili zavarivanjem. Pri tom se razlikuju rastavljivi i nerastavljivi spojevi. Za slučaj montažnih objekata od bitnog značaja je vijčana veza s obzirom da su to rastavljivi spojevi.

Vijčani spojevi su bili prva sredstva za spajanje elemenata, ali su ih kasnije potisnuli spojevi zakovicama.

Danas, kada su zavareni spojevi velikim delom potisnuli spojeve zakovicama, vijci su ponovo našli svoju široku primenu za potrebe rastavljivih spojeva. Cena samog vijka veća je od cene zakovice, međutim ostvarivanje vijčanog spoja jeftinije je od spoja zakovicama. Pritom, rad sa vijcima je brži i jednostavniji, pa ne zahteva posebnu stručnost radnika, što onda samo po sebi smanjuje cenu vijčanog spoja. Ako je opterećenje takvo da je vijak, osim na smicanje, opterećen i na zatezanje, tada se obavezno koristi vijčani spoj. Za metalne konstrukcije danas se isključivo koriste vijci sa metričkim navojem.

Prednosti i nedostaci montažnih metalnih konstrukcija:

- ✓ moguća potpuna fabrička izrada konstrukcije i montaža gotovih delova
- ✓ zahtevaju vrlo malo mašinske obrade (bušenje otvora)
- ✓ laka adaptacija (prilagođavanje novoj funkciji)
- ✓ mogućnost demontaže i ponovne montaže
- ✓ mogućnost kombinovanja različitih materijala
- ✓ potrebno održavanje radi zaštite od korozije
- ✓ neotpornost na požare (dobro provode toplotu te im porastom temperature bitno opadaju mehanička svojstva)

3. STRUKTURNA I MODALNA ANALIZA

U cilju unapređenja i poboljšanja proizvoda vrši se strukturna i modalna analiza primenom računara. Strukturnom analizom se dolazi do vrednosti napona, unutrašnjih sila i pomeranja koja se javljaju na konstrukciji usled delovanja opterećenja. Ovakvi rezultati i dokazi pokazuju koliki su maksimalni naponi i da li oni zadovoljavaju dozvoljene vrednosti. Primenom programskog paketa *KRASTA* biće prikazan primer strukturne analize odabrane montažne hale na osnovu zadatih ulaznih podataka.

KRASTA je programski sistem za strukturnu i modalnu analizu prostornih ramova tj. struktura u polju čeličnih konstrukcija. Strukturni model se u *KRASTA*-i kreira grafički – interaktivno pomoću štapova (*beams*) i čvorova (*nodes*). Nakon zadavanja svih potrebnih parametara proračunom se vrši provera napona i zamora materijala. Provera naponskog stanja može biti izvršena nezavisno od standarda ili prema *DIN 18800*, a provera na zamor materijala se vrši prema *DIN 15018* ili *DIN 22261*.

Ovakvom analizom smanjuje se vreme sprovođenja proračuna i eliminišu se greške koje mogu ugroziti bezbednost.

3.1. Primer analize opterećenja industrijske hale u *KRASTA*-i

Ovim primerom analize prikazana je mogućnost primene računara u izračunavanju naprezanja u štapovima tj. elementima konstrukcije i provera da li su maksimalni naponi u dozvoljenim granicama.

Od više mogućih varijanti hala sa stanovišta raspona i dužina za analizu je usvojena hala raspona $12,2 \text{ m}$ i dužine $35,6 \text{ m}$.

Elementi noseće konstrukcije odabrane hale su sledeći: „Sigma“ profil $\Sigma 200 \times 50 \times 2,0 \text{ mm}$, dva „C“ profila $C200 \times 70 \times 2,0 \text{ mm}$, $C75 \times 30 \times 2,0 \text{ mm}$ i „L“ profil $L50 \times 30 \times 1,5 \text{ mm}$.



Sl. 3. Izgled hale – ulazni podatak

Na osnovu ulaznih podataka i kataloga [4] koji su dati kreiran je strukturni model. Proces izrade strukturnog modela se svodi na zadavanje koordinata čvorova i njihovo povezivanje tzv. štapovima. Nakon kreiranja modela svakom štapu zadaju se parametri: materijal, poprečni presek, vektor položaja i opterećenje koje deluje na njih. Za svaki navedeni profil od kojeg je hala izrađena kreiran je odgovarajući poprečni presek.

3.2. Definisanje opterećenja

Opterećenja su specifična za svaku vrstu objekta i potrebno je razlikovati: mirno (statičko) opterećenje i opterećenje sa dinamičkim delovanjem. S obzirom da ovaj rad obuhvata temu industrijskih montažnih objekata (hala) od bitnog značaja su statička (mirna) opterećenja:

- ✓ opterećenje usled sopstvene težine
- ✓ opterećenje usled dejstva vetra
- ✓ opterećenje usled dejstva snega

Sopstvena težina podrazumeva težinu konstrukcije uključujući težinu svih zavisnih i nezavisnih elemenata. Ona zavisi od materijala od kojeg je konstrukcija izrađena.

Pretpostavlja se da vetar deluje svojim pritiskujućim i sisajućim dejstvom. Sila pritiska vetra iznosi [1]:

$$F_V = c \cdot q \cdot A_V (N) \quad (1)$$

gde je: c – koeficijent oblika površine na koju deluje vetar

q – pritisak vetra u N/m^2

A_V – površina izložena vetru u m^2

Opterećenje usled dejstva vetra se računa prema standardu JUS U.C7.110 [3].

Opterećenje snegom uzima se samo za krovove i nadstrešnice i računa se prema izrazu [1]:

$$F_S = A_K \cdot q_s \cdot \cos \alpha_n (N) \quad (2)$$

gde je: q_s – pritisak snega u N/m^2

α_n – ugao nagiba krova u odnosu na horizontalu

A_K – površina izložena vetru u m^2

Za važne objekte se preporučuje korišćenje statističkih podataka o količini snega godišnje, pa s obzirom na to daju sledeće preporuke [2]:

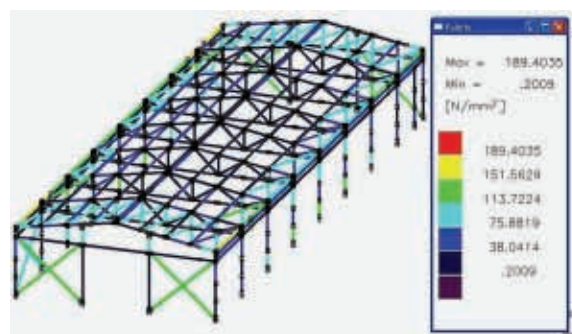
- za područja gde nema snega $q_s = 0,35 kN/m^2$
- za područja gde ima snega $q_s = 0,75 kN/m^2$

Ako je ugao nagiba krova $\alpha_n > 60^\circ$, nije potrebno računati opterećenje usled dejstva snega.

Opterećenje se nanosi na odgovarajuće štapove nakon čega se vrši izračunavanje u *KRASTA*-i. Nakon završenog računanja moguća je analiza rezultata proračuna:

- unutrašnjih sila
- napona
- pomeranja (deformacija) štapova
- pomeranja čvorova
- sila u osloncima

Kao prikaz rezultata naponskog stanja dobija se tekstualni fajl, koji u ovom radu nije prikazan zbog ograničenog prostora i grafički prikaz preko palete boja gde crvena boja pokazuje najveći (maksimalni) napon, koji je u ovom slučaju $189,403 N/mm^2$ (sl. 4.)



Sl. 4. Grafički prikaz naprezanja u štapovima

Dokaz napona predstavlja najčešće osnovni kriterijum, kojim se određuje računsko naponsko stanje konstrukcije sa nekim dopuštenim naponom.

S obzirom na to da je maksimalni napon veći od dozvoljenog koji iznosi $\sigma_{dop} = 180 N/mm^2$ mora se pristupiti modifikaciji strukturnog modela.

U ovom radu to nije izvršeno, ali da bi maksimalni napon bio u granicama, korekcija u strukturi može se vršiti na više načina, od kojih se mogu izdvojiti sledeći:

- povećanje debljine profila
- povećanje debljine veznih ploča i elemenata za spajanje
- zamenom profila veće čvrstoće itd.

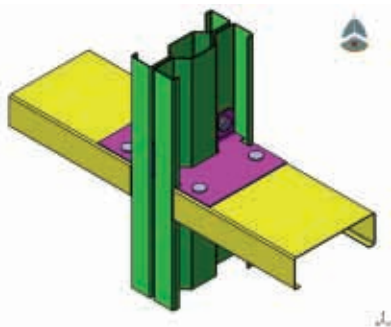
4. ANALIZA NAPREZANJA ELEMENATA ZA VEZU

U cilju poboljšanja konstrukcije u smislu veka trajanja i bezbednosti na radu koriste se razne metode analize i provere konstrukcije na naprezanje. Sve kraće zadržavanje proizvoda na tržištu uslovile su nagli razvoj metode projektovanja i analize novih i modifikovanja postojećih proizvoda. Postoje razni programi za analizu naprezanja: *KRASTA*, *CATIA*, *ANSYS*... koji su po korisničkom interfejsu i načinu projektovanja vrlo slični. Sama priroda ovakvih modul programa je da se približno aproksimativnim metodama predvide mesta opterećenja koja su pri bilo kakvoj analizi bliska kritičnim. Tako se kasnije na osnovu vizuelnih predstava mogu izvršiti konstruktivni zahvati poboljšavanja konstrukcije.

CATIA V5 je programski paket za parametarsko varijaciono modeliranje, koji omogućava da zamisao projek-

tanta predstavi dodavanjem parametara, ili dimenzija koje pokreću kreiranje modela i izmene na njima. Ovaj programski paket sadrži modul *GPS (Generative Part Structure Analysis)* koji se koristi za opštu upotrebu pri analizi nekog dela, u ovom slučaju elementa za vezu.

Usvojeni su elementi za vezu kojim se izvodi spajanje „sigma“ i „C“ profila razmatrane montažne hale (sl. 5.). Da bi se izvela statička analiza u ovom radu je prikazan sklop koji je sastavljen od „C“ profila i dva elementa za vezu na krajevima (sl. 6.).



Sl. 5. Vezu „C“ i „sigma“ profila

S obzirom da se vrši statička analiza elementa za spajanje, uvedena su ograničenja translacije i rotacije u svim osama. Nakon uvođenja ograničenja definisana su opterećenja koja deluju na razmatrane elemente u vidu sila i momenata. Vrednosti ovih sila i momenata dobijena su strukturnom analizom u *KRASTA*-i za odgovarajuće elemente za spajanje i ona se nanose na površine koje predstavljaju čvorne tačke u kojima deluju navedene sile i momenti.

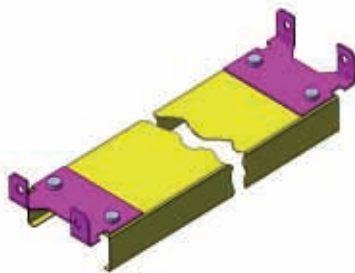
Vrednosti sila su:

$$F_x = -1389,76 \text{ N} \quad F_y = 79,46 \text{ N} \quad F_z = 1308,98 \text{ N}$$

Vrednosti momenta su:

$$M_x = 0,03 \text{ Nm} \quad M_y = -800,65 \text{ Nm} \quad M_z = -13,29 \text{ Nm}$$

Nakon uvođenja odgovarajućih veza između elemenata i definisanja opterećenja izveden je proračun veznih elemenata datih na slici 6. Kao rezultat dobijen je vizuelni prikaz polja naprezanja na elementu za spajanje kao i pregled translatornih pomeranja (sl. 7.).



Sl. 6. Sklop elemenata za vezu i „C“ profila

Analizom dobijenih rezultata konstatovana su izvesna odstupanja od realno očekivanih rešenja. Maksimalni napon iznosi $\sigma_{\max} = 221 \text{ N/mm}^2$, što je veća vrednost od dozvoljenog napona koji iznosi 180 N/mm^2 .

Ovde se posebno mora konstatovati da se metodom konačnih elemenata mogu dobiti različiti rezultati u zavisnosti od ulaznih parametara, tj. od načina na koji konstruktor izvrši modelovanje realnih opterećenja. Sama priroda ovakvih modul programa je da se približno aproksi-

mativnim metodama predvide mesta gde se pojavljuju velika naprezanja, koja su pri bilo kakvoj analizi bliska kritičnim.



Sl. 7. Prikaz polja Von Mises-ovih napona sa listom veličina

Da bi se primenom MKE došlo do što verodostojnijih rezultata za razmatrani element za vezu treba posmatrati taj element u sklopu cele konstrukcije hale, što zahteva mnogo više vremena, a možda i primenu drugog softvera što u ovom radu nije predstavljeno.

5. ZAKLJUČAK

Brze promene proizvodnog programa, prilagođavanje novim zahtevima i sve kraće zadržavanje proizvoda na tržištu su uslovi nagli razvoj metoda projektovanja novih i modifikovanja postojećih sistema i njihovih elemenata. Ovaj razvoj ne bi bio moguć bez primene savremenih sredstava kao što su računari i odgovarajući programski paketi. Računari omogućavaju praktično obavljanje svih vrsta proračuna u mašinstvu, čime se dodatno skraćuje vreme potrebno za ručno obavljanje ovakvih proračuna.

6. LITERATURA

- [1] Petković Z., Ostrić D.: Metalne konstrukcije u mašingradnji 1, Mašinski fakultet, Beograd, 1996.
- [2] Domazet Ž., Krstulović L.: Metalne konstrukcije i konstruisanje, Fakultet elektrotehnike, Split, 2006.
- [3] Jugoslovenski standard, *JUS U.C.7.110*: Osnove proračuna građevinskih konstrukcija – Opterećenje vetrom
- [4] Katalog građevinskih komponenata za montažne industrijske objekte, *VOS-SYSTEM d.o.o.*

Kratka biografija:



Branislav Ivović rođen je u Smederevu 1983. god. Završio Tehničku školu u Smederevu. Upisao Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu 2002. godine.



Dipl. ing. Radomir Đokić, rođen je u Radaljici, Novi Pazar 1978. god. Diplomirao je na Fakultetu tehničkih nauka 2002. god. Od 2003. god. radi kao saradnik u nastavi na predmetima na Katedri za mašinske konstrukcije, transportne sisteme i logistiku.

**ANALIZA I PRORAČUN KAO PODLOGA ZA PROJEKTOVANJE LINIJE ZA PRIJEM
ŽITARICA U SILOSNOM CENTRU****ANALYSIS AND CALCULATION AS THE BASE FOR PLANNING OF THE GRAIN
ACCEPTANCE LINE IN A SYLO CENTRE**

Nikola Galić, Radomir Đokić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – MAŠINSTVO

Kratak sadržaj – U ovom radu predstavljen je način rada jednog silosnog centra. Izvršena je detaljna analiza, sistematizacija i proračun postojeće linije za prijem i dat je projektni predlog za njeno poboljšanje.

Abstract – This paper presents the way a sylo center works. It gives a detailed analysis, systematization and calculation of an existing acceptance line and presents a suggestion project for its improvement.

Ključne reči – žitarice, silosni centar, grabuljasti transporter, kofičasti elevator, aspiracija.

1. UVOD

Žitarice su se kroz istoriju skladištile na raznim mestima. Povećanjem količina koje je trebalo uskladištiti pojavljivala su se sve bolja skladišta. Krajem XIX i početkom XX veka grade se prvi silosi koji i danas predstavljaju najbolje rešenje za kratkotrajno ili dugotrajno čuvanje zrnene mase. Skladištenje, prerada i proizvodnja žitarica u savremenim silosima ne može se zamisliti bez mašinske opreme za obradu, unutrašnji i spoljašnji transport. Današnji silosi su složeni kompleksi i kao takvi objedinjuju najsavremenija rešenja iz oblasti tehnike; pre svega mašinstva, građevine i elektrotehnike (elektronike). Oni predstavljaju veliku investiciju ali daju najbolje rezultate u skladištenju zrna.

2. NAČIN RADA SILOSNOG CENTRA

Silosni centar koji je analiziran u ovom radu nalazi se na teritoriji opštine Vrbas u okviru poljoprivrednog preduzeća „Sava Kovačević”.

Silosni centar je sagrađen 1991. god. i sastoji se od: silo-ćelija za skladištenje zrna, mašinske kuće silosa, sektora za prijem, sektora za izdavanje (otpremu) zrna, dva podna skladišta i sušare.

Silos ima 6 glavnih siloćelija kapaciteta 600 vagona (6000t), 100 vagona po ćeliji. Postoje i 2 međućelije kapaciteta 25 vagona po ćeliji. Ćelije su napravljene od armiranog betona, pa je omogućeno trajno skladištenje zrna.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji je mentor bio dr Jovan Vladić, red. prof.

2.1. Tehnički opis silosnog centra

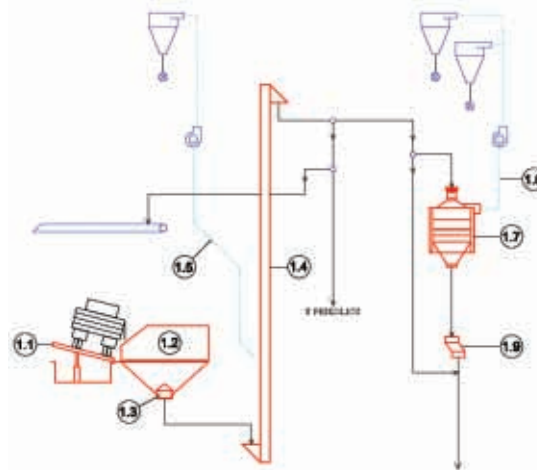
Silosni centar za žitarice čini više zasebnih tehnoloških celina tj. više linija. Te linije su sledeće:

- 1) Prijem i grubo prečišćavanje vlažnog zrna
- 2) Prečišćavanje suvog zrna i izdavanje
- 3) Punjenje siloćelija zrnem
- 4) Skladištenje i sabiranje zrna
- 5) Transport zrna silos-sušara-silos
- 6) Dorada semenskog zrna
- 7) Aspiracija (otprašivanje)

U diplomskom-master radu predstavljen je način rada svake linije, a linija za prijem i grubo prečišćavanje vlažnog zrna je detaljno analizirana.

**3. PRIJEM I GRUBO PREČIŠĆAVANJE
VLAŽNOG ZRNA**

Ova linija (sa ili bez prečišćavanja) se nalazi u svim: silosima, semenskim centrima, mlinovima, fabrikama hrane, fabrikama stočne hrane itd. Ovom linijom sirovina ulazi u fabriku i zato je jako bitna jer greške koje nastanu u ovom delu teško se mogu ispraviti u kasnijem tehnološkom procesu.



Sl. 1. Prijem i grubo prečišćavanje vlažnog zrna

Ova linija (Sl.1) sadrži sledeće pozicije:

- 1) Kip platforma (poz. 1.1)
- 2) Prijemni bunker (poz. 1.2)
- 3) Grabuljasti transporter (poz. 1.3)
- 4) Kofičasti elevator (poz. 1.4)
- 5) Aspiracioni sistem elevatora (poz. 1.5)
- 6) Aspirater za grubo prečišćavanje (poz. 1.7)
- 7) Aspiracioni sistem grubog aspiratera (poz. 1.8)
- 8) Magnetni odvajач (poz. 1.9)

3.1. Kip platforma

Istovar zrnene mase iz drumskih transportnih sredstava se vrši kip platformom (poz. 1.1).

Nedostatak kip platforme je što nije izdvojena po dužini na dva dela, pa se ne može vršiti sekciono kipovanje. U tom slučaju bi se na prvom delu platforme kipovala vozila manjih dužina, a cela platforma bi bila u funkciji samo za kipovanje šlepera. Ovo bi povećalo efikasnost i smanjilo gubitke, što računato za period od godinu dana predstavlja veliku uštedu energije.

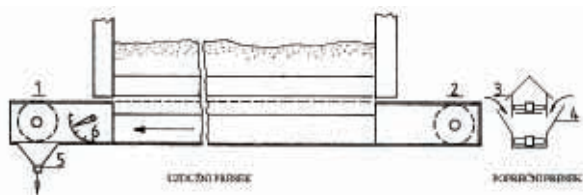
3.2. Prijemni bunker

Prva stanica na kojoj zrnena masa ulazi u tehnološki proces je prijemni bunker (poz. 1.2). On prima zrnenu masu koja se sipa iz transportnog sredstva.

Nedostaci prijemnog bunkera su nepostojanje sistema za aspiraciju (otprašivanje) i nepostojanje magnetnog odvajanja. U poglavlju 5.0. je dat projektni predlog rešenja aspiracionog sistema, koji bi trebalo da se ugradi. Magnetni odvajatelj bi u prijemu odvajao veći deo feromagnetnih primesa, pa bi bio jako koristan.

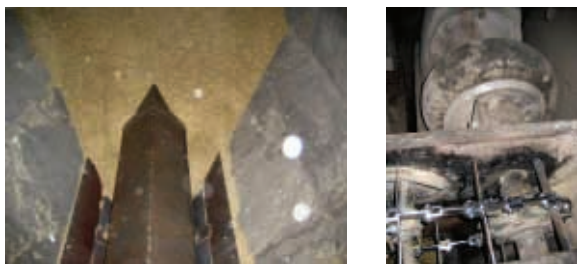
3.3. Grabuljasti transporter

Grabuljasti transporter sa niskim povlakačima (sl. 2) vrši izuzimanje zrnene mase iz prijemnog bunkera. Njegov kapacitet je $Q=80$ t/h.



Slika 2. Grabuljasti transporter (poz. 1.3)

Zrnena masa upada u oluk (4) kroz uzdužne otvore (sl.3.a). Radna strana lanca sa povlakačima je pogonjena preko pogonskog lančanika (1) i kreće se po dnu oluka. Na taj način se zrnena masa transportuje ka izlaznom levku (5) koji se nalazi ispod pogonskog lančanika (1). Pogonski lančanik je navučen na vratilo koje dobija pogon od motor-reduktora preko perifleks spojnice (sl.3.b). Neradna (gornja) strana lanca se kreće po vodiči koja se nalazi ispod krovića (3). Zatezanje lanca vrši zatezni mehanizam preko zateznog lančanika (2). Regulatorom protoka (6) se definiše visina zrnene mase.



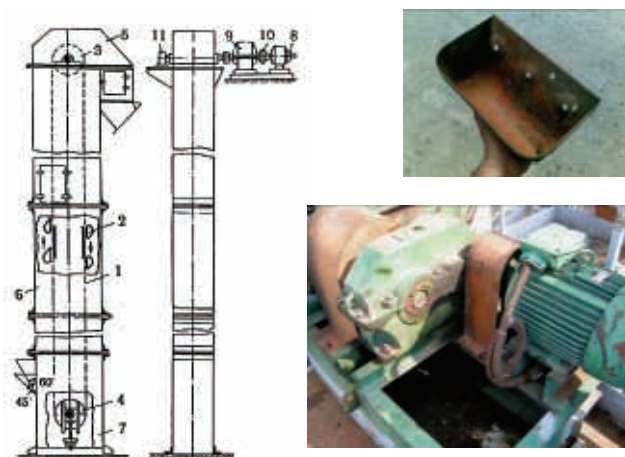
Slika 3. a) Grabuljasti tr. u bunkeru, b) Pogonska grupa

Nedostaci grabuljastog transportera su: ručno upravljanje regulatorom protoka, korozija i skinut poklopac. Regulatoru protoka se teško prilazi i zbog ovoga bi najbolje bilo

da se postavi električno upravljani regulator. Na gotovo svim elementima grabuljastog transportera primetna je korozija koja što pre mora biti sanirana. Na delovima grabuljastog transportera koji se ne nalazi u prijemnom bunkeru skinut je poklopac (sl.3.b). Ovo je zabranjeno propisima o zaštiti na radu.

3.4. Kofičasti elevator

Kofičasti elevator sa trakom (sl. 4) podiže zrnenu masu koju prima iz grabuljastog transportera. Njegov kapacitet je $Q=80$ t/h.



Slika 4. a) Kofičasti elevator (poz. 1.4), b) Kofica tip-D, c) Pogonska grupa

Prijemni otvor nalazi se na stopi elevatorsa (7). Zrnena masa koja uđe u elevator biva nošena koficama (2) na gore kroz oluk elevatorsa (6). Kofice su montirane na traku (1) koja je pogonjena preko pogonskog bubnja (3). On se nalazi u glavi elevatorsa (5) i pogonjen je pogonskom grupom koju čini: elektromotor (8), perifleks spojnica (10), reduktor (9) i kočnica (11). Zatezanje trake se izvodi zateznim mehanizmom preko bubnja (4).

Nedostaci kofičastog elevatorsa su: metalne kofice, korozija i neadekvatna aspiracija. Predlaže se zamena postojećih metalnih kofica plastičnim koficama jer su postojane, nemaju uticaj na zrno i ne stvaraju varnice u dodiru sa olukom elevatorsa. Na većini elemenata elevatorsa je primetna korozija koja se mora sanirati. Aspiracija elevatorsa (poz. 1.5) nije dobro rešena jer se ne otprašuje glava elevatorsa.

3.5. Aspirater za grubo prečišćavanje

Aspirater za grubo prečišćavanje zrna (poz. 1.7) se koristi za zrnenu masu koja ima vlažnost iznad 18%. Ovaj uređaj ima sopstveni sistem za otprašivanje (poz. 1.8).

Uočeni nedostatak je izražena korozija na spoljnim elementima uređaja koja se mora sanirati.

3.6. Magnetni odvajatelj

Magnetni odvajatelj sa permanentnim magnetima (poz. 1.9) vrši izdvajanje feromagnetnih primesa iz zrnene mase.

Uočeni nedostatak je sama pozicija odvajatelja koji bi trebao da se nalazi ispred aspiratera i da ga štiti. Za ovim ne bi bilo potrebe ako bi u okviru prijemnog bunkera postojao magnetni odvajatelj, o čemu je već bilo reči.

4. PRORAČUN I USVAJANJE GRABULJASTOG TRANSPORTERA I KOFIČASTOG ELEVATORA

Proračun grabuljastog transportera (poz. 1.3) i kofičastog elevatora (poz. 1.4) imao je za cilj da se utvrdi da li ta dva transportera zadovoljavaju po kapacitetu i snazi naznačenim vrednostima iz projektne dokumentacije.

4.1. Proračun grabuljastog transportera

Proračun grabuljastog transportera je urađen klasičnom metodom [1]. Poznati podaci iz projektne dokumentacije su: kapacitet $Q=80$ t/h, snaga pogonskog motor-reduktora $P=22$ kW, nasipna gustina zrna $\rho=0,75$ t/m³, dužina transportera $L=24,1$ m. Merenjem dimenzija grabuljastog transportera na licu mesta dobijeni su ostali potrebni polazni podaci.

Pošto je kapacitet poznat preko njega se dobila brzina kretanja lanca sa povlakačima, iz sledećeg izraza [1]:

$$v = \frac{Q}{3600 \cdot (B \cdot h) \cdot \rho \cdot k_A \cdot k_S \cdot k_V} \left(\frac{m}{s} \right) \quad (1)$$

Dobijena je brzina $v=0,4$ m/s. Ovo je vrednost koja se preporučuje za ove transportere, pa se usvaja. Na osnovu ovoga se zaključuje da grabuljasti transporter zadovoljava po kriterijumu kapaciteta.

Izračunavanje ukupnih otpora pokretnih delova transportera će omogućiti da se odredi potrebna snaga za njegov pogon. Ukupan otpor se sastoji iz četiri grupe otpora [1]:

$$\sum \Delta S = \Delta S_1 + \Delta S_2 + \Delta S_L + \Delta S_D \quad (2)$$

Ovde je:

- Podužni otpor za radnu stranu

$$\Delta S_1 = (q_0 + q) \cdot g \cdot l \cdot C_1 \pm (q + q_0) \cdot g \cdot h \quad (3)$$

- Podužni otpor za povratnu stranu

$$\Delta S_2 = q_0 \cdot g \cdot l \cdot C_2 \pm q_0 \cdot g \cdot h \quad (4)$$

- Lokalni otpori $\Delta S_L = p \cdot S_{i-1}$ (5)

- Dinamički otpori u vučnom lancu

$$S_D \approx 20 \cdot C_t \cdot (2 \cdot q_0 + C_k \cdot q) \cdot \frac{v^2 \cdot t}{(z \cdot t)^2} \quad (6)$$

Dobijen je ukupan otpor $\sum \Delta S = 17141$ N.

Potrebna snaga pogonskog motora se dobija iz sledećeg izraza [1]:

$$P_m = k \cdot \frac{1}{\eta_p} \cdot \frac{\sum \Delta S \cdot v}{\eta} (W) \quad (7)$$

Potrebna snaga pogonskog motora je $P=12,2$ kW.

Na osnovu proračuna je utvrđeno da grabuljasti transporter zadovoljava po kapacitetu i snazi.

4.2. Proračun kofičastog elevatora

Proračun je urađen metodom obilaska konture. Poznati podaci iz projektne dokumentacije su: kapacitet $Q=80$ t/h, snaga pogonskog elektromotora $P=15$ kW, nasipna gustina zrna $\rho=0,75$ t/m³, visina elevatora $H=36,2$ m. Merenjem dimenzija elevatora na licu mesta dobijeni su ostali potrebni polazni podaci.

Pošto je kapacitet poznat preko njega se dobila brzina kretanja trake sa koficama, iz sledećeg izraza [1]:

$$v = \frac{Q}{3,6 \cdot \psi \cdot \rho \cdot i_0} \cdot t \left(\frac{m}{s} \right) \quad (8)$$

Dobijena je brzina $v=3,55$ m/s, što predstavlja brzinu blisku maksimalnoj od $v=4$ m/s [2].

Određivanje sila u traci će omogućiti da se odredi potrebna snaga za pogon kofičastog elevatora. Pošto je sila S_3 najmanja mora biti ispunjen uslov iz sledećeg

$$\text{izraza [1]: } S_3 = S_{MIN} \geq 1 \text{ KN} \quad (9)$$

Ako se zanemare gubici sile se mogu predstaviti sledećim izrazima:

$$S_3 = S_2 - q_0 \cdot H$$

$$S_1 \cong S_2 + q \cdot H \quad (10)$$

Sila S_2 će se naći preko dva kriterijuma. Po prvom kriterijumu se ova sila dobija iz izraza [1] za stepen sigurnosti proklizavanja trake koja prelazi preko pogonskog bubnja:

$$S_2 \geq \frac{\varphi_{min} \cdot q \cdot H}{e^{\mu \cdot \alpha} - 1} \quad (11)$$

Po drugom kriterijumu se sila dobija iz sledećeg izraza [1]:

$$S_2 \geq S_3 + q_0 \cdot H \geq 1000 + q_0 \cdot H \quad (12)$$

Sila dobijena po drugom kriterijumu je veća pa će se koristiti u daljem proračunu.

Da bi se dobile stvarne vrednosti sila potrebno je izračunati silu zatezanja navojnim vretenom i otpor na utovarnom mestu, što se dobija iz sledećih izraza [1]:

$$F_Z = (S_2 - q_0 \cdot H) \cdot (2 + p) + \Delta S_U (N) \quad (13)$$

$$\Delta S_U = K_Z \cdot q (N) \quad (14)$$

Konačne sile u traci se dobijaju iz sledećih izraza:

$$S_3 = \frac{F_Z - \Delta S_U}{2 + p}$$

$$S_4 = (1 + p) \cdot S_3 + \Delta S_U \quad (15)$$

$$S_2 = S_3 + q_0 \cdot H$$

$$S_1 = S_4 + (q + q_0) \cdot H$$

Sile potrebne za dalji proračun imaju sledeću vrednost:

$$S_1 = 8471 \text{ N i } S_2 = 4913 \text{ N}$$

Potrebna snaga pogonskog motora se dobija iz sledećeg izraza [1]:

$$P_m = k \cdot \frac{1}{\eta_p} \cdot \frac{(S_1 - S_2) \cdot v}{\eta} (W) \quad (16)$$

Potrebna snaga pogonskog elektromotora je $P=15,1$ kW.

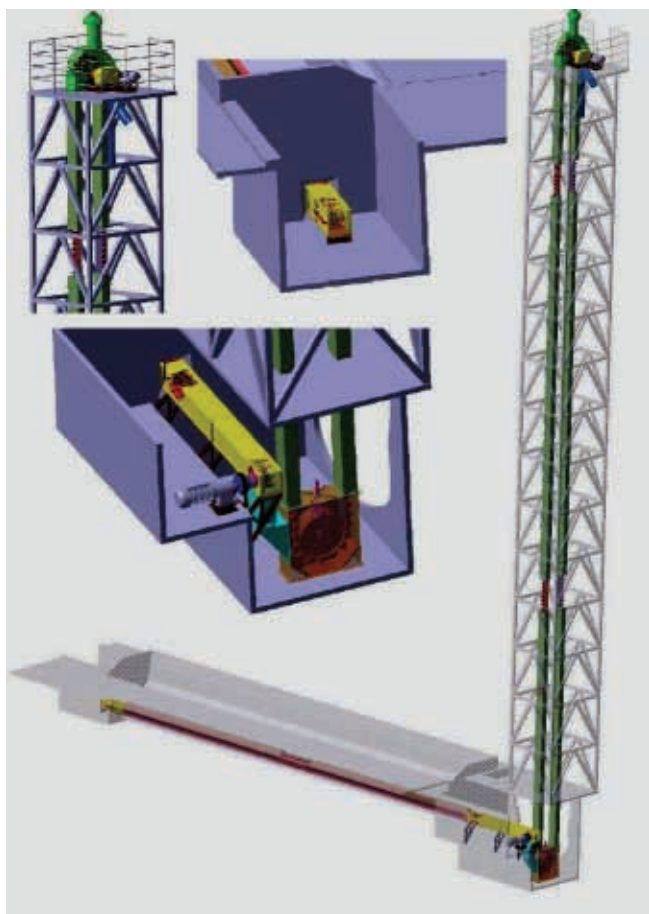
Na osnovu proračuna je utvrđeno da kofičasti elevator zadovoljava po kapacitetu i snazi.

5. MODELIRANJE U PROGRAMU CATIA

CATIA V5 predstavlja vodeći svetski integrisani CAD/CAM/CAE programski paket.

U ovom radu su modelirani grabuljasti transporter (poz. 1.3) i kofičasti elevator (poz. 1.4). Korišćeni su svi podaci koji su izmereni, proračunati i usvojeni u poglavlju 4.0. Svaki element je modeliran posebno, nakon čega je

izvršeno sklapanje u podsklopove i sklopove. Pored ova dva transportera modeliran je prijemni bunker (poz. 1.2) i delimično njegovo okruženje. Ceo sklopljen model i njegovi delovi vide se na slici 5.



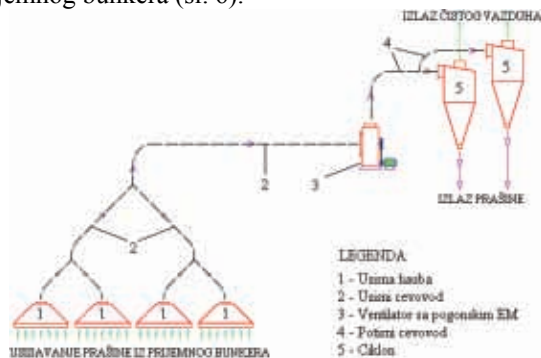
Slika 5. 3D Model grabuljstog transportera i kofičastog elevatora

Na osnovu modela izvršeno je automatsko generisanje celokupne tehničke dokumentacije.

6. ASPIRACIJA PRIJEMNOG BUNKERA

U toku prijema zrne mase u prijemni bunker izdvajaju se ogromne količine prašine koju je potrebno adekvatnim aspiracionim sistemom odstraniti.

Na osnovu analize i proračuna dato je rešenje aspiracije prijemnog bunkera (sl. 6).



Slika 6. Tehnološka šema aspiracione linije

Rešenje podrazumeva da će se ceo aspiracioni sistem nalaziti na otvorenom prostoru jer u mašinskoj kući silosa nema više mesta za postavljanje novih ciklona. Na tehnološkoj šemi (sl. 6) se vidi jedna od tri identične aspiracione linije koje bi trebalo montirati za aspiraciju prijemnog bunkera.

6.1. Proračun aspiracionog sistema

Proračun je podeljen na: proračun aspiracione mreže, proračun ventilatora i proračun ciklona.

Pre samog proračuna određeni su i usvojeni sledeći podaci: broj usisnih hauba 12 kom., jedan usisni priključak po haubi, potrebna količina usisanog vazduha $Q=1500\text{m}^3/\text{h}$ po haubi, brzina vazduha u verikalnom cevovodu je $v=14\text{ m/s}$, a horizontalnom je $v=16\text{ m/s}$ [2].

Izbor i proračun cevovoda je obuhvatio izračunavanje i usvajanje unutrašnjeg prečnika cevovoda i izračunavanje otpora u cevovodu. Kako prečnik nije isti na svim delovima, cevovod je podeljen na 4 deonice. Dobijeni prečnici ovih deonica su: $\varnothing 195\text{mm}$, $\varnothing 257\text{mm}$, $\varnothing 275\text{mm}$ i $\varnothing 365\text{mm}$.

Otpor u cevovodu je računat za prave cevi i odvojeno za sve ostale elemente cevovoda. Dobijeni ukupni otpor u cevovodu je $\Delta p=1670\text{ Pa}$.

Proračunom se dobija da je potrebna snaga ventilatora $P=3,6\text{kW}$, a potrebna snaga pogonskog elektromotora je $P=3,8\text{ kW}$.

Na osnovu poznatih podataka i preporučenih vrednosti usvaja se ciklonska baterija sa dva ciklona za jedan ventilator.

7. ZAKLJUČAK

Uočeni nedostaci i predlozi za poboljšanje koji su navedeni u ovom radu treba da budu smernica ka poboljšanju i daljem razvoju linija za prijem u silosnim centrima.

8. LITERATURA

- [1] J. Vlačić: Mehanizacija i tehnologija pretovara, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2005.
- [2] M. Žeželj: Tehnologija skladištenja zrna, Naučna knjiga, Beograd, 1989.
- [3] M. Žeželj: Tehnologija i oprema za preradu žita, Naučna knjiga, Beograd, 1989.
- [4] V. Potkonjak: Transportna sredstva u poljoprivredi, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, 1993.

Kratka biografija:



Nikola Galić rođen je 1982.god. u Novom Sadu. Završio je Tehničku školu „Jovan Vukanović”. Fakultet tehničkih nauka je upisao 2001.god. Student je usmerenja Prehrambeno mašinstvo.



Dipl. ing. Radomir Đokić rođen je 1978.god. u Radaljici, Novi Pazar. Diplomirao je na Fakultetu tehničkih nauka 2002.god. Od 2003.god. radi svojstvu saradnika u nastavi na predmetima na Katedri za mašinske konstrukcije, transportne sisteme i logistiku.

ANALIZA ENERGETSKIH POTREBA I IZBOR REŠENJA TERMOENERGETSKOG POSTROJENJA FABRIKE SOJAPROTEIN - BEČEJ**ANALYSIS OF ENERGY CONSUMPTION AND SELECTION OF THERMOENERGETIC FACILITY SOLUTION IN SOJAPROTEIN - BECEJ**

Ilija Trkulja, Ivan Pešenjanski, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – MAŠINSTVO

Kratak sadržaj – Koristeći podatke monitoringa energetskog bilansa fabrike za 2005. i 2006. godinu u fabrici Sojaprotein izvršena je analiza potreba prema dnevnoj i godišnjoj dinamici. Predložen je idejni koncept termoenergetskog postrojenja kogenerativnog tipa sa akumulatorima toplote na izlazu iz protivpritisne turbine sa oduzimanjem koje će zadovoljavati ove potrebe. Na osnovu tehnookonomске analize utvrđena je isplativost postrojenja sa parnim kotlom na biomasu (slamu cerealija) sa rokom otplate 10 g. 4,57 puta, a sa rokom otplate 20 g. čak 10,14 puta.

Abstract – This manuscript contains energy consumption analysis based on daily and annual dynamics for Sojaprotein company in 2005/06. Recommendation has been put forward to include concept of cogeneration facility including steam accumulators placed on the back of backpressure turbine. On the basis of economic analysis of cogeneration facility it was established that biomass (straw) cogeneration facility is a cost effective proposal with ROI over 10 years being 4.57 times and over 20 years even 10.14 times..

Ključne reči – Parni kotao, protivpritisna turbina, akumulator pare, kogeneracija, biomasa, slama

1. UVOD

Radi potreba smanjenja troškova proizvodnje u fabrici "Sojaprotein" potrebno je preporučiti adekvatno postrojenje koje bi zamenilo postojeće na prirodni gas i mazut, zadovoljilo potrebe proizvodnih pogona za parom, i kojim bi se omogućila dopunska proizvodnja električne energije. S obzirom na trendove, kao gorivo je izabrana biomasa-slama (sojina i pšenična). Buduće kogenerativno postrojenje bi se sastojalo od parnog kotla sa pripadajućom opremom, protivpritisne turbine (u dve moguće izvedbe: sa i bez oduzimanja pare), generatora i akumulatora pare. Za finansiranje investicije koristili bi se krediti komercijalnih banaka ili fondova namenjenih povećanju energetske efikasnosti postrojenja.

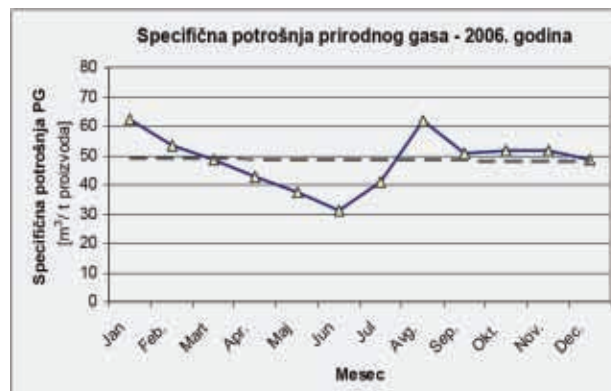
2. TEHNIČKA ANALIZA

Pri izvođenju tehničke analize, posmatrana je potrošnja prirodnog gasa, električne energije i potrošnja, odnosno proizvodnja pare određenih parametara, na godišnjem i

dnevnom nivou u toku 2005, 2006. i delom 2008. godine. Pored toga urađena je analiza moguće količine slame u okolini Bečeja.

2.1. Potrošnja prirodnog gasa

U postojećem rešenju kao glavno gorivo za pogon dva kotla koja su postavljena u energani koristi prirodni gas. U toku 2005. godine vrednosti specifične potrošnje nalazile su se u opsegu od 37,7÷72,1 m³PG/t proizvoda. Specifične vrednosti potrošnje prirodnog gasa u toku 2006. godine nalazile su se u opsegu potrošnje od 31,3÷62,4 m³PG/t proizvoda. Na dijagramu na kome su prikazane specifične vrednosti potrošnje prirodnog gasa za 2006. godinu (slika 1) može se uočiti trend smanjenja specifične potrošnje sve do jula meseca kada se započinje sa planiranim remontima. Dalji rast specifične potrošnje uslovljen je započinjanjem kampanje sušenja sojinog zrna. Ako se posmatra period u kojem sušare ne rade, može se zaključiti da prosečna specifična potrošnja iznosi 49 m³/t proizvoda.



Slika 1. Specifična potrošnja prirodnog gasa u 2006.god.

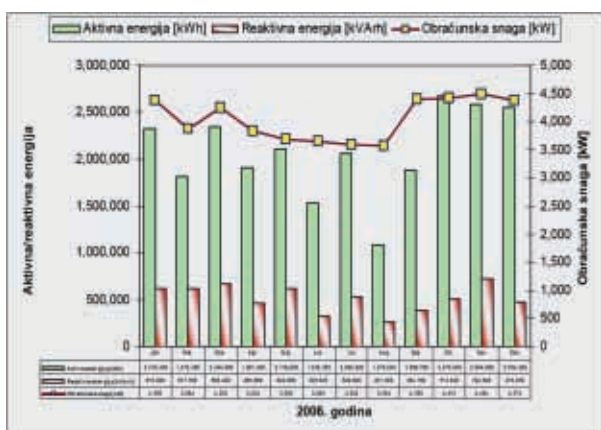
2.2. Potrošnja električne energije

Električna energija koristi se za pogon kompresora u kompresorskoj stanici kao i za pogon različitih mašina i uređaja u fabričkom kompleksu. Najveća instalisana snaga uređaja je u pogonu ekstrakcije 1626,77 kW, pogonu silosa 1586,62 kW i pogonu sačmare 922,5 kW. Na slici 2. prikazan je dijagram mesečne potrošnje aktivne i reaktivne električne energije, kao i vrednosti obračunske snage za 2006 godinu. Na dijagramu se jasno uočava neravnomernija potrošnja električne energije sa značajanim fluktuacijama u toku godine. U toku meseca jula i avgusta uočava se manja potrošnja zbog remonta. U toku 2005 godine vrednosti specifične potrošnje električne energije nalazile su se u opsegu od 76,5÷154,3

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz Diplomskog-master rada čiji mentor je bio prof. dr Ivan Pešenjanski.

kWh/t proizvoda, dok se u toku 2006. god. nalaze u odgovarajućem opsegu $91,6 \div 119,1$ kWh/t.



Slika 2. Aktivna, reaktivna el.energija i vrednosti obračunske snage u 2006.god.

2.3. Potrošnja pare

Radi utvrđivanja potrošnje pare u postojećim pogonima fabrike korišćeni su projektni podaci iz važeće tehničke dokumentacije, kao i odgovarajući podaci o potrošnji pare dobijeni korišćenjem RB-WEB aplikacije sistematizovani u vidu mesečnih formulara.

U Tabeli 1. dati su podaci o potrošnji pare za tehničko-tehnološke procese grupisane po radnim pritiscima.

Tabela 1. Potrošnja pare-tehničkotehnološki proces

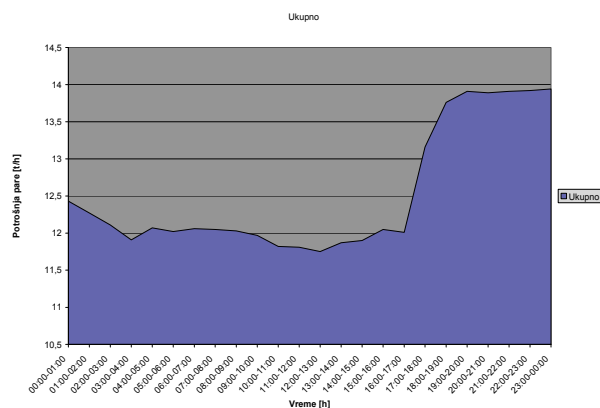
Pritisak pare [bar]	Temperatura [°C]	Potrošnja pare [kg/h]
10	179,88	$4315 \div 5815$
8	170,41	$100 \div 300$
7	164,96	320
6	158,83	$1275 \div 3000$
4,5	147,92	387
4	143,61	$2115 \div 3955$
3	133,53	$100 \div 1930$
1,7	115,15	$711 \div 965$
1,5*	111,35	1000
Dnevna potrošnja bez grejanja		$223750 \div 400130$
Dnevna potrošnja sa grejanjem		$247750 \div 424130$
Ukupna godišnja potrošnja (7200h)		$67125 \div 127238$

*pretpostavljena potrošnja za potrebe grejanja

Poređenje projektnih vrednosti sa vrednostima dobijenih merenjem (RB-WEB: mesečni formulari) pokazuje da su slaganja iz tri nezavisna izvora prilično dobra u krajnjem iznosu. Takav zaključak se može doneti na osnovu činjenice da se osrednjene vrednosti zbirne produkcije pare, dobijene iz mesečnih formulara RB-WEB aplikacije (izmerene vrednosti) nalaze u projektovanom opsegu. Takođe, potrošnja pare po glavnim pogonima fabrike nalazi se u opsegu projektovanih parametara potrošnje.

Analiza dnevne potrošnje pare pokazuje karakterističnu dinamiku za 14.09.2008. (slika 3).

Dijagram dnevne potrošnje pare pokazuje da se potrošnja u prvih 17 sati kreće oko 12 t/h pare, a potom raste i narednih 7 sati se kreće oko 14 t/h.



Slika 3. Dnevni dijagram potrošnje pare (14.09.2008)

2.4. Sagledavanje raspoloživih količina biomase (sojina i pšenična slama)

Procena raspoloživog biogoriva, u ovom slučaju sojine slame, sprovedena je na osnovu procena da na teritoriji opštine Bečej i bližoj okolini (prečnik od oko 30 km) postoji mogućnost zasada soje na površinama od 25000 ha. Relevantni pokazatelji ukazuju da se po jednom hektaru zasada može prikupiti od $80 \div 100$ bala, prosečne mase 14 -15 kg sojine slame. Na osnovu jednostavne računice dolazi se do iznosa od 33750 t sojine slame koja se može prikupiti u toku kalendarske godine. Analiza potrošnje goriva pokazuje da raspoložive količine sojine slame nisu dovoljne za proizvodnju pare na godišnjem nivou pri maksimalnom opterećenju kotla. Razliku od 7388 t slame potrebno je nadoknaditi nekim drugim gorivom.

Na području opštine Bečej posejana je pšenica na oko 10 000 ha iz čega bi se moglo računati na oko 15000t slame[1]. Prema [2] potencijalna količina slame za energetske svrhe na 1 ha obradive površine kreće se u rasponu $1,57 \div 1,82$ t

Na osnovu ove procene, nedostajuću količinu sojine slame moguće je nadoknaditi sa pšeničnom slamom.

3. IZBOR POSTROJENJA ZA KOGENERACIJU

Potrebno je izabrati parni kotao na biomasu koji će zadovoljiti potrebe proizvodnje za zasićenom parom, kao i potrebe sopstvene potrošnje kotla. Parnu turbinu je potrebno dimenzionisati tako da konstantna količina pare, određenih parametara, protiče kroz nju. Zbog oscilacija u potrošnji pare u toku dana, i zbog izbegavanja da turbina radi sa promenljivim protokom pare, biće postavljeni akumulatori pare posle turbine. Iz akumulatora pare para će biti sprovedena do razvodnike, odnosno do potrošača. Pri povećanoj potrošnji pare, koja ne može da se obezbedi iz akumulatora, manjak bi se nadoknađivao obilaznim parovodom, direktno iz kotla, zaobilazanjem turbine.

3.1. Parni kotao

Parni kotao na biomasu - slamu karakteristika:

Parametri pregrejane pare na izlazu iz kotla:

- $p_{pp} = 67$ bar
- $t_{pp} = 450$ °C
- $D = 5,28$ kg/s (19 t/h)

Parametri napojne vode:

- $p_{nv} = 70 \text{ bar}$
- $t_{nv} = 105 \text{ °C}$

Korisna toplotna snaga kotla:

$$Q_d = D(h_{pp} - h_m) = 5,28(3288,2 - 445,15) = 15011 \text{ kW} \approx 16 \text{ MW} \quad (1)$$

D – maseni protok [kg/s]; h – specifična entalpija [kJ/kg];
 p – pritisak [bar]; t – temperatura [°C].

3.2. Parna turbina

Razmatrane su dve izvedbe protivpritisne parne turbine, bez i sa oduzimanjem pare u međustupnju. Osnovni protok pare je $D=13,09 \text{ t/h}$.

Varijantno rešenje I - turbina bez oduzimanja pare:

- parametri pare na glavnom ventilu:
 $p_{GV} = 67 \text{ bar}$
 $t_{GV} = 450 \text{ °C}$
- parametri pare na izdovu: $p_{IZ} = 15 \text{ bar}$
- unutrašnja snaga: $N = 1150,6 \text{ kW}$
- električna snaga generatora: $N_e = 1128 \text{ kW}$

Varijantno rešenje II - turbina sa oduzimanjem pare:

- parametri pare na glavnom ventilu:
 $p_{GV} = 67 \text{ bar}$
 $t_{GV} = 450 \text{ °C}$
- parametri pare na oduzimanjima:
 $p_{o1} = 15 \text{ bar}$
 $D_{o1} = 5222 \text{ kg/h}$
 $p_{o2} = 11 \text{ bar}$
 $D_{o2} = 2050 \text{ kg/h}$
- parametri pare na izlazu: $p_{IZ} = 9 \text{ bar}$
 $D_{IZ} = 5818 \text{ kg/h}$
- unutrašnja snaga: $N = 1150,6 \text{ kW}$
- električna snaga generatora: $N_e = 1128 \text{ kW}$

Električna snaga generatora dobijena je uz stepen korisnosti potencijalnog generatora $\eta=0.98$. Parametri pare na izlazu turbine, unutrašnja snaga i električna snaga generatora proračunati su uz pomoć [3], a stepeni korisnosti su pretpostavljeni.

3.3. Akumulator pare

Svrha akumulatora pare je da oslobode paru kada je potreba veća nego sposobnost kotla da je obezbedi u to vreme, i da primi paru kada je potreba manja. Akumulatori pare su ponekad tretirani kao recidivi iz "parnog doba" sa malom primenom u modernoj industriji. Najprikladniji način za trenutno obezbeđivanje čiste suve pare, kod promenljivog opterećenja, jeste da se koristi metod skladištenja pare tako da ona može da se oslobodi po potrebi. Skladištenje pare kao gasa pod pritiskom nije praktično zbog potrebne ogromne zapremine za skladištenje pri normalnim kotlovskim pritiscima. U akumulatorima se ovo obavlja promenom faze (kondenzacijom ili isparavanjem dela vode uz promenu pritiska).

Akumulatori pare se u fizičkom smislu sastoje od cilindričnog suda pod pritiskom delimično napunjenog vodom, u rasponu od 50% do 90%, u zavisnosti od namene i trenutnog stanja. Para se dodaje ispod površine vode priključkom za distribuciju, koji je snabdeven sa brojnim injektorima pare dok sadržaj vode ne bude na željenom pritisku i temperaturi. Prirodno je da se nivo vode diže i spušta za vreme punjenja i pražnjenja

Kada se poveća oduzimanje pare preko iznosa koji dolazi iz turbine usled povećane potrebe industrijskog potrošača, javlja se pad pritiska u akumulatoru pare sa svom vodom na temperaturi zasićenja. Tada će se proizvesti ekspanzirana para u količini određenoj kao razlika koja dolazi iz turbine i koju odvođe potrošači. Kada je promenljivo opterećenje praćeno smanjenim opterećenjem, akumulator pare se puni koristeći višak pare. Ovaj krug punjenja i pražnjenja objašnjava ime „akumulator pare“ i dozvoljava turbini da radi sa prosečnim opterećenjem.

Za proračun akumulatora pare potrebno je poznavati dnevne dijagrame potrošnje pare. Uz njihovu pomoć određuje se konstantan protok pare kroz turbinu i kapacitet akumulatora pare. Zbog postojanja dve izvedbe turbine (protivpritisne turbine bez oduzimanja pare i sa oduzimanjem pare), urađen je proračun akumulatora za oba slučaja uz usvajanje razlike pritisaka na ulazu i izlazu akumulatora od 5 bara i punjenosti 90% zapremine akumulatora.

Varijantno rešenje I:

- Radni pritisak: $p = 15 \text{ bar}$
- Kapacitet akumulatora: $m_p = 7,78 t_{\text{pare}}$
- Min. potrebna zapremina: $V_{\text{aku}} = 244 \text{ m}^3$
- Usvojeni su akumulatori kapaciteta: $3 \times 100 \text{ m}^3$

Varijantno rešenje II:

Karakteristike ovih akumulatora su date u Tabeli 2. Dimenzije akumulatora pare su usvojene iz [4].

Tabela 2. Karakteristike akumulatora – Var.rešenje II

$p \text{ [bar]}$	15	11	9
$m_p \text{ [kg]}$	3268	1246	3266
$V_{\text{aku}} \text{ [m}^3\text{]}$	103	30	64
Usvojeno	$1 \times 50 \text{ m}^3$ i $1 \times 60 \text{ m}^3$	$1 \times 30 \text{ m}^3$	$1 \times 80 \text{ m}^3$

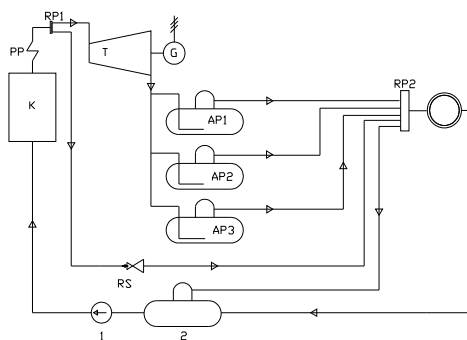
3.4. Šema kogeneracionog postrojenja

Planirano je da kotao proizvodi konstantnu količinu pare, koja bi se razvodila preko turbine i akumulatora pare do postrojenja. U slučaju kada se tim putem ne bi mogla obezbediti potrebna količina pare za pogone, povećala bi se proizvodnja pare u kotlu, i ta razlika u potrebnoj količini pare bi se sprovela preko bajpas voda između reducir stanica RS1 i RS2, odnosno akumulatora, zaobilazeći turbinu.

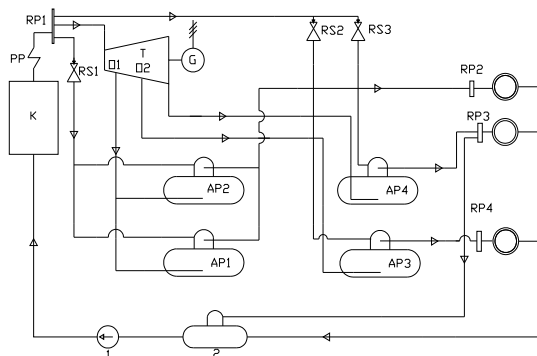
Na slici 5. data je potencijalna šema Varijantnog rešenja I postrojenja. Para iz kotla (K) se razvodi do razdelnika pare (RP1), a potom prema turbini i prema reducir stanici (RS). Od turbine, para se razvodi preko tri paralelno vezana akumulatora pare (AP1-AP3), do razdelnika pare (RP2), a odatle do pogona postojećim cevovodima. Razdelnik pare (RP2) povezan je preko bajpas voda, cevovoda i reducir stanice, sa razdelnikom pare (RP1). Sa razdelnika RS2, deo pare se oduzima za potrebe degazatora (2). Kroz degazator prolazi povratna voda iz pogona i uz pomoć pumpe napojne vode (1) transportuje se prema kotlu.

Slika 6 pokazuje moguću šemu postrojenja, Varijantnog rešenja II.

Razlika šeme sa Slike 6 u odnosu na Sliku 5 jeste u tome što je turbina izvedena sa oduzimanjima pare na različitim pritiscima i što su bajpas vodovi spojeni na akumulatore, te se na taj način vrši obilazak turbine.



Slika 5. Moguća šema postrojenja (Varijantno rešenje I)



Slika 6. Moguća šema postrojenja (Varijantno rešenje II)

4. EKONOMSKA ANALIZA

Ekonomska analiza je rađena pod pretpostavkom da postrojenje radi 7200 h/god, da je eksploatacioni vek 10, 15 i 20 godina, period otplate kredita 10 godina uz fiksnu godišnja kamata 5%, i cenama energenata prikazanih u Tabeli 3. Za navedene periode eksploatacije, dobija se da bi postrojenje bilo isplativo i kada bi se posmatrala samo dobit od proizvedene električne energije koja bi bila prodana. Međutim, uzimajući u obzir razliku u ceni prirodnog gasa i slame, odnosno mazuta, i količinu utrošenog goriva dobija se još veća isplativost. Za Varijantno rešenje I isplativost postrojenja se kreće u zavisnosti od perioda eksploatacije u intervalu 4,18÷9,36 puta u odnosu na investiciju, kod slame, i 2,21÷5,41 puta kod mazuta, odnosno 4,57÷10,14 puta za slamu, i 2,52÷6,04 puta za mazut kod Varijantnog rešenja II. Dobit u evrima iz rešenja II prikazana je u Tabeli 4

Tabela 3. Jedinične cene energenata

Energent	Cena
El. energija (Varijantno rešenje I)	0,133 €/kWh
El. energija (Varijantno rešenje II)	0,132 €/kWh
Toplotna energija (slama)	0,010 €/kWh
Toplotna energija (mazut)	0,025 €/kWh
Prirodni gas	0,246 €/m ³
Mazut	0,268 €/kg
Slama	0,037 €/kg

Tabela 4. Dobit u Var. rešenju II izražena u Evrima

Varijantno rešenje II	10 god	15 god	20 god
Kogeneracija [€]	2.106.046	6.912.077	11.718.108
Kogeneracija+ušteta goriva (slama) [€]	34.290.756	55.189.142	76.087.528
Kogeneracija+ušteta goriva (mazut) [€]	18.924.486	32.139.737	45.354.988

5. ZAKLJUČAK

Biomasa predstavlja gorivo koje će se sve više koristiti u budućnost s obzirom na raspoložive količine. Prelazak sa najčešće korišćenih goriva, prirodnog gasa i mazuta, na obnovljiva goriva predstavlja veliku finansijsku uštedu.

Rešenja sa akumulatorima pare se veoma slabo primenjuju, a mogu dovesti do popriličnih smanjenja troškova i ravnomernijeg rada turbine. Varijantno rešenje II (sa protivpritisnom turbinom sa oduzimanjima pare) predstavlja isplativiju investiciju zbog manje početne cene i mogućnosti proizvodnje veće količine električne energije. Iz tog razloga predlaže se rešenje kao adekvatno za kogeneraciono postrojenje koje će obezbediti potrebnu količinu pare za rad pogona i ujedno proizvesti veću količinu električnu energiju iz alternativnih izvora. Isplativost kogenerativnog postrojenja na slamu sa akumulatorima pare jest velika. Naime, posmatrajući samo zaradu ostvarenu prodajom električne energije (uz neophodne povlašćene cene struje iz obnovljivih izvora) jedno takvo postrojenje jeste isplativo. Uz velike mesečne i godišnje uštede u trošku za gorivo, pri prelasku sa prirodnog gasa na slamu, investicija se za 10 godina rada isplati 4,57 puta, odnosno čak 10,14 puta za 20 godina.

6. LITERATURA

- [1] Bečejski mozaik, „Posejano manje pšenice“, <http://mozaik.campware.org/>, 15.12.2008.
- [2] M. Martinov i dr. „Mogućnosti kombinovane proizvodnje električne i toplotne energije iz biomase u AP Vojvodini“, FTN Novi Sad, april 2008.
- [3] Katmar Software: „The Turbine Steam Consumption Calculator“, Version 2.2, , Avgust 2007.
- [4] H.Netz: „Omnicall Handbuch“, TV Resch KG, Grafelfing, 1974.
- [5] M. Petrović i dr „Energetski bilans fabrike“ Sojaprotein“ A.D. Bečej“, Mašinski fakultet Beograd, Beograd, 2007.
- [6] The European Association for the promotion of Cogeneration: „Guide to Cogeneration“- Educogen, Brussels, Belgium, March 2001.
- [7] I. Trkulja: „Analiza energetskih potreba i izbor rešenja termoeenergetskog postrojenja fabrike Sojaprotein – Bečej“,Diplomski-Master rad, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, mart 2009.

Kratka biografija:



Ilja Trkulja rođen je u Osijeku 1981.godine. Srednju školu i Fakultetu tehničkih nauka završio je u Novom Sadu. Diplomski-master rad iz oblasti Mašinstva – Energetike i procesne tehnike odbranio je 2009. godine.

PROJEKTOVANJE TEHNOLOŠKOG PROCESA IZRADE PUŽNOG PRENOSNIKA U POJEDINAČNOJ PROIZVODNJI

PROCESS PLANNING DESIGN OF INDIVIDUAL MANUFACTURING WORM GEAR'S DRIVE

Srđan Batinić, Velimir Todić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast: MAŠINSTVO

Sadržaj: U uvodnom delu ovog rada prikazane su i analizirane karakteristike osnovnih vrsta pužnih prenosnika. U drugom delu rada predstavljene su moguće tehnologije izrade zavojnice puža i ozubljenja pužnog točka, kao i prikaz projektovanja jednozubog alata za izradu ozubljenja pužnog točka. Osnovni cilj ovog rada jeste da se prikaže rešenje tehnološkog procesa izrade puža i pužnog točka u pojedinačnoj proizvodnji, ekonomičnim i racionalnim izborom mašina, alata i pribora.

Abstract: In introduction this paper the review and analysis characteristics of basic kind worm gear drive. In second segment paper the present possibly technologies of manufacturing spiral of worm and teeth of worm gear, as and review designing "one-tooth tool" for manufacturing teeth of worm gear. Basic point this paper is review answer of process planning of individual manufacturing of worm and worm gear, rationality and economical selection machines, tools and equipment.

Ključne reči: Pužni prenosnik, tehnološki proces, jednozubi alat

1. UVOD

Pužni prenosnik je hiperboloidni zupčasti par čije se ose mimoilaze i služi za izvršavanje parcijalnih funkcija prenošenja snage od pogonskih do izvršnih delova. Pužni prenosnik je sastavljen od malog zupčanika, odnosno puža, koji ima ulogu pogonskog zupčanika a ima oblik navojnog vretena i velikog zupčanika, odnosno pužnog točka, koji je ujedno i gonjeni zupčanik, a čiji je oblik prilagođen pužu. Prenosenje snage pužnim parom ostvaruje se neposrednim dodirnom zubaca puža i pužnog točka. [1]

Prema položaju alata pri izradi, puževi se dele na [2]:

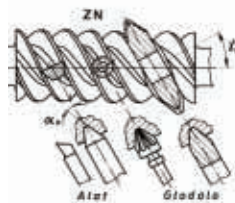
- ZI- puž
- ZK- puž
- ZH- puž
- ZN- puž, slika 1.
- ZA- Arhimedov puž, slika 2.

Prema obliku puža, pužni parovi se dele na [2]:

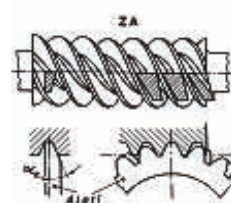
- Cilindrične, slika 3.
- Globoidne, slika 4.

NAPOMENA:

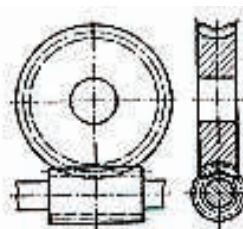
Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Velimir Todić, red.prof.



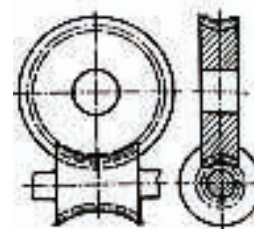
Sl.1. ZN- puž



Sl.2. ZA- Arhimedov puž



Sl.3. Cilindrični pužni par



Sl.4. Globoidni pužni par

2. PRIKAZ OSNOVNIH TEHNOLOGIJA IZRADE ZAVOJNICE PUŽA I OZUBLJENJA PUŽNOG TOČKA

2.1. Izrada ozubljenja pužnog točka

2.1.1. Izrada ozubljenja pužnog točka radijalnom metodom

Osnovne karakteristike izrade ozubljenja pužnog točka radijalnom metodom su [3]:

- Spada u grublju i produktivniju obradu ozubljenja pužnog točka u serijskoj i velikoserijskoj proizvodnji
- Primenjuje se za izradu ozubljenja pužnih točkova čiji je ugao nagiba zubaca manji od 8°
- Radijalna metoda se primenjuje na odvalnoj glodalici a obrada se vrši odvalnim glodalom

2.1.2. Izrada ozubljenja pužnog točka tangencijalnom metodom

Osnovne karakteristike izrade ozubljenja pužnog točka tangencijalnom metodom su [3]:

- Spada u finiju i precizniju obradu ozubljenja pužnog točka u serijskoj i velikoserijskoj proizvodnji
- Primenjuje se za izradu ozubljenja pužnih točkova čiji je ugao nagiba zubaca veći od 12°

- Tangencijalna metoda se primenjuje na odvalnoj glodalici a obrada se vrši odvalnim glodalom.

2.1.3. Izrada ozubljenja pužnog točka jednozubim alatom

Karakteristike izrade ozubljenja pužnog točka jednozubim alatom su [3, 5, 7]:

- Primenuje se u pojedinačnoj i maloserijskoj proizvodnji izrade ozubljenja pužnog točka
- Primenom jednozubog alata smanjuju se troškovi alata
- Jednozubi alat se primenjuje tangencijalnom metodom na odvalnoj glodalici.

2.1.4. Izrada ozubljenja pužnog točka na univerzalnoj glodalici

Osnovne karakteristike izrade ozubljenja pužnog točka na univerzalnoj glodalici su [4]:

- Primenuje se u pojedinačnoj i maloserijskoj proizvodnji
- Sastoji se od dve operacije, od kojih je prva operacija obeležavanje zubaca, primenom koturastog modulnog glodala
- Druga operacija je konačna obrada zubaca primenom odvalnog modulnog glodala.

2.2. Izrada zavojnice puža

2.2.1. Izrada zavojnice puža na strugu

Karakteristike izrade zavojnice puža na strugu su [3]:

- Primenuje se u pojedinačnoj i maloserijskoj proizvodnji
- Obrada na strugu se vrši pomoću noža za grubu i noža za završnu obradu, koji su postavljeni u zajedničkom držaču
- Strugovi koji se koriste za izradu zavojnice puža su univerzalni, strugovi sa vodećim vretenom, revolver strugovi i strugovi sa NC upravljanjem.

2.2.2. Specijalna mašina za izradu zavojnice puža

Karakteristike specijalne mašine za izradu zavojnice puža su [4]:

- Primenuje se u serijskoj i velikoserijskoj proizvodnji
- Alat je koturasto glodalo.

2.2.3. Izrada zavojnice puža kružnim zupčastim nožem

Osnovne karakteristike izrade zavojnice puža kružnim zupčastim nožem su [4]:

- Primenuje se u serijskoj i velikoserijskoj proizvodnji
- Obrada se vrši na specijalnoj glodalici pomoću kružnog zupčastog noža.

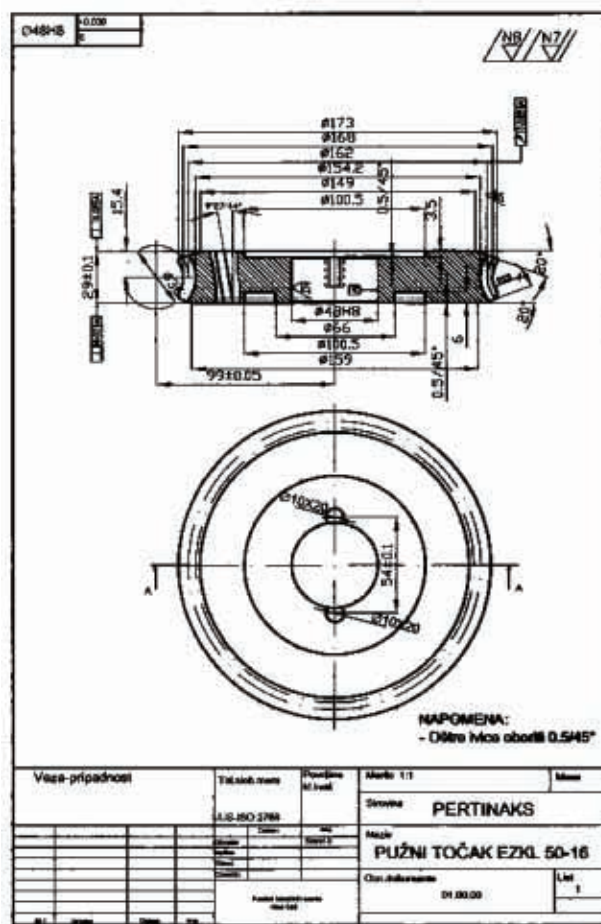
2.2.4 Izrada zavojnice puža na brusilici

Karakteristike izrade zavojnice puža na brusilici su [4]:

- Primenuje se u serijskoj i velikoserijskoj proizvodnji
- Koristi se kao precizna i završna obrada posle obrade na strugu ili kao jedna metoda bez prethodne obrade na nekoj drugoj mašini
- Izrada zavojnice puža vrši se jednoprofilnim ili višeprofilnim točilom na brusilici za izradu zavojnica.

3. PROJEKTOVANJE PUŽNOG TOČKA

Na osnovu proračuna podataka pužnog točka, koji je izvršen u diplomskom-master radu, u tački 2.2, projektovan je pužni točak, slika 5., primenom programskog sistema AutoCAD.



Sl.5. Radionički crtež pužnog točka EZKL 50-16

4. PROJEKTOVANJE TEHNOLOŠKOG PROCESA IZRADE PUŽNOG TOČKA

4.1. Izbor priprema za izradu pužnog točka

- S obzirom da je u pitanju izrada pužnog točka u pojedinačnoj proizvodnji kao priprema se usvaja okrugla šipka od pertinaksa.
- Na osnovu najvećeg prečnika pužnog točka, usvaja se standardni prečnik priprema, $d=180[\text{mm}]$.

4.1.1. Prikaz sadržaja tehnološkog procesa izrade pužnog točka

Imajući u vidu da se pužni točak izrađuje u pojedinačnoj proizvodnji, usvaja se sadržaj tehnološkog procesa, slika 6.

FTN NOVI SAD DEPARTMAN ZA PROIZVODNO MAŠINSTVO		SADRŽAJ TEHNOLOŠKOG PROCESA		Proizvod Oznaka i stanje materijala		Proizvod Oznaka i stanje materijala	
PUŽNI TOČAK		EZKL 50-16		Oznaka i stanje materijala		Oznaka i stanje materijala	
Oznaka i stanje materijala		ŠIPKA Ø180x33		Pogon		Odobrinje	
Perforacija		Kod		Kod		Kod	
NAZIV OPERACIJE		MAŠINA		Vreme (min)		Kom. Vrh	
		Naziv		Priprema		Pomoć	
10	Odsecanje	Testera	10	7	3	10	
20	Struganje i bušenje	NC Strug	20	15	5	20	
30	Kontrola	Kontrolni sto	5	3	2	5	
40	Glodanje	Odvajna glodalica	15	10	5	15	
50	Dolerivanje	Radni sto	5	5	2	7	
60	Odmašćivanje	Kada	5	5	2	7	
70	Završna kontrola	Kontrolni sto	5	3	2	5	

Sl.6. Sadržaj tehnološkog procesa izrade pužnog točka EZKL 50-16 u pojedinačnoj proizvodnji

Na karti operacije, slika 7., prikazana je izrada ozubljenja pužnog točka EZKL 50-16, na odvalnoj glodalici primenom jednozubog alata, kao ekonomično i racionalno rešenje jer je u pitanju izrada pužnog točka u pojedinačnoj proizvodnji.

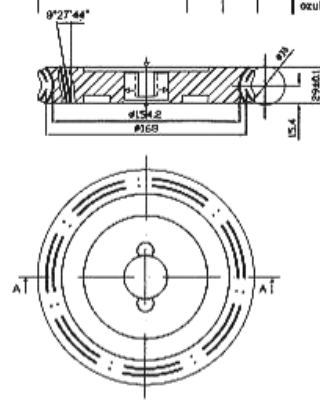
4.2. Projektovanje jednozubog alata

Na osnovu profila zuba pužnog točka u aksijalnom preseku, slika 8., ulaznih podataka proračunatih u diplomskom-master radu u poglavlju 5.1, projektovan je jednozubi alat za izradu odgovarajućeg ozubljenja pužnog točka EZKL 50-16, slika 9.

Ulazni podaci za projektovanje jednozubog alata su [7]:

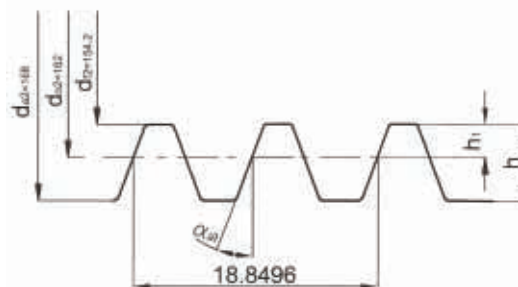
$$\begin{aligned}
 h &= 6.9 \text{ [mm]} \\
 h_1 &= 3.9 \text{ [mm]} \\
 s_{ta} &= 4.7124 \text{ [mm]} \\
 \alpha_{a1} &= 20.2536^\circ \\
 2 \cdot \alpha_{a1} &= \varepsilon = 2 \cdot 20.2536 = 40.507^\circ \\
 y &= 2.546 \text{ [mm]} \\
 s &= 1.834 \text{ [mm]} \\
 \alpha_1 &= 13^\circ \\
 \alpha_2 &= \alpha_1 = 13^\circ
 \end{aligned}$$

FTN NOVI SAD DEPARTMAN ZA PROIZVODNO MAŠINSTVO		KARTA OPERACIJE		Proizvod	
PUŽNI TOČAK		EZKL 50-16		Oznaka i stanje materijala	
Oznaka i stanje materijala		ŠIPKA Ø180x33		Pogon	
Perforacija		Kod		Kod	
NAZIV OPERACIJE		MAŠINA		Vreme (min)	
		Naziv		Priprema	
40	Glodanje	Odvajna glodalica	15	10	5
GLODANJE		EMULZIJA		Odobrinje	
Oznaka i stanje materijala		ŠIPKA Ø180x33		Pogon	
Perforacija		Kod		Kod	
NAZIV OPERACIJE		MAŠINA		Vreme (min)	
		Naziv		Priprema	
40	Glodanje	Odvajna glodalica	15	10	5



PUŽNI TOČAK	OZNAKA
Tip pužnog točka	2k
Broj zubića	Zn 64
Modul	m 3
Standardni profil	JUS M 61.015
Ugao nagiba profila	da 20°
Ugao savijanja profila	γw 9°27'44"
Radni zavojnica pužnog točka	L 18.8496
Smjer zavojnice pužnog točka	levi
Težina odvajne zupce u aks. preseku	W 4.7124
Težina vidljive zupce u aks. preseku	Wv 3
Prečnik podnožne kružnice	da 182
Prečnik srednje kružnice	da 182
Prečnik tamne kružnice	da 188
Prečnik podnožne kružnice	da 164.2
Osovni ugao	90°
Pomeranje profila	am -
Broj početne pulte	Zc 2
Osovni radijusi	a 0.01.00
Datum	7
Izradio	4

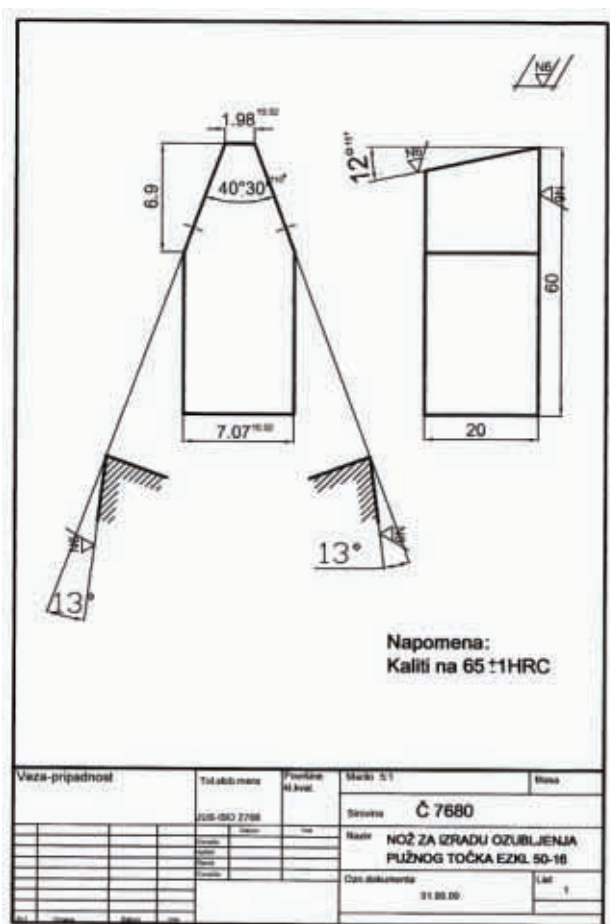
Sl.7. Karta operacije izrade ozubljenja pužnog točka EZKL 50-16 u pojedinačnoj proizvodnji



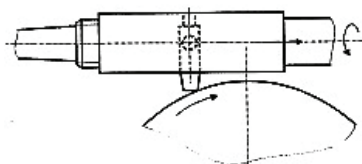
Sl.8. Aksijalni presek pužnog točka

4.2.1. Karakteristike jednozubog alata

Jednozubi alat, odnosno jednosečni nož, odgovarajućeg profila postavlja se u poprečni otvor jednog vratila i zavrtnjem fiksira u željenom radijalnom položaju, slika 10. [4, 7]. Menjanje radijusa odnosno prečnika noža vrši se otpuštanjem zavrtnja [4, 7]



Sl.9. Crtež jednozubog alata za izradu ozubljenja pužnog točka EZKL 50-16



Sl.10. Prikaz izrade ozubljenja pužnog točka jednozubim alatom

5. ZAKLJUČAK

Tehnološki procesi izrade elemenata pužnih parova spadaju u grupu složenijih tehnoloških zadataka jer tehnološka rešenja zavise od obima njihove proizvodnje i raspoložive tehnološke opreme.

Osnovna operacija izrade puža realizuje se na NC strugu pri relativno visokom stepenu koncentracije pojedinih obrada, uključujući i izradu zavojnice puža kao osnovne funkcionalne složene površine. Na taj način je obezbeđena racionalnost primene ovog obradnog sistema u pojedinačnoj proizvodnji.

Za izradu ozubljenja pužnog točka, kao najsloženije operacije tehnološkog procesa njegove izrade, izabrano je racionalno rešenje u pojedinačnoj proizvodnji korišćenjem jednozubog alata.

6. LITERATURA

- [1] S. Veriga, "Mašinski elementi-prenosnici-kinematika zupčanika", Mašinski fakultet Beograd, 1966.godine
- [2] Z. Savić, "Inženjersko mašinski priručnik 2- Elementi mašinskih konstrukcija i zupčani prenosnici snage" II izdanje, Beograd, 1992.godine
- [3] P. Stanković, "Mašinska obrada rezanjem", Beograd 1974.godine
- [4] M. Lazić, "Tehnologija obrade metala rezanjem", Mašinski fakultet Kragujevac, 2002.godine
- [5] P. Stanković, "Mašine alatke i industrijska proizvodnja mašina, obrada metala rezanjem", Beograd 1974.godine
- [6] A. Yarwood, "Uvod u AutoCAD 2008: 2D i 3D projektovanje", 2007. godine
- [7] B.Sovilj, "Identifikacija triboloških procesa pri odvalnom glodanju", Novi Sad 1988.godine

Kratka biografija:



Srđan Batinić, rođen je u Kuli 1979. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka uradio je iz oblasti Projektovanje tehnoloških procesa na temu: "Istraživanje racionalnog tehnološkog procesa izrade pužnog prenosnika u pojedinačnoj proizvodnji", 2009.god.
batinicsrle@yahoo.com

Katedra za računarom podržane tehnološke sisteme i projektovanje procesa, FTN Novi Sad

ANALIZA MOGUĆNOSTI KORIŠĆENJA ČVRSTOG KOMUNALNOG OTPADA ZA POTREBE ENERGETSKE KONVERZIJE**THE ANALYSIS OF THE POSSIBILITY OF USING MUNICIPAL SOLID WASTE FOR THE PURPOSE OF ENERGY CONVERSION**

Nemanja Milošević, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – MAŠINSTVO

Kratak sadržaj – *Ovaj rad je zapravo studija slučaja kombinovanog postrojenja za proizvodnju električne i toplotne energije koja se dobija spaljivanjem čvrstog komunalnog otpada za grad Novi Sad.*

Abstract – *This paper represents a study of combined heat and power facility which is generated from municipal solid waste incineration in the city of Novi Sad.*

Ključne reči: *Čvrsti komunalni otpad, energetska konverzija, postrojenje za SPETE,*

1. UVOD

Smanjenje zaliha mineralnih izvora energije – nafte, prirodnog gasa i uglja je evidentno. Porast cena energenata, ostvarenje manje zavisnosti od uvoza energenata, kontrola gasova koji izazivaju efekat staklene bašte –GHG (Greenhouse Gases), u saglasnosti sa Kjoto protokolom, i smanjenje negativnih uticaja na životnu sredinu su razlozi za istraživanje i razvoj postupaka za ponovno iskorišćenja otpada širom sveta.

Postoje različite metode dobijanja energije od otpada (waste to energy) od kojih je najzastupljenije spaljivanje (insineracija) u kome se oslobođena toplota koristi za dobijanje određenog vida energije.

Imajući u vidu da je otpad veoma heterogena i vremenski promenljiva mešavina mineralnih i organskih materija treba konstruisati postrojenje koje bi zadovoljilo ekološke, ekonomske i energetske zahteve.

Ovakvo postrojenje treba da obezbedi konstantno snabdevanje i sagorevanje goriva pri visokim temperaturama, radi dobijanja medijuma za proizvodnju električne i toplotne energije.

Jasno je da je otpad kao gorivo daleko od idealnog i da su ovakva postrojenja koja ispunjavaju nastrožije ekološke zahteve veoma skupa pa se mora imati u vidu da se u njima zapravo vrše dva veoma važna procesa:

- higijenska likvidacija gradskog otpada
- proizvodnja energije.

2. ČVRSTI KOMUNALNI OTPAD (Municipal Solid Waste)**2.1. Šta je komunalni otpad?**

Otpad je bilo koja supstanca koju čovek odlaže (ili je primoran da odloži).

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Ivan Pešenjanski, red.prof.

To su takođe materije koje nastaju kao produkt ljudskog života i delovanja. Kao i određeni predmeti koji kada prestanu da služe svrsi postaju balast korisniku.

Gradski (komunalni) otpad predstavlja skup otpada generisanog u domaćinstvima, komercijalnim ustanovama i industriji. Sastoji se od svakodnevnih predmeta i proizvoda kao što su: nameštaj, odeća i obuća, plastične flaše, ostaci od hrane, baštenski otpad, novine, papir, karton, plastični proizvodi, baterije i dr. U komunalni otpad ne spadaju medicinski, industrijski i opasni (radioaktivni) otpad.

2.2. Osnovni postupci korišćenja komunalnog otpada u energetske svrhe

Energija se može dobiti iz organske frakcije otpada, biorazgradive kao i nebiorazgradive, preko dve osnovne metode:

- Termohemijska konverzija. Predstavlja termičku dekompoziciju organske materije, a kao rezultat se dobija toplotna energija ili gorivo, gasovito, tečno ili čvrsto.
- Biohemijska konverzija. Ovaj proces se zasniva na enzimatskoj dekompoziciji organskih materija pomoću mikroorganizama, a kao rezultat se dobija metan

Procesi termohemijske konverzije su pogodni kada je reč o tretmanu otpada koji sadrži visok udeo organskih materija koji nisu biorazgradivi, a sadržaj vlage je relativno nizak.

Najznačajniji postupci su **insineracija i piroliza/ gasifikacija**. Procesi biohemijske konverzije, s druge strane, pogodniji su za otpad koji sadrži visok udeo organskih biorazgradljivih materija i visok sadržaj vlage. Najznačajniji postupci su **anaerobna digestija, kao i generisanje Deponijskog gasa** [3].

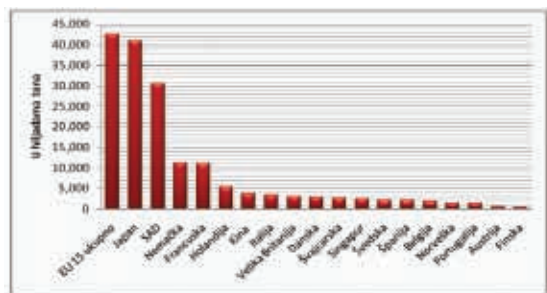
2.3. Pregled upotrebe energetske konverzije ČKO u Evropi

Upotreba insineracije u Evropi u okviru tretmana i menadžmenta otpada varira od lokacije do lokacije. Na primer, u zemljama članicama Evropske unije varijacije se kreću od 0 do 62%. Na slici 1. date su količine otpada tretiranog insineracijom u pojedinim zemljama. Izvor [1].

3. NAJBOLJA DOSTUPNA TEHNIKA ZA INSINERACIJU ČKO**3.1. Izbor tehnike sagorevanja**

Izbor sagorevanja (termičkog tretmana), koje je tehnički prilagođeno materijalu koji se dovodi u proces, obavezan je. Pogrešan izbor ili izbor tehnike koja odgovara nekim

drugim tipovima ČKO može dovesti do nestabilnosti procesa i slabog iskorišćenja energije.



Sl.1. Količine komunalnog otpada tretiranog insineracijom u pojedinim zemljama (ukupno 124 miliona tona [1])

3.2. Konstrukcija ložišta

Za neke tipove ložišta postoje ocije tj. preporuke koje se odnose na pozicioniranje i oblik izlaza iz primarne zone sagorevanja u sekundarne zone sagorevanja. Konstrukcija koja je nepodesna za određeni proces bi dovela do slabog zračenja gasova u ložištu i povećanja emisija.

Konstrukcija izlaza iz prve zone ložišta u zonu sagorevanja gasova (grla) mora biti izvedena tako da se usklade kompozicija i vrsta otpada sa tipom rešetke.

Za sagorevanje na rešetkama, konstrukcija ložišta zavisi od proizvođača rešetke. Proizvođač može optimizovati kombinaciju ložišta i rešetke na osnovu svog iskustva i performansi sistema. U principu, ne postoje neki značajni nedostaci ili prednosti pri korišćenju različitih vrsta ložišta i rešetki. Sve se koriste. Međutim, konstrukcija ložišta ne može biti izvedena nezavisno od rešetke, zajedno oni čine neodvojivu jedinicu.

3.3. Upotreba praznih prolaza u ložištu (pre konvektivnih zagrevnih površina) i malih brzina strujanja gasova

Ložišta parnih kotlova postrojenja za energetske konverzije su konstruisana dovoljno velika da omogućuju male brzine gasova i dugo vreme boravka gasova. Ovo omogućava potpunije sagorevanje dimnih gasova i sprečava zaprljanje cevi kotla.

Zaprljanje cevi konvektivnih grejnih površina može biti umanjeno uključivanjem praznih prolaza (koji sadrže ekranske cevi koje ne ometaju prolaz dimnih gasova) između ložišta i konvektivnih grejnih površina koji omogućuju smanjenje temperatura dimnih gasova a samim tim i lepljivih svojstava letećeg pepela.

Korišćenjem ove tehnike dobija se bolje iskorišćenje energije. Takođe se postiže i bolji proces sagorevanja, smanjeno habanje cevi, manje količine letećeg pepela, manje potrebe za održavanjem i duži radni vek kotla.

4. IDEJNO PROJEKTNO REŠENJE POSTROJENJA ZA ENERGETSKU KONVERZIJU ČKO

4.1. Tehnologija rada postrojenja

Ideja je da postrojenje za energetske konverzije bude locirano pored same deponije u industrijskoj zoni Sever u Novom Sadu. Na taj način bi bili smanjeni troškovi bilo kakvog dodatnog transporta.

4.1.1. Unošenje i skladištenje ČKO

Otpad koji se kamionima doprema do deponije prvo dolazi u fabriku za separaciju i baliranje otpada. U fabrici se vrši razdvajanje otpada na sagorljivi i nesagorljivi otpad tj. otpad koji se može reciklirati. Modifikacija koja se može izvršiti u samoj fabrici jeste izuzimanje baliranja sagorljivog otpada zbog mogućih zastoja u levku i na rešetci kotla. Postojanje ove fabrike je veoma povoljno za tretiranje otpada koji će biti sagorevan. Na ovaj način se vrši predtretiranje otpada, koje je već pominjano, i poboljšavaju se karakteristike otpada kao što su: heterogenost i donja toplotna moć.

Nakon separacije, otpad se preko mehaničke pokretne trake doprema do skladišta (bunkera). Bunker se gradi od armiranog betona sa sistemima protivpožarne zaštite.

4.1.2. Transport otpada od skladišta do rešetke kotla

Otpad se iz bunkera zahvata kašikom (grablicom) koja se nalazi na plafonu skladišta (tj. na mosnom kranu) i ispušta u levak. Mosni kran ima električni pogon a kašika (grablica) hidraulična.

4.1.3. Sagorevanje smeća

Nakon što se otpad transportuje do rešetke, vrši se sagorevanje na rešetci pri čemu se oslobađaju dimni gasovi koji predaju toplotu vodi tj. pari. Na ovaj način se vrši proizvodnja pregrejane pare i hlađenje dimnih gasova. Nakon kotla dimni gasovi ulaze u sistem za prečišćavanje a para ide u turbinu gde se vrši njena ekspanzija i proizvodnja el. energije.

4.1.4. Sistem za prečišćavanje dimnih gasova

Nakon svega iznetog u prethodnim poglavljima treba izvršiti izbor sistema za PDG. Treba voditi računa da sistem zadovoljava najstrožije kriterijume EU u pogledu emisija zagađujućih čestica, a takođe treba voditi i računa o ceni i energetskim zahtevima sistema. Konstrukcionih ograničenja u pogledu dimenzija, raspoloživog prostora za izgradnju i slično, nema.

Uzimanjem u obzir svih činjenica i iskustava iz prakse kao i preporuka za najbolju raspoloživu tehniku prema [1] odlučujem se za polu-mokri sistem prečišćavanja dimnih gasova.

4.1.5. Transport šljake i pepela

Deo šljake propada kroz rešetnice rešetke, odakle kroz levkove pada u sakupljač šljake i hladi se. Iz bunkera vrećastog filtera pepeo se pomoću pužnog transportera dovodi do otesača šljake uz dodavanje pepela iz kotla. Ohlađena šljaka se doprema do skladišta za šljaku odakle se, pomoću kрана, utovaruje u kamione i vrši se njeno dalje iskorišćenje (za puteve...)

4.1.6. Proizvodnja električne i toplotne energije

Pregrejana para koja se proizvede u kotlu se dovodi do protivpritisne turbine u kojoj se vrši generacija električne energije.

Turbina je protivpritisna sa jednim oduzimanjem za regenerativno zagrevanje napojne vode jer se kod ovakvih turbina celokupna količina dovedene energije koristi, prvo, za dobijanje električne (odnosno mehaničke) energije ekspanzijom pare u turbini, a potom se preostala toplotna energija predaje potrošačima toplote na pritisku

odnosno pri temperaturi koji njima odgovaraju. Para se dakle, dalje transportuje do gradskih toplana za kotlove utilizatore za potrebe grejanja domaćinstava.

5. PRORAČUN HEMIJSKOG SASTAVA I DONJE TOPLOTNE MOĆI OTPADA

5.1. Proračun hemijskog sastava ČKO za grad Novi Sad

Usled nedostatka podataka vezanih za hemijski sastav i donju toplotnu moć otpada u gradu Novom Sadu, i Republici Srbiji uopšte, moralo se pribeci drugim metodama za izračunavanje ovih parametara otpada.

Problem je u tome što nijedna ustanova koja je posredno ili neposredno povezana sa otpadom i njegovim upravljanjem, ne poseduje podatke vezane za hemijski sastav ili donju toplotnu moć otpada. Osim nadležnih ustanova, ni deponije koje sakupljaju otpad ne poseduju nikakve podatke o hemijskom sastavu i donjoj toplotnoj moći. Ovde je prikazan jedan vid proračuna donje toplotne moći i hemijskog sastava otpada za grad Novi Sad.

Na osnovu [3], dnevna količina otpada koja se sakupi u gradu Novom Sadu iznosi **358179 kg/dan**. Ta količina otpada je razvrstana na osnovu morfološkog sastava (procentualno).

S obzirom da na gradskoj deponiji u Novom Sadu postoji fabrika za separaciju, vrši se izdvajanje: stakla, metalambalažnog i ostalog i aluminijumskih konzervi. Količina otpada umanjena je za količinu otpada koja se izdvoji a to je ukupno 7,3%. Nova količina sagorljivog otpada sa kojim raspolazemo iznosi **336206 kg/dan**.

Prema [4] imamo hemijski sastav pojedinih suvih komponenti otpada pa sada imamo procentualni hemijski sastav pojedinih komponenta otpada kao i procentualni morfološki sastav otpada.

Na osnovu ovih podataka može se naći hemijski sastav za posmatrani otpad. Procentat vlage se usvaja da je 30,05 %. Pa se konačno dobija hemijski sastav goriva:

Tabela 1. Konačan hemijski sastav ČKO (mass%)

C^r	38.98	%
H^r	5.48	%
N^r	0.69	%
O^r	21.31	%
S^r	0.12	%
A^r	3.27	%
W^r	30.05	%

5.2. Proračun donje toplotne moći ČKO za grad Novi Sad

Metodologija proračuna donje toplotne moći ČKO je ista kao i za proračun hemijskog sastava.

Dakle, na osnovu donje toplotne moći pojedinih komponenti ČKO, procentualnog morfološkog sastava otpada i ukupne dnevne količine otpada lako je naći ukupnu donju toplotnu moć posmatranog otpada. Tako da se na kraju dobija da je donja toplotna moć ČKO:

$$H_d = 14300 \left[\frac{kJ}{kg} \right]$$

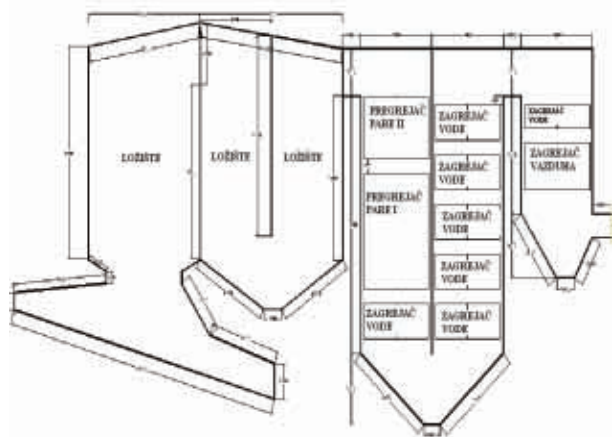
6. REZULTATI TERMIČKOG PRORAČUNA PARNOG KOTLA

Termički proračun urađen je na osnovu [2] tj. na osnovu preporuka datih u [1] i na osnovu detaljne analize najbolje dostupne tehnike.

Tabela 2. Tabelarni prikaz proračuna ložišta

Redni broj	Naziv veličine	Oznaka	Vrednost	Jedinica
1	Površina zidova ložišta	F_z	674,61	m^2
2	Ukupna ekranisana površina zidova ložišta	$\chi \cdot F_z$	653,19	m^2
3	Zapremina ložišta	V_l	683,35	m^3
4	Visina ložišta	H	14	m
5	Efektivna debljina gasnog sloja	s	3,65	m
6	Efektivni stepen crnoće plamena	A_{pl}	0,7	/
7	Teorijska entalpija	I_a	15740,59	kJ/kg
8	Teorijska temperatura	T_a	1414,75	$^{\circ}C$
9	Temperatura gasova na izlazu iz ložišta	t_l	648,98	$^{\circ}C$

Ložište kotla je prizmatičnog oblika. Rešetka za sagorevanje je kosa stepenasta mehanička rešetka sa pokretnim rešetnicama koja je postavljena pod uglom od 15° u odnosu na horizontalu. Prikazano je na slici 2.



Sli.2. Šematski prikaz kotla sa zagrevnim površinama

Celokupan termički proračun urađen je u programu Microsoft Excel uz pisanje makroa i funkcija u Visual Basic Editor-u. Date vrednosti su nakon odrađenih iteracija.

7. ZAKLJUČAK

Izgradnjom ovakvog postrojenja u gradu Novom Sadu rešila bi se tri osnovna pitanja.

1. Smanjenje količine otpada koja sa porastom broja stanovnika ubrzano raste pa samimi tim i smanjenje deponija i zagađenja kome one doprinose,
2. Povećanje količine proizvedene energije kojom bi se rasteretila postojeća mreža (električna i toplotna)
3. Rešavanje problema energetske zavisnosti od neobnovljivih izvora energije (pre svega gasa).

Pre izgradnje trebalo bi pristupiti detaljnoj analizi ČKO a pre svega određivanju hemijskog sastava i naravno donje toplotne moći uz blagovremeno edukovanje javnog mnjenja o načinu rada ovakvog postrojenja. Termički proračun parnog kotla je izrađen u skladu sa najboljom dostupnom tehnologijom za insineraciju ČKO prema najnovijoj literaturi.

Takođe, prikaz i izbor ostalih sistema, koji sačinjavaju postrojenje za insineraciju, urađen je po najnovijoj litera-

turi Evropske komisije i zajedno sa kotlom predstavlja „state of art“ tj. poslednju reč tehnologije u ovom sektoru. Parni kotao za insineraciju ČKO ima niz ograničenja u odnosu na kotlove na fosilna goriva te je njegova konstrukcija složenija i obuhvata rešavanje mnogih problema. Takođe, efikasnost ovakvih kotlova je manja u odnosu na kotlove na fosilna goriva.

Tabela 3. Tabelarni prikaz proračuna zagrevnih površina

Redni	Naziv veličine	Jedinica	Pregrejač pare II	Pregrejač pare I	Zagrejač vode	Zagrejač vazduha
			Vrednost	Vrednost	Vrednost	Vrednost
1	Prečnik cevi (širina prolaza za vazduh)	mm	31,8	31,8	31,8	20
2	Poprečni korak cevi	mm	130	130	130	/
3	Uzdužni korak cevi	mm	70	70	70	/
4	Ukupna zagreivna površina pregrejača	m ²	228,629	421,158	421,158	1527,6
5	Koeficijent prelaza toplote pri poprečnom nastričavanju	W / m ² K	65,426	61,21	61,21	21,119
6	Koeficijent prelaza toplote zračenjem	W / m ² K	33,428	19,382	19,382	2,11
7	Koeficijent prelaza toplote od zidova cevi na paru	W / m ² K	628,962	733,967	733,967	19,745
8	Koeficijent prolaza toplote pregrejača pare	W / m ² K	53,981	53,275	53,275	16,783
9	Količina toplote koju apsorbuje greivna površina	kJ/kg	1249,839	1382,975	1382,975	/
10	Koeficijent prelaza toplote od gasova na zid cevi	W / m ² K	98,854	80,592	80,592	/
11	Temperatura dimnih gasova na ulazu	°C	648,981	546,101	546,101	187,117
12	Temperatura dimnih gasova na izlazu	°C	546,101	425,844	425,844	272,228
13	Temperatura pare na ulazu	°C	399,4	277,71	277,71	20
14	Temperatura pare na izlazu	°C	520	412,13	412,13	180

To je pre svega zato što je povećana mogućnost korozije i zašljakivanja. U cilju sprečavanja ovih neželjenih efekata koriste se različiti specijalni materijali i konstruktivna rešenja (prazni prolazi i sl.).

Osim konstrukcionih, javljaju se i strogi ekološki zahtevi koji moraju biti ispunjeni u cilju zaštite čovekove sredine. Ovi zahtevi u kombinaciji sa konstrukcionim problemima značajno poskupljuju cenu kotla i samog postrojenja pa ovakve investicije dugo čekaju na realizaciju.

8. LITERATURA

- [1] – Anonimus, „Reference Document on the Best Available Techniques for Waste Incineration” European comission, Avgust 2006, <http://ipts.jrc.ec.europa.eu>
- [2] – Ljubiša Brkić, Titoslav Živanović, Dragan Tucaković, „Termički proračun parnih kotlova“, Mašinski fakultet, Beograd 2002
- [3] – Goran Vujić i saradnici, „Studija mogućnosti korišćenja komunalnog otpada u energetske svrhe (waste to energy) na teritoriji Autonomne Pokrajine

Vojvodine Republike Srbije“, Departman za inženjerstvo zaštite životne sredine, FTN, Novi Sad, Oktobar 2008

- [4]– <http://www.eng.uwo.ca/people/mray/CBE407/2009/Lecture/Lecture%20note%209%20CBE%20407%20ES.pdf>, “Physical, Chemical and Biological Properties of MSW”
- [5] –M. Achtembosch, U. Richers, „Material flow and investment costs of flue gas cleaning systems of municipal solid waste incinerators“, Institut fur Technische Chemie, Karlsruhe, 2002

Kratka biografija:



Nemanja Milošević rođen je u Novom Sadu 1982. god. gde je završio osnovnu i srednju elektrotehničku školu “Mihajlo Pupin“. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti mašinstva – parni kotlovi odbranio je marta 2009.god.

FORMIRANJE LABORATORIJSKE VEŽBE „ODREĐIVANJE DINAMIČKOG KOEFICIJENTA NOSEĆE KONSTRUKCIJE MOSNE DIZALICE“**FORMING OF LABORATORY EXERCISE „DETERMINATION OF DYNAMIC FACTOR OF AN OVERHEAD TRAVELLING CRANE SUPPORTING STRUCTURE“**

Milenko Aracki, Rastislav Šostakov, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast - MAŠINSTVO

Kratak sadržaj - Formiranje kompletne laboratorijske vežbe računskog i eksperimentalnog određivanja dinamičkog koeficijenta noseće konstrukcije mosne dizalice.

Abstract - Forming of complete laboratory exercise concerning numerical and experimental determination of dynamic factor of an overhead travelling crane supporting structure.

Ključne reči - dizalica, dinamički koeficijent, modelovanje mehaničkog sistema, davač sa mernom trakom.

1. UVOD

Tema ovog rada je izrada teorijskog i praktičnog uputstva za izvođenje računskog i eksperimentalnog određivanja dinamičkog koeficijenta noseće konstrukcije mosne dizalice u okviru predmeta Dizalice. Uputstvo (priloženo u prilogu ovog rada, zbog nedostatka prostora) je namenjeno studentima, u cilju obnavljanja neophodnih teorijskih znanja potrebnih za izvođenje vežbe, upoznavanja sa tokom i ciljem vežbe, mernom opremom, kao i neophodnim merama bezbednosti pri izvođenju iste.

Objekat koji je bio dostupan kandidatu pri izradi ovog rada jeste mosna dizalica montirana u laboratoriji Kadetre za mašinske konstrukcije, transportne sisteme i logistiku Fakulteta tehničkih nauka u Novom Sadu, sl. 1. Parametri dizalice korišćeni pri izradi ovog rada uglavnom su preuzeti iz tehničke dokumentacije dizalice, a nedostajući parametri su određeni računskim putem.



Sl.1. Objekat vežbe – jednogredna mosna dizalica

Cilj ovog rada jeste formiranje uputstva za praktično izvođenje laboratorijske vežbe. Kroz obrađeni primer izvršeno je poređenje rezultata dobijenih teorijskim putem (dinamičkim modelovanjem sistema) i rezultata dobijenih

NAPOMENA:

Rad je nastao iz diplomskog-master rada na predmetu DIZALICE, mentor doc.dr Rastislav Šostakov.

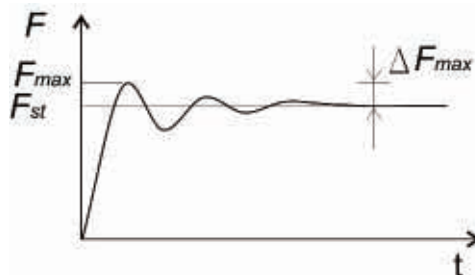
eksperimentalnim putem (merenjem relevantnih veličina na objektu ispitivanja). Isti su upoređeni sa vrednostima određenim tehničkim propisima. Na osnovu poređenja rezultata mogu da se sagledaju dva bitna faktora za razvoj i projektovanje novih i održavanje postojećih konstrukcija:

- važnost eksperimenta pri razvoju i projektovanju, i
- formiranje minimalnog dinamičkog modela objekta (posmatraju se samo relevantni parametri sistema, dok se ostali zanemaruju) što omogućava upotrebu jednostavnijeg matematičkog aparata.

Diferencijalne jednačine kretanja definisane su na osnovu elastokinetičkih modela mehaničkih sistema. Korišćen je programski paket MATLAB R2007b prilikom numeričkog rešavanja diferencijalnih jednačina kretanja. Prilikom izvođenja eksperimentalnog dela ovog rada korišćena je merna oprema proizvođača HBM.

2. DINAMIČKI KOEFICIJENT

Dinamički koeficijent opisuje posledice oscilovanja mehaničkog sistema (dizalice kao celine ili pojedinih elemenata) izazvane poremećajima u toku rada. Svaki sistem u prirodi je oscilatorni, okarakterisan je sopstvenim frekvencijama. Unošenje poremećaja u sistem dejstvom sile (promena kretanja, prelazni procesi kao što su ubrzanje, usporenje i sl.) ili na drugi način, poremeti stanje ravnoteže, te izaziva oscilovanje sistema (sl.2).



Sl.2. Šematski prikaz dinamičkog koeficijenta

Promena stanja sistema manifestuje se periodičnom promenom unutrašnjih sila i deformacija (iskazanih napr. amplitudom oscilovanja), čije su ekstremne vrednosti znatno veće nego što odgovara stacionarnom opterećenju. Ovo doprinosi ubrzanom zamoru materijala a neretko je i uzrok havarije. U literaturi se navodi podatak da je u 80% slučajeva havarijskih otkaza dizalica uzrok dinamičke prirode, [1]. Prethodno navedeno ukazuje na važnost izučavanja dinamičkih pojava u mehaničkim sistemima.

Opterećenje elastičnog elementa proporcionalno je deformaciji. Brzina deformacije tela je proporcionalna brzini nanošenja opterećenja posmatranom telu do neke granice. Ukoliko je brzina nanošenja opterećenja izrazito velika, vlakna materijala od kojeg je izrađeno telo ne mogu da proslede energiju deformacije susednim vlaknima i dolazi do prekida opterećenih vlakana usled velike lokalne deformacije i loma tela. Razlog proučavanja dinamičkog koeficijenta upravo leži u prethodno izloženom. Na parametre oscilovanja može da se utiče kontrolisanim nanošenjem opterećenja, načinom upravljanja i regulacijom pogona (puštanje u rad pogona preko frekventnog pretvarača). Vrednosti dinamičkog koeficijenta definisane standardom, izvedene su za modele sa dva stepena slobode. Ove vrednosti mogu biti primenjene kada su u pitanju dizalice. Dizalica je mašina kompleksne konstrukcije (više elemenata $\Leftrightarrow$ više masa, krutosti i prigušenja $\Leftrightarrow$ više stepeni slobode) sa više pogona (više izvora poremećaja) te je istu teško modelovati kao sistem sa jednim stepenom slobode. Sistem sa jednim stepenom slobode može biti primenjen na dizalicu samo u slučaju kada je teret podignut na najveću moguću visinu jer se tada može zanemariti krutost užadi.

Po definiciji [1], dinamički koeficijent je bezdimenziona veličina koja predstavlja odnos maksimalne i stacionarne deformacije u nekom elementu, data izrazom:

$$\psi = \frac{q_{\max}}{q_{st}} \quad (1)$$

Zbog različitog usvajanja koordinatnog sistema, javljaju se različiti izrazi za ψ . Za sistem sa jednim stepenom slobode zavisno od usvojenog koordinatnog početka, sledi za koordinatni početak u:

- položaju statičke ravnoteže:

$$\psi_y = \frac{y_{\max}}{y_{st}^Q} \quad (2)$$

- položaju pri neopterećenom elastičnom elementu:

$$\psi_x = \frac{x_{\max}}{f_{st}^Q} = \frac{y_{\max} + y_{st}^Q}{y_{st}^Q} = 1 + \frac{y_{\max}}{y_{st}^Q} = 1 + \psi_y \quad (3)$$

U literaturi, autori ovaj koeficijent definišu na različite načine. Kako je sila u opruzi proporcionalna deformaciji, dinamički koeficijent je i odnos sila, i to:

- odnos **najvećeg povećanja sile** u elastičnom elementu i njene statičke vrednosti:

$$\psi_1 = \frac{\Delta F_{\max}}{F_{st}} \quad (4)$$

- odnos **najveće sile** u elastičnom elementu i njene statičke vrednosti

$$\psi_2 = \frac{F_{\max}}{F_{st}} = \frac{F_{st} + \Delta F_{\max}}{F_{st}} = 1 + \frac{\Delta F_{\max}}{F_{st}} = 1 + \psi_1 \quad (5)$$

Kako se u dizaličkoj literaturi koriste i modeli sa više stepeni slobode, navedeno različito definisanje dinamičkog koeficijenta dovodi do pojave velikog broja međusobno neusaglašenih vrednosti istog. Napr za model pogona

dizanja sa dva stepena slobode (uže i noseća konstrukcija), dinamički koeficijent se definiše za:

- uže, kao:

$$\psi_{1U} = \frac{\Delta F_{U\max}}{F_{Ust}} \quad (6)$$

$$\psi_{2U} = \frac{F_{U\max}}{F_{Ust}} \quad (7)$$

pa je najveća vrednost sile u užetu izražena kao:

$$F_{U\max} = (1 + \psi_{1U}) F_{Ust} = \psi_{2U} F_{Ust} \quad (8)$$

- noseću konstrukciju, kao:

$$\psi_{1K} = \frac{\Delta F_{K\max}}{F_{Kst}} \quad (9)$$

$$\psi_{2K} = \frac{F_{K\max}}{F_{Kst}} = 1 + \psi_{1K} \quad (10)$$

pa je najveća sila u elastičnom elementu koji u modelu predstavlja noseću konstrukciju, izražena napr. kao:

$$F_{K\max} = F_{Kst} + \Delta F_{K\max} = (1 + \psi_{1K}) F_{Kst} = \psi_{2K} F_{Kst} \quad (11)$$

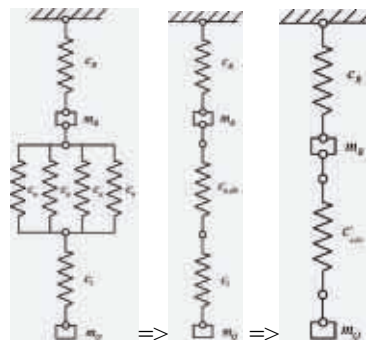
$$F_{Kst} = F_{Kst}^K + F_{Kst}^Q \quad (12)$$

Ovakva šarolikost definicija dinamičkog koeficijenta u praksi dovodi do grešaka pri preuzimanju podataka iz literature, propisa i sl, te se na ovo studentima posebno skreće pažnja.

3. FORMIRANJE DINAMIČKOG MODELA DIZALICE, NUMERIČKO I EKSPERIMENTALNO ODREĐIVANJE DINAMIČKOG KOEFICIJENTA GLAVNOG NOSAČA I UŽETA DIZALICE

3.1 Formiranje dinamičkog modela dizalice i numeričko određivanje dinamičkog koeficijenta

Pri formiranju dinamičkog modela posmatrane dizalice, usvojen je model sa dva stepena slobode, sl.3. Zanimarenja i uprošćenja su izložena u tekstu koji sledi. Masa lanca pridodata je masi tereta, masa kuke i donjeg sklopa koturače je takođe pridodata masi tereta. Mase užeta i dinamometra su zanemarene, užeta zbog relativno male dužine (visina dizanja iznosi približno 3 m), a dinamometra zbog relativno male mase u odnosu na masu mosta i tereta.



Sl.3. Faze formiranja proračunskog modela

Oznake na sl. 3:

- c_R - krutost grednog nosača,
- c_u - krutost jednog kraka užeta,
- $c_{u_{ekv}}$ - krutost četiri kraka užeta,
- $c'_{u_{ekv}}$ - krutost sredstava za vešanje tereta i užeta,
- m_Q - masa tereta,
- m_R - masa grednog nosača.

Prigušne karakteristike elemenata pri modelovanju nisu razmatrane. Za numeričko određivanje relevantnih parametara, korišćen je program „dinamicki_koeficijent” u okviru programskog paketa MATLAB.

3.2 Eksperimentalno određivanje dinamičkog koeficijenta glavnog nosača i užeta dizalice

Eksperimentalno određivanje dinamičkog koeficijenta mosta dizalice vršeno je indirektno, merenjem sile u užetu, sl. 4. i deformacije donjeg pojasnog lima glavnog nosača, sl. 6. Pri merenju sile u užetu je takođe korišćena merna traka, aplicirana na upotrebljenom davaču sile, sl. 5. U primeru je korišćena vrednost sile u užetu i gore navedeni izrazi za izračunavanje dinamičkog koeficijenta glavnog nosača i užeta.

Motor pogona dizanja je asinhroni kliznokolutni elektromotor. U cilju određivanja uticaja načina pogona na vrednost dinamičkog koeficijenta, pogonski motor je korišćen na klasičan način (upravljanje promenom dodatnih rotorskih otpornosti vremenskim relejima), uobičajen za kliznokolutni elektromotor, a zatim bez dodatnih rotorskih otpornosti (tako da odgovara kaveznom motoru), ali napajan preko frekventnog pretvarača.



Sl.4. Merenje sile u užetu



Sl.5. Dinamometar

U cilju uočavanja uticaja položaja kolica dizalice sa teretom, kolica su postavljana na kraj i na sredinu mosta (glavnog nosača).

Merenje je izvedeno mernim lancem koji se sastoji od merne trake, mernog pojačala i softvera. Za akviziciju i naknadnu obradu merenih signala korišćen je programski paket catmanEasy, koji čini poslednju kariku u mernom lancu, sl.7.

3.3 Rezultati eksperimentalnog i numeričkog određivanja dinamičkog koeficijenta

Nadalje su prikazane vrednosti merenih veličina (sile i deformacije) za posmatrane slučajeve opterećenja, u

obliku vremenskog zapisa. Prikazane su samo vrednosti merenih veličina sa mernih mesta koje je kandidat smatrao relevantnim pri određivanju dinamičkih koeficijenata.

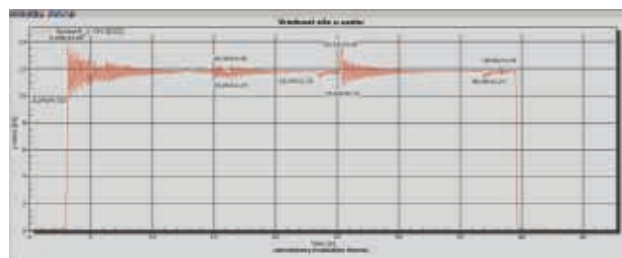


Sl.6. Merna mesta na donjem pojasnom limu glavnog nosača



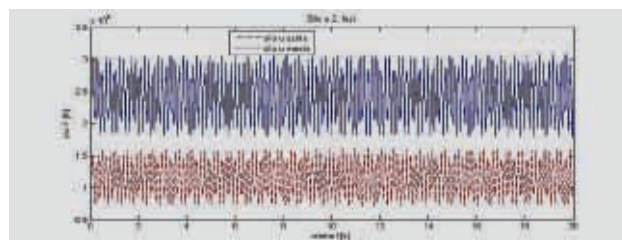
Sl.7. Prikaz korišćenog mernog lanca

Pri određivanju dinamičkog koeficijenta glavnog nosača uzete su u obzir mase glavnog nosača i kolica dizalice. Na sl. 8. prikazan je vremenski zapis eksperimentalno određene vrednosti sile u užetu, za slučaj kolica na sredini glavnog nosača i rad kliznokolutnog el. motora.



Sl.8. Vremenski zapis izmerene vrednosti sile u užetu

Na sl. 9. prikazan je vremenski zapis vrednosti sile u užetu, ali određen simulacijom rada dvomasenim modelom, programom „dinamicki_koeficijent” u okviru MATLAB-a.



Sl.9. Numerički određena sila u užetu

U tab. 1 prikazane su vrednosti dinamičkog koeficijenta glavnog nosača određene numerički i eksperimentalno.

Tabela 1. Vrednosti dinamičkog koeficijenta glavnog nosača određene numerički i eksperimentalno

Način određivanja:		numerički		eksperimentalni	
Položaj kolica na glavnom nosaču		sredina	kraj	sredina	kraj
Faze rada	Odizanje tereta od podloge	0,99	0,98	1,07	1,08
	Dizanje podignutog tereta	1,26	1,27	1,02	1,02
		Vrednosti dinamičkog koeficijenta glavnog nosača			

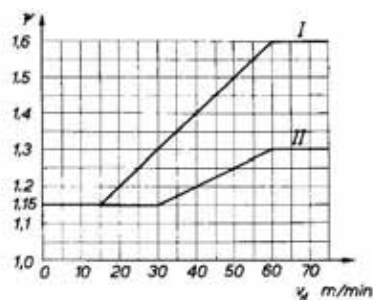
4. ZAKLJUČAK

U radu je kroz primer obrađena priprema teorijske podloge namenjene studentima za eksperimentalno i teorijsko izvođenje vežbe “Dinamički koeficijent” u okviru predmeta Dizalice. Kao primer u sklopu vežbe, u radu je razmatran slučaj opterećenja sa približno 30% od nazivne nosivosti dizalice. Dizalica nije izlagana nazivnom opterećenju zbog tehničkih razloga. Dinamički koeficijent je određen eksperimentalno i numerički, isti je poređen sa vrednošću definisanom standardom. Preduslov da se uđe dublje u problem simulacije rada elektromotora, frekventnog regulatora kao i celog pogonskog mehanizma i noseće konstrukcije sadržan je u ovom radu. Korišćena literatura nije novijeg datuma ali je programski paket savremen, koristi se u komercijalne svrhe i zauzima jedno od vodećih mesta u okviru konkurentnih softvera dostupnih na tržištu.

Adekvatnost modela opravdava malo odstupanje vrednosti rezultata između numeričkog i eksperimentalnog određivanja dinamičkog koeficijenta mosta i uzeća posmatrane dizalice.

Opravanost upotrebe frekventnog pretvarača u pogonu dizanja sagledava se kroz vrednosti dinamičkog koeficijenta glavnog nosača i uzeća dizalice. Uticaj dinamičkog opterećenja iskazan je vrednošću dinamičkog koeficijenta umanjenom za 1. Pri upravljanju pogonom frekventnim pretvaračem ovaj uticaj manji je u većini slučajeva za 50% nego pri klasičnom upravljanju vremenskim relacijama.

Vrednost dinamičkog koeficijenta predviđena standardom JUS M. D1.050 za date parametre pogona prikazana je na sl. 10. Za mosne dizalice vrednost dinamičkog koeficijenta data je krivom I. Neslaganje vrednosti dinamičkih koeficijenata glavnog nosača i uzeća dizalice do kojih se došlo u ovom radu sa standardnim vrednostima potiče od niza faktora koji zahtevaju temeljniju analizu rada pogonskog mehanizma, ali u prvom redu usled fiksirane vrednosti dinamičkog koeficijenta za brzine dizanja $v_d \leq 15$ m/min, što je upravo slučaj kod posmatrane dizalice ($v_d \approx 5$ m/min).



Sl.10. Standardna vrednost dinamičkog koeficijenta [2]

U primeru koji je obrađen u ovom radu, za određivanje dinamičkog koeficijenta korišćena je vrednost izmerene sile kojom je opterećen glavni nosač. Studenti mogu prema sopstvenoj želji da odrede dinamički koeficijent i na drugi način, koristeći ovaj rad kao prateću literaturu. Korišćenje softverskih paketa predstavlja podsticaj studentima za dalji rad kroz simuliranje približno realnih uslova rada mašina.

U toku studija, studenti se izuzetno retko sreću sa Zakonom o bezbednosti i zdravlju na radu, jer ne postoji adekvatan predmet koji detaljnije obrađuje ovu oblast. U uputstvu za izradu vežbe, naglašene su mere bezbednosti kojih studenti treba da se pridržavaju pri rukovanju dizalicom i teretom i pri boravku u laboratoriji uopšte, sa ciljem da studenti upoznaju iste kroz praktičan primer.

5. LITERATURA

- [1] Šostakov R.: Dinamički model kao osnova za proračun elemenata mahanizma pogona dizanja dizalice prema konceptu pogonske čvrstoće, disertacija, FTN, Novi Sad, 2007.
- [2] JUS M.D1.050 - Industrijske dizalice. Osnove proračuna čeličnih konstrukcija dizalica, SZS, Beograd, 1968.
- [3] Šostakov R.: Autorizovana predavanja iz predmeta Dizalice, FTN, Novi Sad, 2005.

Kratka biografija:



Milenko Aracki rođen u Sremskoj Mitrovici 1981. godine. Srednju elektrotehničku školu završio u Sremskoj Mitrovici. Diplomski-master rad na FTN u Novom Sadu odbranio iz oblasti Mašinstvo – Dizalice 2009. godine.



Rastislav Šostakov rođen u Beogradu 1949. godine. Doktorirao na FTN u Novom Sadu 2007. godine i od tada u zvanju docenta. Oblast interesovanja: mašine unutrašnjeg transporta, pogonska čvrstoća, elektromotorni pogoni.

PRIRODNI GAS KAO GORIVO ZA MOTORE SUS**NATURAL GAS AS A FUEL FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINES**Gojko Radmilović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast: MAŠINSTVO**

Sadržaj – U ovom radu izvršena je analiza osnovnih pokazatelja motora, sa primenom benzina i prirodnog gasa kao pogonskog goriva, na osnovu izvršenog toplotnog proračuna. U okviru ovog rada daje se prikaz šta je to prirodni gas, njegov nastanak i karakteristike kao goriva za motore SUS.

Abstract – The paper concerns the analysis of the basic indicators of engines using petrol and natural gas as fuel, according to the performed thermodynamic calculations. The paper explains what natural gas is, how it is created, as well as its characteristics as fuel for internal combustion engines.

Cljučne reči: prirodni gas, metan, gorivo, komprimovani prirodni gas

1. UVOD

Tokom vremena su tečna naftna goriva toliko ušla u primenu da se smatraju „konvencionalnim“, a sve ostale vrste goriva „alternativnim“. Međutim, prema podacima analitičara OPEC-a, svetske rezerve nafte moći će da zadovolje potrebe za narednih 20, a najviše 40 godina [2].

Svetski stručnjaci već nekoliko decenija unazad, a naročito poslednjih godina, izvode opsežna istraživanja sa zadatkom pronalaženja raspoloživog, jeftinog i ekološki čistog alternativnog goriva za motore SUS. Praktičnom primenom i ispitivanjem pokazalo se da, između više alternativnih goriva, odmah primenljivo i najbolje rešenje za blisku budućnost predstavlja prirodni gas.

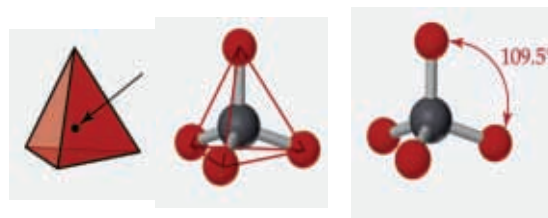
Primena prirodnog gasa u motornim vozilima kod nas je u samom začetku (oko 100 vozila), ali u svetu opravdano poprima sve veće razmere, kako sa aspekta zaštite životne sredine, tako i iz ugla ekonomske opravdanosti, eksploatacije i raspoloživih resursa. Na ulicama većih svetskih i evropskih gradova sve češće se susreću gradski autobusi sa natpisima: „Prirodni gas – gorivo budućnosti“, „Prirodni gas – gorivo XXI veka“, „Ekološki autobus“ i sl. Na ulicama grada Novog Sada takođe se može videti jedan takav autobus (nagoveštava se kupovina još 10) [2]. Neki statistički podaci govore da se u 2008. godini u svetu koristilo oko 10 miliona vozila sa pogonom na prirodni gas. Evropska ekonomska komisija je 12. decembra 2001. godine donela rezoluciju kojom se predviđa da se do 2020. godine prevede na prirodni gas oko 10% transportnih sredstava u Evropi, što bi činilo populaciju od oko 23 miliona motornih vozila i zahtevalo eksploataciju oko 47 milijardi kubnih metara prirodnog gasa na godišnjem nivou [2].

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Tripo Torović, red. prof.

2. ŠTA JE TO PRIRODNI GAS?

Prirodni gas je po svom sastavu jednostavno gorivo. Sadrži oko 85-98% metana (CH_4). Metan predstavlja prvi član homolognog niza. To je najprostiji ugljovodonik (organsko jedinjenje), čiji molekul predstavlja pravilan tetraedar (slika 1), u čijem centru se nalazi atom ugljenika, a na uglovima atomi vodonika (sve četiri veze su podjednake, a ugao između ugljenikovog i vodonikovih atoma je $109,5^\circ$), [2].

Slika 1. *Struktura molekula metana*

Ostatak hemijskog sastava prirodnog gasa čine zasićeni ugljovodonik etan i druge gorive komponente. Znači, sastav prirodnog gasa znatno varira sa mestom njegovog nalaženja, a njegov tipičan sastav je dat u tabeli 1 [2].

Tabela 1. *Tipičan sastav prirodnog gasa*

metan (CH_4)	97 %
etan (C_2H_6)	0,919 %
propan (C_3H_8)	0,363 %
butan (C_4H_{10})	0,162 %
ugljendioksid (CO_2)	0,527 %
kiseonik (O_2)	0-0,08 %
azot (N_2)	0,936 %
retki gasovi (A, He, Ne, Xe, O, H_2S , H_2O)	u tragovima

Na prvi pogled, prirodni gas u svojoj čistoj formi može se učiniti i vrlo nezanimljivim, jer je to gas bez boje, mirisa i ukusa, nerastvorljiv je u vodi, lakši je od vazduha (1.75 puta), pa je ljudima teško primetan. To je zapaljiv i eksplozivni gas (u smesi sa vazduhom od 5-15%), sagoreva sa svetlo-modrikastim plamenom, potpuno, bez obrazovanja čađi, pepela i sa malim sadržajem toksičnih

komponenti u produktima sagorevanja. Pri sagorevanju oslobađa velike količine toplote (oko 49 MJ/kg), a da bi se mogao učiniti primetnim, čak i u malim koncentracijama (ne više od 20% od donje granice zapaljivosti ili 1% u smeši sa vazduhom), veštački mu se dodaju (u malim količinama) materije koje imaju jak i neprijatan miris (vrši se odorizacija) [2].

3. NASTANAK PRIRODNOG GASA

Postoje dva mišljenja o poreklu nafte i prirodnog gasa: prema prvom da su oni neorganskog, a prema drugom organskog porekla. Prema savremenim shvatanjima nafta i prirodni gas su organskog porekla.

Nastanak nafte i prirodnog gasa prema ovom shvatanju tumači se na sledeći način: pre više miliona godina došlo je do raspadanja ostataka biljaka i životinja, pri čemu je nastao organski materijal. Pod dejstvom pritiska i temperature ovaj organski materijal, koji se nalazio ispod stena, pretvorio se u tzv. fosilna goriva (ugalj, naftu i prirodni gas). Uglavnom na dubinama od 1 do 6 km (na temperaturama od 60 do 150°C) formirala se nafta, a na većim dubinama i višoj temperaturi prirodni gas.[8] Na slici 2 prikazan je nastanak nafte i prirodnog gasa u tri koraka. Prvi korak bio je pre 300 - 400 miliona godina. Tada su se ostaci počeli taložiti na dno okeana i s vremenom ih je pokrio pesak i mulj. Pre 50 - 100 miliona godina ti ostaci su već bili prekriveni velikim slojem peska i mulja koji je stvarao ogromne pritiske i visoke temperature. U tim prilikama nastali su sirova nafta i prirodni gas.[6]



Slika 2. Nastanak nafte i prirodnog gasa

Ako je tačna ova teorija, tada su rezerve nafte i prirodnog gasa ograničene i može se očekivati u bližoj ili daljoj budućnosti njihov potpuni nestanak.

Pristalice neorganske (abiogene) teorije su uvereni da nafta i prirodni gas nastaju od neorganskih materija. Postoji nekoliko različitih koncepcija neorganske teorije nastanka nafte i prirodnog gasa.

Najdoslednija neorganska teorija je mineralna (karbidna) teorija. Utemeljivač ove teorije je Dimitrij I. Mendeljejev (Димитрий Иванович Менделеев 1834-1907), koji je 1877. godine definisao hipotezu prema kojoj voda koja se probije duboko u unutrašnjost zemlje stupa u reakciju sa dubinskim karbidima raznih metala (Fe_3C , TiC , Cr_2C_3 , WC , SiC) i stvara okside i ugljovodonike [3].

Ukoliko bi bila tačna ova teorija, tada bi rezerve nafte i prirodnog gasa bile neiscrpne, jer ne postoje nikakve prepreke da se duboko ispod naših nogu, pod uticajem visokih pritisaka i temperatura ne izvodi neprestano obrazovanje i obnavljanje nafte i prirodnog gasa. Znači,

nafte i prirodnog gasa praktično ima svuda, ali je potrebno posedovati tehnologiju za znatno dublje izvođenje bušotina (ultra-duboko bušenje).

Da bi došli do nalazišta nafte, danas se buši kroz debele slojeve peska, mulja i stena. Pre nego počne bušenje kroz sve te slojeve, naučnici i inženjeri proučavanju sastav stena. Ako sastav stena ukazuje na moguće nalazište nafte, počinje bušenje. Nove tehnologije omogućavaju povećanje preciznosti kod pronalaženja nafte, a to rezultira manjim brojem potrebnih bušotina. Većina ljudi misli da se nafta nalazi u neakvim podzemnim bazenima, ali to nije tako. Nafta se nalazi zbijena u sitnim porama, između stena, pod vrlo velikim pritiskom (slika 3) [6].



Slika 3. Nalazište nafte i prirodnog gasa

Kada se napravi bušotina do dubine u kojoj se nalaze pore s naftom, te sitne kapljice, zbog velikog pritiska, krenu u bušotinu. To se može uporediti sa ispuštanjem vazduha iz balona. Kad se pusti grlo balona, vazduh koji je u balonu, pod pritiskom krene vani. Isto tako i nafta pod pritiskom krene kroz bušotinu prema površini. Zbog toga se pre događalo da se velike količine nafte razliju oko bušotine zbog nepripremljenosti. U početku prirodni pritisak tera naftu vani, kroz bušotinu, a nakon toga se naftne kompanije odlučuju na postupak istiskivanja nafte iz bušotine. Te dve faze eksploatacije nazivaju se primarna proizvodnja. Posle toga, u bušotini se nalazi još uvek oko 75% početne količine nafte. Zbog toga se naftne kompanije odlučuju na preplavlivanje nalazišta nafte vodom. Kroz neku drugu bušotinu ubacuje se voda pod pritiskom u nalazište i time se "ispira" jedan deo preostale nafte. Na taj način dobije se još oko 15% početne količine nafte. Na kraju, u nalazištu ostane oko 60% nafte koja se za sad ne može ispumpati vani [6].

S obzirom da nafta i prirodni gas nastaju istim geološkim procesom (anaerobnim raspadanjem organskih materija duboko ispod zemljine površine) to se oni često nalaze zajedno. Kada se prirodni gas i nafta nalaze zajedno, takav prirodni gas se naziva prateći (prati nalazište nafte) i on može tada da bude ili rastvoren u nafti ili slobodan. Osim nalazišta gde se nalazi kao prateći gas u nalazištima nafte, prirodni gas može da ima i sopstvena nalazišta. Postoji i treći izvor prirodnog gasa, a to su nalazišta gasnih kondenzata, u kojima su zajedno sa prirodnim gasom prisutni i tečni ugljovodonici male gustine [8].

3.1. Dobijanje prirodnog gasa i njegovo skladištenje

Kod dobijanja prirodnog gasa još uvek postoje limiti zbog današnje tehnologije. Kao i kod proizvodnje nafte, dio prirodnog gasa samostalno dolazi na površinu zbog velikog pritiska u dubinama. Ti tipovi gasnih bušotina zahtevaju samo sistem cevi za kontrolu protoka gasa [7].

Sve je manje ovakvih bušotina jer je većina ovog "jeftinog" gasa već iscrpljena. Zbog toga skoro uvek treba upotrebiti neku vrstu pumpanja prirodnog gasa iz bušotine.

Kad se prirodni gas izvuče iz zemlje, transportuje se, najčešće cevovodom, do rafinerije gde se prerađuje. Prirodni gas se prvo obrađuje u postrojenju za ekstrakciju gde se uklanjaju neugljovodična jedinjenja, naročito vodonik sulfid i ugljendioksid. Dva procesa koji se upotrebljavaju za ovu svrhu su: apsorpcija i adsorpcija [1].

Posle uklanjanja primesa u postrojenju za ekstrakciju, prirodni gas se transportuje u fabriku za preradu, gde se jedinjenja kao što su etan, propan, butan, i druge supstance uklanjaju i odvajaju za različitu upotrebu. Prirodni gas se, posle prerade, transportuje pomoću cevovoda do krajnjih potrošača i na druga tržišta.

4. KARAKTERISTIKE PIRODNOG GASA KAO GORIVA ZA MOTORE SUS

Primena gasa u motorima SUS ima vrlo dugu tradiciju. Prvi motor SUS (Lenoir-ov motor iz 1860. godine) koristio je svetleći gas (produkt suve destilacije kamenog uglja) kao pogonsko gorivo [2]. Zbog poteškoća u proizvodnji, transportu i skladištenju gasovitih goriva, tečna goriva su preuzela primat. Međutim, nikada se nije u potpunosti odustalo od primene gasovitih goriva kao pogonskog goriva motora SUS, a naročito u nekim specijalnim slučajevima (npr. vozila unutrašnjeg transporta).

Iz ekonomskih razloga i sve izraženije svesti o potrebi zaštite životne sredine primena gasovitih goriva danas doživljava pravu renesansu.

Prirodni gas kao gorivo za motore SUS predstavlja zapaljivu mešavinu ugljovodoničnih i u manjoj količini drugih gasova. Vrlo je pogodan za primenu u motorima sa unutrašnjim sagorevanjem jer ima nekoliko povoljnih svojstava [5]:

1. Brzo i lako se meša sa vazduhom, pa jednostavno obrazuje smešu potrebnih karakteristika.
2. Kvalitetno sagoreva i pri vrlo različitim uslovima.
3. Sagoreva bez dima, ostataka, taloga i neprijatnih mirisa.
4. Tokom sagorevanja ne stvara naslage na klipovima i ventilima.
5. Produkti sagorevanja imaju povoljan sastav, čak i u pogledu emisije CO₂, koja je takođe ograničena najnovijim zakonskim propisima.

6. Lako obrazuje homogenu smešu, što omogućava ravnomerniju distribuciju smeše kod višecilindričnih motora.
7. Omogućava lako startovanje pri svim vremenskim uslovima.
8. Posедуje visoku otpornost na detonaciju, pa dopušta rad sa višim stepenima kompresije, što je od značaja za primenu u oto motorima.
9. U normalnim uslovima nalazi se u gasovitom stanju, pa ne stvara kondenzat, tako da ne postoji opasnost od razređivanja ulja za podmazivanje.

Zahvaljujući visokoj stabilnosti molekula metana (fizičko-hemijska svojstva metana bitno se razlikuju od svojstava drugih ugljovodonika), vrednosti oktanskog broja prelaze 120 jedinica (veće od vrednosti etalonskog goriva izooktana).

Ovo svojstvo dozvoljava primenu prirodnog gasa kod svih konstrukcija oto motora (pa i dizel motora) i njihovo forsiranje prema stepenu sabijanja (povećanje energetske i ekonomske pokazatelja motora). Pošto prirodni gas, kao gasovito gorivo, zauzima veću zapreminu od klasičnih goriva benzina i dizela, treba ga komprimovati da bi bio praktičan za transport, odnosno, za skladištenje u rezervoaru montiranom u vozilu. Zato se prirodni gas kao motorno gorivo (najčešće) koristi u komprimovanom stanju, kao komprimovani prirodni gas koji se preko automata za punjenje, u gasovitom stanju, puni u rezervoare na vozilu [4].

Ovim gorivom može direktno da se napaja motor sa unutrašnjim sagorevanjem, a može se koristiti i za proizvodnju vodonika i napajanje gorivih ćelija, koje proizvode električnu energiju za pogon elektromotora.

5. ANALIZA REZULTATA DOBIJENIH TOPLOTNIM PRORAČUNOM

Analiza je vršena na benzinskom, usisnom, karburatorskom, četvorotaktnom motoru sledećih karakteristika:

- nominalna snaga $P_n = 48 \text{ kW}$
- nominalni broj obrtaja: $n_n = 5800 \text{ ob/min}$
- stepen sabijanja: $\varepsilon = 9,1$
- prečnik klipa: $D_k = 80 \text{ mm}$
- hod klipa: $S = 64 \text{ mm}$
- broj cilindara: $i = 4$

Toplotnim proračunom motora SUS (na osnovu navedenih karakteristika), dobijeni su indikatorski i efektivni pokazatelji čije vrednosti su date u tabeli 2. Analizirajući ove karakteristike vidi se da je snaga kod motora koji koristi prirodni gas kao gorivo manja za 17÷18%, a časovna potrošnja gasa u kilogramima manja za 44%.

Cena jednog litra motornog benzina BMB danas (13.02.2009.) iznosi 88,5 dinara, a cena prirodnog gasa 62 dinara po kilogramu.

Tabela 2. *Indikatorski i efektivni pokazatelji*

oznaka	benzin	Prirodni gas	%
Indikatorski pritisak p_i [MPa]	0,9789	0,8056	17,7
Indikatorska snaga N_i [kW]	60,94	50,2	17,6
Indikatorski obrtni moment M_i [Nm]	100,38	82,69	17,6
Efektivna potrošnja goriva g_e odnosno V_e [kg/kWh]	0,353	0,238	32,6
Srednji efektivni pritisak p_e [MPa]	0,7766	0,644	17,1
Efektivna snaga N_e [kW]	48,35	40,1	17,2
Obrtni moment M_e [Nm]	79,65	69,1	17,3
Litarska snaga N_l [kW]	37,54	31,1	17,2
Časovna potrošnja G_{hu} [kg gor/h]	17,05	9,54	44,1

Kada se znaju cene benzina i prirodnog gasa može se lako izračunati, potrošnja u dinarima na sat. Kod motora koji kao gorivo koristi benzin iznosi:

$$G_{benz} = 85 \cdot G_{hu} / \rho_b = 88,5 \cdot 17,05 / 0,76 = 1985,4 \text{ dinara/h} \quad (1)$$

gde je:

$$\rho_b = 760 \text{ kg/m}^3 = 0,76 \text{ kg/l} - \text{gustina benzina [9].}$$

Potrošnja ovog motora sa prirodnim gasom kao gorivom je:

$$G_{gas} = G_{hu} \cdot 65 = 9,54 \cdot 62 = 591,5 \text{ dinara/h} \quad (2)$$

Oдавde se vidi da je ušteda, kada se koristi prirodni gas kao gorivo, zaista velika.

6. ZAKLJUČAK

Prirodni gas je danas najkorisnije, najčistije i najsigurnije dostupno gorivo. Zahvaljujući svojim resursnim, ekonomskim, ekološkim i bezbednosnim prednostima, prirodni gas se kao takav u svetu koristi već decenijama u svojstvu goriva za motore SUS.

Kao primer posmatran je benzinski, usisni, karburatorski, četvorotaktni motor sa pogonom na benzin, izvršena je njegova adaptacija na prirodni gas, potom su upoređene vrednosti dobijene toplotnim proračunom, kako sa pogonom na benzin, tako i sa pogonom na prirodni gas. Na osnovu dobijenih rezultata može se zaključiti sledeće:

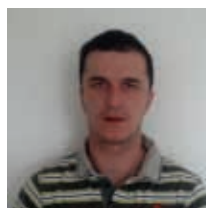
- Indikatorska snaga kod motora koji koristi prirodni gas kao gorivo manja je za 17,8 %, u odnosu na motor koji koristi benzin kao gorivo.
- Efektivna snaga manja je za 17,1 % kod motora koji koristi prirodni gas kao gorivo.
- Ako se uzme u obzir cena prirodnog gasa i benzina, i njihova potrošnja ušteda u novcu je 70%, što danas u doba svetske ekonomske krize nije nimalo zanemarivo.
- Osim uštede u novcu prednosti korišćenja prirodnog gasa su i u znatno manjem zagađenju životne okoline. Prirodni gas ne sadrži okside sumpora, olovo i čvrste čestice.

U ovom primeru motor nije forsiran u smislu povećanja stepena sabijanja. Kada bi se motor prilagodio da radi samo na prirodni gas, mogao bi mu se povećati stepen sabijanja, i tada bi osnovni pokazatelji motora bili vrlo slični kao kod motora koji koriste benzin kao gorivo. Pošto polako prolazi epoha jeftine nafte, a prirodni gas je jedna od najizvesnih alternativnih goriva za motore SUS. Ako se njegovo korišćenje učini optimalnim, dobija se pouzdan, kvalitetan i bezbedan rad motornog vozila.

7. LITERATURA

- [1] Korolija, J.: Završni (bachelor) rad "Prirodni gas kao gorivo za motore SUS"
- [2] Torović, T., i dr.: Prirodni gas-"Gorivo XXI veka", Traktori i pogonske mašine, Vol.13, N° 4, Novi Sad, 2008., st.25-32.
- [3] Torović, T., i dr.: Konstrukcijsko-konceptijska rešenja sistema za prirodni gas u mobilnim sistemima, Traktori i pogonske mašine, Vol.13, N° 4, Novi Sad, 2008., st.33-42.
- [4] http://sr.wikipedia.org/wiki/Komprimovani_prirodni_gas
- [5] <http://www.automarket.co.yu/mozaik>
- [6] <http://www.izvorienergije.com/nafta.html>
- [7] http://www.izvorienergije.com/prirodni_plin.html
- [8] <http://www.rgf.bg.ac.yu/RudarskiOdsek>
- [9] <http://www.auto-gas.rs/kpgtekst.html>

Kratka biografija:



Gojko Radmilović rođen je u Trebinju 13.02.1983. god. Osnovnu školu završio je u Gacku, gde je završio i srednju školu "Pero Slijepčević", smer mašinski tehničar. Studije na fakultetu tehničkih nauka započeo je 2002. godine na odseku za mehanizaciju i konstrukciono mašinstvo. Diplomirao je 2009.god.

gojko_radmilovic@yahoo.com

PRIKAZ I ANALIZA MOGUĆNOSTI PRIMENE NEURONSKIH MREŽA I FUZZY LOGIKE U RAZVOJU CAPP SISTEMA**REVIEW AND ANALYSIS OF APPLICATION OF NEURAL NETWORKS AND FUZZY LOGIC IN DEVELOPING CAPP SYSTEMS**

Branko Cerović, Velimir Todić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – MAŠINSTVO

Kratak sadržaj – Ovaj rad obuhvata istraživanje mogućnosti primene neuronskih mreža i fuzzy logike u razvoju CAPP sistema. Dat je uvod o veštačkoj inteligenciji, prikazani su načini upotrebe neuronskih mreža i fuzzy logike i primeri njihove primene u razvoju CAPP sistema.

Abstract – This paper explores the possibilities of application of neural networks and fuzzy logic in the development of CAPP systems. Introduction of artificial intelligence are given, use of neural networks and fuzzy logic is reviewed and examples of their application are presented.

Ključne reči: Neuronske mreže, Fuzzy logika, CAPP sistemi, tipski tehnološki oblici.

1. UVOD

Termin veštačka inteligencija prvi put je upotrebio John-a McCarty 1956. godine na sastanku tadašnjih vodećih naučnika iz oblasti računarskih nauka održanog na Dartmouth koledžu [1].

Oblast veštačke inteligencije koristi znanja nastala razvojem raznih drugih disciplina. U XIII veku je Ramon Lull (1235-1316) opisao sistem Ars Magna, kojim je pokušao da pomoću mehaničkog kombinovanja, simboličke notacije i kombinatornih dijagrama ostvari "inteligentan" sistem. Tokom XVII veka, G. V. Lajbnic (1646-1716) i Blaise Pascal (1623-1662) pokušavali su da konstruišu mehaničku računsku mašinu za sabiranje. Sredinom XIX veka George Boole razrađuje algebru logike u kojoj se algebarska simbolika koristi za operisanje pojmovima pri logičkom izvođenju. McKulok i Volter Pits, 1943. godine prikazuju model neuronskih mreža. Međutim, tek pojavom prvog računara "Electronic Numerical Integrator And Computer" (ENIAC), koga su 1945. godine izmislili Mauchly i J. Presper Eckert, može se govoriti o inteligentnim mašinama[2].

1.1. Definicija veštačke inteligencije

Definicija veštačke inteligencije prema radu [5] glasi:

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Velimir Todić, red.prof.

Veštačka inteligencija je naučna oblast u kojoj se istražuje kako da se naprave računari koji bi uspešno radili stvari koje u ovom momentu ljudi rade bolje.

1.2. Primena veštačke inteligencije

Tokom svog postojanja veštačka inteligencija je našla primenu u mnogim oblastima nauke i tehnike. U nastavku će biti nabrojane neke od njih:

- Obrada prirodnog jezika
- Dobijanje informacija iz baza podataka
- Dokazivanje teorema
- Robotika
- Generisanje programa
- Obrada vizuelne informacije
- Mašinsko učenje
- Ekspertni sistemi
- Neuronske mreže
- Fuzzy logika

1.3. Pravci razvoja veštačke inteligencije

Kao strateški pravci razvoja veštačke inteligencije izdvajaju se:

- Postizanje robusnosti i adaptivnosti u raznim okruženjima,
- Ovladavanje obimnim i raznolikim znanjem organizovanim tako da olakšava sticanje novog znanja,
- Razvoj sistema koji sa ljudima sarađuju na prirodnom jeziku za razliku od današnjih limitiranih sistema,
- Razvoj sistema koji poseduju izvestan stepen samosvesti i internog integriteta,

Kao pravci istraživanja kojima bi se postigli ovi ciljevi izdvajaju unapređenje i razvoj:

- Svih vrsta integracije, raznih naučnih oblasti, oblasti planiranja, učenja, vizije i drugih u samoj veštačkoj inteligenciji, i programa i ljudi,
- Robota, gde se pod ovim imenom podrazumevaju i uobičajeni roboti i programi (za koje se upotrebljava i termin agenti) koji obavljaju zadatke poput prikupljanja informacija na internetu,
- Saradnje u kojoj programi i ljudi shvataju ne samo direktne komande, već i želje, namere, sposobnosti i ograničenja,
- Postupaka prikupljanja svih vrsta znanja, i mehanizacije rezonovanja itd.

2. POČECI NEURO RAČUNARSTVA

Kao početak razvoja neuro računarstva smatra se godina 1943. i članak Warrena McCullocha i Waltera Pittsa "Logički račun ideja svojstvenih nervnoj aktivnosti". Kibernetičar Norbert Winer i matematičar John von Neumann su smatrali da bi istraživanja na polju računarstva, inspirisana radom ljudskog mozga, mogla biti izuzetno zanimljiva.

Početkom pedesetih godina, najviše uticaja na razvoj neuronskih mreža je imao rad Marvin Minsky-a, koji je u tom periodu konstruisao neuroračunar pod imenom Snark (1951). Frank Rosenblatt je zaslužan za otkriće jednoslojne neuronske mreže, zvane perceptron. Teuvo Kohonen je otkrio nekoliko tipova neuronskih mreža koje su po njemu dobile naziv. Poznati fizičar John Hopfield dao je veliki doprinos popularizaciji neuronskih mreža, objavljujući rad u kome je napravio paralelu između neuronskih mreža i određenih fizičkih sistema.

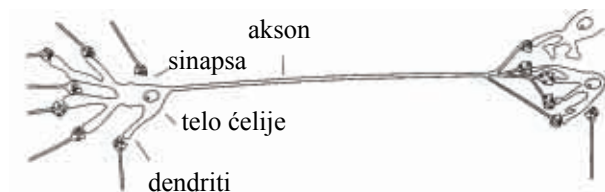
2.1. Model biološkog neurona

Neuronske mreže su dobile naziv zato što njihova konfiguracija podseća na mrežu nervnih ćelija koja formira ljudski mozak. Osnovna jedinica nervnog sistema kod biološke neuronske mreže je nervna ćelija ili neuron pa je tako i osnovna jedinica veštačke neuronske mreže neuron, koji međusobnim povezivanjem stvaraju neuronsku mrežu[3].

Osnovna jedinica nervnog sistema-biološki neuron ima četiri osnovna dela :

- Ulazni deo ćelije (dendriti),
- Telo ćelije,
- Izlazni deo ćelije (akson) i
- Sinapse.

Prikaz biološkog neurona dat je na slici 1.

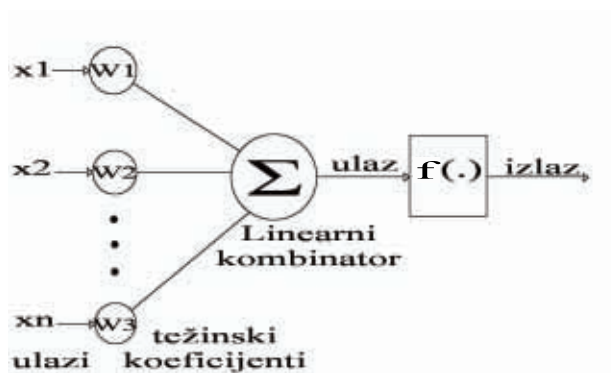


Slika 1. Biološki neuron [3]

2.2. Model veštačkog neurona

Veštački neuroni, imaju jednostavnu strukturu i slične funkcije kao biološki neuron. Telo neurona se naziva čvor ili jedinica.

Kod veštačkog neurona sinapsa se karakteriše efikasnošću, koja se naziva težinski koeficijent W_i . Izlaz neurona se formira na sledeći način: signali na dendritima se pomnože odgovarajućim težinskim koeficijentima, proizvodi se sabere u linearnom kombinatoru Σ i ako prelaze veličinu praga, na dobijenu vrednost se primeni prenosna funkcija neurona $f(.)$. Jedino ograničenje koje se nameće na prenosnu funkciju je da bude ograničena i neopadajuća. Grafički prikaz veštačkog neurona dat je na slici 2.



Slika 2. Model veštačkog neurona [3]

gde su:

- $X_{1...n}$ - ulazni podaci,
- $W_{1...n}$ - težinski koeficijenti,
- $f(.)$ - prenosna funkcija,
- y - izlazni podatak.

Matematički model neurona sastoji se iz dve jednačine:

$$\text{ulaz} = \sum w_i x_i \quad (2.1)$$

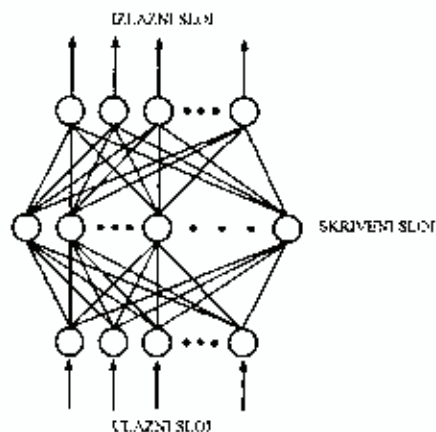
$$\text{izlaz} = y = f(\text{ulaz}) \quad (2.2)$$

2.3. Model neuronske mreže

Neuronska mreža je sistem koji se sastoji od više jednostavnih procesora (neurona), povezanih međusobnim vezama koje sadrže težinske koeficijente.

Model neuronske mreže čine:

- Arhitektura (topologija) mreže;
- Prenosna funkcija neurona;
- Zakoni učenja;
- Realizacija mreže.



Slika 3. Model neuronske mreže sa tri sloja [1]

2.4. Podela neuronskih mreža

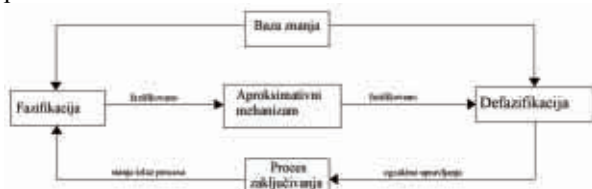
Neuronske mreže mogu se realizovati na veliki broj načina, pa samim tim postoji i mnogo njihovih podela. Iz ovoga sledi da neuronske mreže možemo klasifikovati prema:

- Broju slojeva,
- Vrsti veza između neurona,
- Vrsti obučavanja neuronskih mreža,
- Smeru prostiranja informacija,
- Vrsti podataka.

3. UVOD U FUZZY LOGIKU

Koncept teorije fuzzy logike razvio je Lotfi Zadeh [4]. Fuzzy logika predstavlja generalizaciju i proširenje logike Jana Lukasevica, koja je pored vrednosti 1 i 0 za tačno i netačno, imala i vrednost 0,5 za moguće iskaze. Teorija fuzzy logike omogućava formiranje skupova kojima isti objekat može istovremeno pripadati, omogućava granulaciju-rasčlanjavanje objekata u grupe međusobno sličnih i funkcionalno bliskih elemenata.

Opšta šema sistema zasnovanog na fuzzy logici je prikazan na slici 4. Veličine kojim se opisuje neki realni proces je neophodno pretvoriti u adekvatne fuzzy promenljive postupkom fazifikacije. Mehanizmi fuzzy zaključivanja se fuzzy veličine uključuju u skup prethodno definisanih pravila (baza znanja) i obrađuju po zakonima multivarijabilne logike. Rezultat je izlazna fuzzy veličina koju je potom potrebno postupkom defazifikacije transformisati ponovo u prostor stvarnih veličina.



Slika 4. Sistem sa fuzzy logikom [5]

3.1. Proces modeliranja fuzzy logičkog sistema

Projektovanje fuzzy logičkih sistema odvija se u tri faze. U prvoj se definišu fuzzy promenljive. Zatim se određuju fuzzy podskupovi svih promenljivih sa adekvatnim funkcijama pripadnosti. Na kraju se formiraju i podešavaju upravljačka fuzzy pravila.

3.2. Fuzzy skupovi

Posmatra se prostor tačaka ili objekata Ω koji predstavljaju oblast razmatranja. Skup može biti kontinualan ili diskretan i sadrži generičke elemente ω .

Definicija 1.: Fuzzy skup F u oblasti razmatranja Ω karakteriše funkcija pripadnosti μ_F , koja asocira svakoj tački u Ω realni broj u intervalu $[0,1]$, odnosno, $\mu_F: \Omega \rightarrow [0,1]$. Fuzzy skup se može posmatrati i kao uređeni par generičkih elemenata i njihove funkcije pripadnosti

$$F = \{(\omega, \mu_F(\omega)) | \omega \in \Omega\}. \quad (3.1)$$

3.3. Fuzzy pravila

Fuzzy pravilo se može posmatrati kao fuzzy relacija izražena u formi fuzzy implikacije. Postoje dva fuzzy implikaciona pravila zaključivanja: generalizovani modus ponens (GMP) i generalizovani modus tolens (GMT). Ako se sa A, A', B, B' , označe fuzzy skupovi odgovarajućih fuzzy promenljivih onda ova pravila imaju sledeću formu:

GMP: tvrdnja 1: x je A'
tvrdnja 2: ako x je A onda y je B
posledica: y je B'

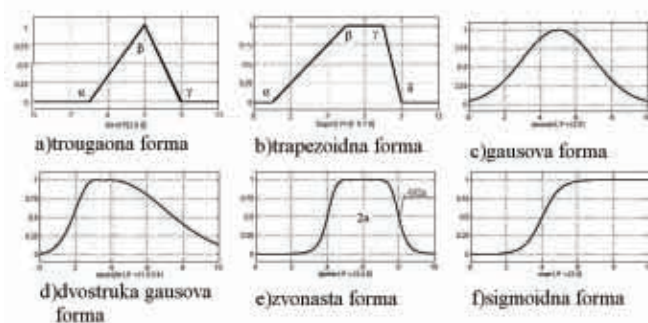
GMT: tvrdnja 1: y je B'
tvrdnja 2: ako x je A onda y je B
posledica: x je A'

3.4. Funkcije pripadnosti

Funkcije pripadnosti se koriste za definisanje fuzzy skupova (3.2).

$$\mu(x) = \sum_{i=1}^n a_i / x_i \quad (3.2)$$

Postoji više vrsta funkcija pripadnosti (slika 5).



Slika 5. Funkcije pripadnosti [5]

4. VRSTE CAPP SISTEMA

Osnovne vrste CAPP sistema nastalih na bazi korišćenja veštačke inteligencije su:

- Ekspertni sistemi,
- Neuronski sistemi,
- Fuzzy sistemi i
- Genetički sistemi.

5. OSNOVNE KARAKTERISTIKE NEURONSKIH I FUZZY CAPP SISTEMA

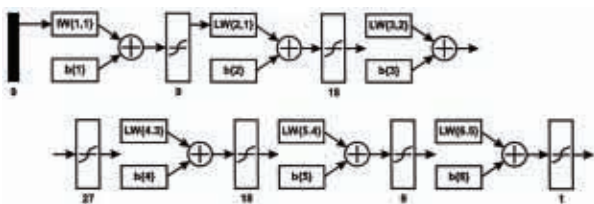
Neuronske mreže u razvoju CAPP sistema najširu primenu su našle u prepoznavanju tipskih tehnoloških oblika proizvoda koji su modelirani na bazi STEP standarda. Kao jedan od najvećih problema ističe se pronalaženje odgovarajuće arhitekture neuronske mreže koja će prepoznati željeni tipski tehnološki oblik.

5.1. Najpoznatije arhitekture neuronskih mreža

Najpoznatije neuronske mreže korištene u CAPP sistemima [6]:

- Nepovratne (feedforward) mreže (perceptron i backpropagation),
- Hopfieldove neuronske mreže,
- Kohonenove samoorganizujuće mape i
- ART (Adaptive Resonance Theory) mreže.

Na slici 6. prikazana je arhitektura neuronske mreže korišćene za prepoznavanje jedne grupe tipskih tehnoloških oblika.



Slika 6. Arhitektura neuronske mreže za prepoznavanje tipskih tehnoloških oblika [6]

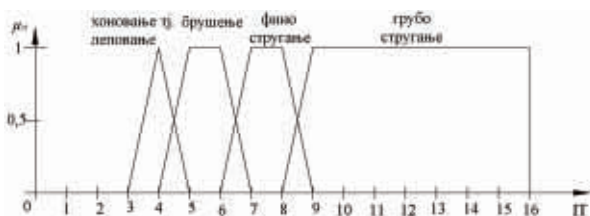
Za modeliranje neuronske mreže korišćen je programski sistem Matlab.

5.2 Deo ulaznih podataka za fuzzy capp sistem

Ulazne fuzzy promenljive koje se opisuju u ovom radu su:

- Fuzzy promenljive klase tolerancija,
- Fuzzy promenljive geometrije reznog alata,

Na slici 7. prikazana je funkcija pripadnosti vrste obrade u zavisnosti od klase tolerancija.



Slika 7. Funkcija pripadnosti klase tolerancija [7]

Matematički opis funkcije pripadnosti klase tolerancija za procese obrade struganjem, brušenjem i honovanjem-lepovanjem dat je jednačinama (5.1)-(5.4).

$$\mu_{BR}(IT) = \begin{cases} 0; & IT \leq 4 \\ IT - 4; & 4 < IT \leq 5 \\ 1; & 5 < IT \leq 6 \\ -IT + 7; & 6 < IT \leq 7 \end{cases} \quad (5.1)$$

$$\mu_{FS}(IT) = \begin{cases} 0; & IT \leq 6 \\ IT - 6; & 6 < IT \leq 7 \\ 1; & 7 < IT \leq 8 \\ -IT + 9; & 8 < IT \leq 9 \end{cases} \quad (5.2)$$

$$\mu_{GS}(IT) = \begin{cases} 0; & IT \leq 8 \\ IT - 8; & 8 < IT \leq 9 \\ 1; & 9 < IT \leq 16 \\ 0; & 16 < IT \end{cases} \quad (5.3)$$

$$\mu_{HON}(IT) = \mu_{LEP}(IT) = \begin{cases} 0; & IT \leq 3 \\ IT - 3; & 3 < IT \leq 4 \\ -IT + 5; & 4 < IT \leq 5 \end{cases} \quad (5.4)$$

6. ZAKLJUČAK

Osnovni cilj ovog rada prikaz i analiza mogućnosti primene neuronskih mreža i fuzzy logike u razvoju CAPP sistema.

Na osnovu informacija iz raspoložive literature i detaljnog proučavanja mogućnosti neuronskih mreža i fuzzy logike, kao alata veštačke inteligencije, može se konstatovati da je njihova primena moguća u razvoju CAPP sistema.

7. LITERATURA

- [1] Jocković M., Ognjanović Z., Stankovski S., Veštačka inteligencija, inteligentne mašine i sistemi, Beograd 1997.
- [2] <http://solair.eunet.yu/~ilicv/neuro.html>
- [3] Lukić D., Neuronske mreže za ostvarivanje optimizacije u fleksibilnim proizvodnim strukturama, seminarski rad, Novi Sad 2002.
- [4] Zadeh L. A., Fuzzy sets, Information and Control, Vol.8, pp.338-353, 1965.
- [5] Kukulj D., Sistemi zasnovani na računarskoj inteligenciji, FTN Izdavaštvo, Novi Sad, 2007.
- [6] Nešić N., Razvoj sistema za tehnološko prepoznavanje i projektovanje tehnoloških procesa za delove koji se obrađuju na obradnim centrima, Magistarska teza, Beograd, 2007.
- [7] Antić B. R., Model sistema projektovanja tehnoloških procesa obrade metala rezanjem primenom fuzzy logike, doktorska disertacija u pripremi, Kragujevac, 2008.

Kratka biografija:



Branko Cerović rođen je u Novom Sadu 1979. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Mašinstva-Računarom integrisana proizvodnja odbranio je 2009.god.



Velimir Todić rođen je u Donjoj Podgoriji, opština Mrkonjić grad, 1946.god. Doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka 1987.god., a od 1998.god. je redovni profesor. Tehnološki procesi, tehno-ekonomska optimizacija i virtuelno projektovanje.

TRANSMISIJE SAVREMENIH TRAKTORA**MODERN TRACTOR TRANSMISSIONS**

Milovan Boljanović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast: MAŠINSTVO

Sadržaj – Tema ovog rada su transmisije savremenih poljoprivrednih traktora, njihova uloga i zahtevi koje maraju da ispune. Opisani su sastavni delovi i karakteristike savremenih traktorskih transmisija.

Abstract – The topic of this paper is the modern agriculture tractor transmissions, their function and requirements to be fulfilled. Further are described transmissions components and characteristics.

Ključne reči: Traktori, Transmisije traktora, Karakteristike transmisija

1. UVOD

Poljoprivredni traktori mogu se okarakterisati kao univerzalne radne mašine koje u toku eksploatacije bivaju izložene širokom spektru veoma različitih zadataka i radnih uslova. Koriste se za pogon, vuču i nošenje oruđa - često sve to istovremeno. Traktori uz pomoć priključnih oruđa učestvuju u obavljanju velikog broja raznovrsnih agrotehničkih operacija obrade zemljišta i proizvodnje biljnih kultura kao i operacija transporta. Prema OECD (*Organization for Economic Cooperation and Development*) poljoprivredni traktor definiše se kao samohodno vozilo sa točkovima, koje ima najmanje dve osovine ili sa gusenicama, s osnovnom upotrebom u poljoprivredi i šumarstvu, projektovan i izveden tako da može da zadovolji sledeće operacije:

- da vuče prikolice,
 - da nosi, vuče ili pokreće poljoprivredna i šumarska oruđa i mašine, a gde je to potrebno, predaje snagu za njihov rad, pri čemu je traktor u pokretu ili miruje
- Kompleksnost namene traktora uslovljava konstrukciono, energetsko, ergonomsko i ekološko prilagođavanje uslovima primene. To uslovljava primenu mnogobrojnih tehničkih rešenja sklopova i podsklopova traktora.

2. TRANSMISIJA TRAKTORA - ZAHTEVI PREMA TRANSMISIJI

Radno opterećenje traktora pri obradi zemljišta menja se stohastički u vrlo širokim granicama, a različito je od zemljišta do zemljišta, pa čak i na različitim pozicijama i u različitim vremenskim trenucima u okviru jedne iste parcele. U ostvarivanju zahteva za manevarskim sposobnostima, mobilnosti i prilagodljivosti traktora na najraznovrsnije uslove eksploatacije, jednu od ključnih uloga ima transmisija pogona kretanja.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Ferenc Časnji, red.prof.

Transmisija predstavlja 25-30% cene celog traktora, što znači da je skuplja od motora [4].

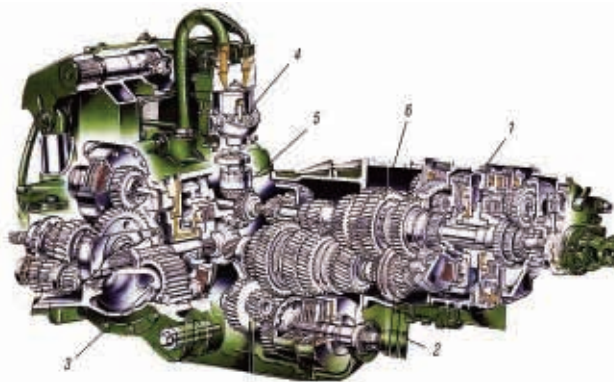
Zadaci transmisije su:

- transformacija raspoložive snage motora u koristan rad (obrada zemljišta - vučna sila, pogon oruđa, zadaci transporta) koliko god je to moguće;
- maksimalna mobilnost na polju i fleksibilnost u operacijama kako pri radu tako i na putu između poslova;
- kompenzacija nedostataka pogonskog motora koji se ogledaju u nepovoljnom toku krive snage odnosno obrtnog momenta i specifične potrošnje goriva.

Zbog toga se pri projektovanju transmisije moraju imati u vidu zahtevi za:

- što većim stepenom korisnosti tj. što manjim unutrašnjim gubicima, kako bi što veći deo snage motora mogao biti iskorišćen za savlađivanje otpora obrade zemljišta što predstavlja primarni zadatak poljoprivrednog traktora;
- mogućnost izbora prenosnog odnosa kojim se za date uslove rada obezbeđuje optimalno iskorišćenje resursa motora, zbog čega se teži da se vučno - brzinska karakteristika što više približi idealnoj hiperboli vuče kako bi raspoloživi kapacitet motora u svakoj situaciji mogao biti potpuno iskorišćen.

Ovi zahtevi su međusobno protivrečni. Projektovanje menjačkog prenosnika sa kojim bi se vučno - brzinska karakteristika traktora u velikoj meri približila idealnoj hiperboli vuče iziskuje kompleksnu transmisiju sa velikim brojem stepeni prenosa.



Slika 1. Presek savremene transmisije traktora [4]

1-Spojница, 2-Pogon prednje osovine, 3-Glavni prenosnik, 4-Hidraulična aksijalna pumpa, 5-Pogon pumpe sa menjača, 6-Zupčasti prenos

3. SASTAVNI DELOVI TRANSMISIJE

U gradnji transmisija poljoprivrednih traktora koriste se različiti elementi, čiji izbor pre svega zavisi od klase traktora, u smislu njegove mase i snage motora, kao i cene.

Transmisija traktora sastoji se od [2]:

- glavne spojnice,
- menjačkog prenosnika (menjača),
- glavnog prenosnika,
- diferencijalnog prenosnika (diferencijala),
- završnog prenosa,
- prenosa pogona na PTO (priključno vratilo).

3.1. Glavna spojnica

Glavna pojnica se nalazi između zamajca motora i menjačkog prenosnika, a zadatak joj je da omogući prekid toka snage od motora ka pogonskim točkovima, kao i da proklizavanjem spreči preopterećenje ostalih elemenata transmisije. Po konstruktivnom izvođenju kod poljoprivrednih traktora sreću se sledeći tipovi glavne spojnice:

- suva frikciona jednolamelasta,
- suva frikciona dvolamelasta,
- višelamelasta frikciona spojnica u ulju i
- hidrodinamička spojnica.

3.2. Menjački prenosnik (menjač)

Menjački prenosnik je osnovni funkcionalni deo transmisije čiji je zadatak transformacija broja obrtaja, odnosno obrtnog momenta pogonskog motora u što povoljniju vučnu karakteristiku traktora, što približniju idealnoj hiperboli vuče. Dijapazon brzina poljoprivrednog traktora može se orijentaciono podeliti u tri zone i to [4]: sporohode do 4 km/h, radne ili proizvodne od 4 do 12 km/h i transportne brzine preko 12 km/h.

Osnovne funkcije menjača (menjačkog prenosnika, pretvarača obrtnog momenta) su:

- promena prenosnog odnosa, a time i brzine kretanja,
- promena smera kretanja,
- omogućava rad motora na mestu (motor radi, traktor stoji).

Promenom brzine kretanja menjaju se vučne karakteristike traktora, odnosno obrtni moment na pogonskim točkovima i vučna sila potrebna za savladavanje otpora radnih mašina. Promena brzine kretanja, izborom odgovarajućeg stepena prenosa, kod traktora je posebno značajna, jer razvijena vučna sila treba biti dovoljna da savlada radni otpor priključenih radnih mašina, pri čemu se ostvarena brzina kretanja mora nalaziti u okviru najpovoljnije agrotehničke brzine, odnosno brzine koja obezbeđuje najbolji kvalitet radova.

Pored toga postavlja se zahtev da ostvarena brzina kretanja (brzina izvođenja radova) obezbeđuje najveći mogući učinak. Svakako da pri izboru brzine kretanja treba težiti da traktor radi sa najmanjom specifičnom potrošnjom goriva.

Prema principu (konceptiji) rada menjači mogu biti:

- mehanički
- hidraulični - hidromehanički
- hidrostatički
- električni
- kombinovani.

Prema načinu promene prenosnog odnosa menjači mogu biti:

- stepenasti
- kontinualni
- kombinovani.

Prema funkciji se razlikuju:

- glavni menjački prenosnici
- dopunski menjački prenosnici - za redukciju broja obrtaja, za promenu smera kretanja itd.[2].

3.2.1. Mehanički stepenasti menjači

U transmisijama traktora uglavnom su primenjeni mehanički zupčanički stepenasti menjači. Prema građi i načinu funkcionisanja oni mogu biti:

- bez sinhronizovanih stepeni prenosa
- sa sinhronizovanim stepenima prenosa
- sa promenom stepena prenosa bez prekid toka snage - pod opterećenjem (*power shift*) i to:
- delimični *power shift* - stepeni prenosa unutar grupe se menjaju pod opterećenjem, a grupe sa prekidom toka snage
- puni *power shift* - svi stepeni prenosa se menjaju pod opterećenjem.

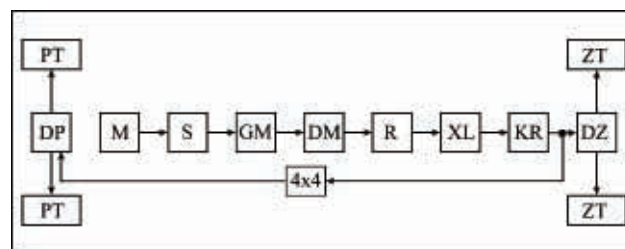
Prema građi osnovnih elemenata zupčanički stepenasti menjači mogu biti:

- sa nepokretnim osama vratila - sa pomerljivim zupčanicama,
- sa stalno uzubljenim zupčanicama,
- sa pokretnim osama vratila (planetarni).

3.2.2. Dopunski menjački prenosnici

U dopunske menjačke prenosnike mogu se ubrojiti prenosnici za redukciju prenosnog odnosa (ili vučni prenosnici), prenosnici za razvod snage (za pogon prednjeg pogonskog mosta), prenosnici za promenu smera kretanja, prenosnici za odvod snage i drugi.

Transmisije savremenih traktora najčešće su izvedene po modularnom sistemu, čime se smanjuju troškovi i olakšava remont, Slika 2.



Slika 2. Blok šema modularnog koncepta transmisije traktora za pogon točkova: M – pogonski motor, S - glavna spojnica, GM - glavni menjač (menjač brzina), DM - dopunski menjač (menjač oblasti brzina), R - reverzer (dodatni prenosnik za promenu smera kretanja traktora), XL - dodatni dvo- ili četvorostepeni prenosnik bez prekida toka snage, KR - dodatni prenosnik za puzeće brzine, DZ - diferencijal zadnje osovine, ZT - zadnji točak traktora, 4x4 - dodatni prenosnik za pogon prednje osovine, DP - diferencijal prednje osovine, PT - prednji točak [7]

*Napomena: Transmisije traktora ne sadrže uvek sve prikazane blokove, niti blokovi moraju da budu u prikazanoj konfiguraciji.

3.3. Pogonski mostovi

Pogonski most predstavlja poslednju vezu u prenosu snage od motora ka pogonskim točkovima. Kod koncepcija traktora (4x2) S, samo je zadnji most pogonski, a kod koncepcija traktora (4x4) S, i prednji i zadnji most su pogonski.

3.3.1. Zadnji pogonski most

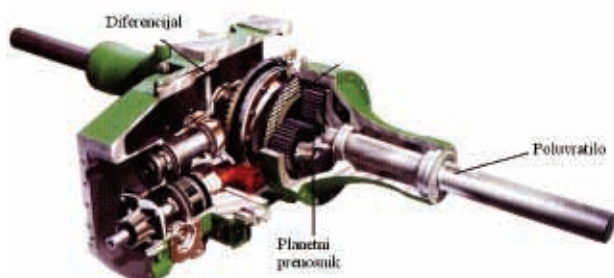
Osnovni delovi zadnjeg pogonskog mosta su: glavni prenosnik, diferencijal, blokada diferencijala, poluvratila i završni prenos (bočni reduktori).

Pogonski most ima sledeće funkcije:

- da promeni smer pogona za 90° (pod pravim uglom) jer izlazno vratilo menjača leži uzdužno dok su pogonska poluvratila postavljena poprečno,

- da redukuje broja obrtaja, poveća obrtni moment, odnosno izvrši promenu parametara snage u nepromenljivom odnosu i prenese je do pogonskih točkova traktora,

- da obrtni moment prenosi na levi i desni pogonski točak pri njihovim različitim ugaonim brzinama, odnosno da omogući vožnju traktora u krivini bez klizanja i povlačenja točkova i da preko kućišta mosta primi i prenese sve reaktivne i aktivne sile i moment.



Slika 3. Presek zadnjeg pogonskog mosta traktora JOHN DEERE serije 8000 [4]

3.4. Pogon priključnog vratila traktora

Priključno vratilo traktora, PTO omogućava prenošenje pogona na priključne mašine. U zavisnosti od snage traktora primenjuju se različite veličine i brojevi obrtaja priključnog vratila. Najčešće se primenjuje priključno vratilo nazivnog prečnika 35 mm sa šest žlebova, pri čemu je maksimalni broj obrtaja ovog vratila 540 °/min, a definisan je za broj obrtaja motora blizak nominalnom. Ukoliko je za pogon priključne mašine potrebna veća snaga tada se primenjuje veći broj obrtaja, 1000 °/min. U Tabeli 1 dati su podaci o priključnim vratilima traktora.

Tabela 1: Osnovni podaci o priključnim vratilima i dozvoljena snaga prema JUS M.L1.006/1998 [1]

Nazivni prečnik priključnog vratila	Broj žlebova	Nazivni (maksimalni) broj obrtaja, °/min	Maksimalna snaga na PTO, kW
35	6	540	do 48
35	21	1000	48-92
45	20	1000	92-185

4. KARAKTERISTIKE TRANSMISIJA SAVREMENIH TRAKTORA

Osnovni materijal za ispitivanje karakteristika transmisija bio je skup podataka o transmisijama savremenih traktora,

objavljenih u najpoznatijem svetskom katalogu traktora iz 2008. godine [3]. Navedeni katalog sadrži podatke o 570 standardnih traktora koji su bili dostupni 2008. godine na tržištu u Nemačkoj. Za potrebe ovih istraživanja nisu korišćeni podaci o svim traktorima u katalogu, već su formirana četiri uzorka, koji sadrže podatke samo o standardnim traktorima točkašima.

Traktori su podeljeni na četiri grupe, prema nominalnoj snazi i formirana su četiri uzorka:

- uzorak I za traktore nominalne snage 30-60 kW,
- uzorak II za traktore nominalne snage 60-90 kW,
- uzorak III za traktore nominalne snage 90-120 kW,
- uzorak IV za traktore nominalne snage preko 120kW.

Uzorci su formirani tako, što su u datoj kategoriji za svaku marku izabrana samo dva tipa traktora, i to:

- u kategoriji 30-60 kW jedan traktor snage najbliže 35 kW, a drugi snage najbliže 50 kW,
- u kategoriji 60-90 kW jedan traktor snage najbliže 65 kW, a drugi snage najbliže 80 kW,
- u kategoriji 90-120 kW jedan traktor snage najbliže 95 kW, a drugi snage najbliže 110 kW,
- u kategoriji preko 120 kW jedan traktor snage najbliže 135 kW, a drugi najveće snage u proizvodnom program.

4.1. Broj stepeni prenosa za kretanje unapred

Na osnovu dosadašnjih razmatranja sledi, da povećanje broja stepeni prenosa u transmisiji omogućava optimalan rad traktora. Međutim, povećanje broja stepeni prenosa ima neku svoju racionalnu granicu, koja se najbolje može sagledati iz statističkih podataka za savremene poljoprivredne traktore.

Analizirajući podatke vidi se sledeće:

1. U kategoriji snage 30-60 kW dominiraju traktori sa 20-32 stepeni prenosa (65,8%), pri čemu od njih oko polovina (31,6%) ima 30-32 stepena prenosa.
2. U kategoriji snage 60-90 kW dominiraju traktori sa 16 i 24 stepena prenosa, odnosno zbirno, sa 16-24 stepena (60,5%).
3. U kategoriji snage 90-120 kW dominiraju traktori sa 24 stepena prenosa (52%), ekstremno mali broj stepeni prenosa nema ni jedan traktor, a ekstremno veliki broj stepeni prenosa (čak 108) ima 4% traktora.
4. U kategoriji snage preko 120 kW dominiraju traktori sa 40 stepeni prenosa (29,2%), a ekstremno mali (12) i ekstremno veliki (108) stepeni prenosa ima po 4,2% traktora.

Na osnovu gornje analize, može se zaključiti, da racionalan broj stepeni prenosa iznosi:

- oko 30 za traktore kategorije 30-60 kW,
- oko 24 za traktore kategorije 60-90 kW i kategorije 90-120 kW
- oko 40 za traktore kategorije iznad 120 kW.

4.2. Broj stepeni prenosa za pogon točkova u dijapazonu radnih brzina

Poljoprivredni traktori najviše vremena provode u radnim operacijama koje se obavljaju u dijapazonu brzina 4-12 km/h. U eksploataciji traktora dominantno je učešće radnih brzina. Sumirajući rezultate analize, vidi se da u svim kategorijama dominiraju traktori sa 8-9 stepeni

prenosa unapred u dijapazonu radnih brzina, pri čemu njihov procenat raste sa porastom snage motora.

4.3. Pogon priključnog vratila

Analizirajući podatke može se zapaziti:

1. Pogon priključnog vratila tipa 540 imaju svi tipovi traktora svih kategorija, osim kategorija preko 120 kW, gde njihov udeo iznosi 67,9%.
2. Ekonomični pogon priključnog vratila tipa 540 E ima oko 70% tipova traktora kategorije 30-60 kW i 50-60% traktora ostalih kategorija.
3. Pogon priključnog vratila tipa 1000 imaju svi tipovi teških traktora (kategorije 90-120 kW i kategorije preko 120 kW), oko 90% traktora kategorije 60-90 kW, i relativno mali broj, oko 50%, lakih traktora kategorije 30-60kW.
4. Ekonomični pogon priključnog vratila tipa 1000 E ima samo simbolično mali broj tipova traktora (2,6%) kategorije 30-60 kW i mali broj (20%) traktora kategorije 60-90 kW i kategorije preko 120 kW. Jedino u kategoriji 90-120 kW ima nešto više tipova traktora sa priključnim vratilom tipa 1000 E (oko 40%).
5. Sa porastom snage motora opada broj traktora koji ima pogon priključnog vratila tipa G: od oko 33% u kategoriji 30-60 kW, sve do simboličnih 3,6% u kategoriji preko 120 kW.

Na osnovu iznetih rezultata analize statističkih podataka o savremenim traktorima može da se zaključi da bi bilo poželjno povećanje broja tipova traktora sa ekonomičnim pogonom priključnog vratila 540 E, a posebno 1000 E, najviše zbog uštede goriva.

4.4. Način promene stepeni prenosa u transmisiji

Za kvalitet transmisije od velikog značaja je da li se stepeni prenosa u transmisiji mogu menjati bez prekida toka snage ili sa prekidom toka snage.

Na osnovu analize podataka vidi se da:

1. Glavni menjači svih kategorija traktora su, izuzev teških traktora snage preko 120 kW, uglavnom sinhronizovani i funkcionišu u sklopu sa nesinhronizovanim (oko 30-40%) ili sinhronizovanim (oko 50-70%) menjačima oblasti brzina.
2. U kategoriji teških traktora glavni menjači su uglavnom sinhronizovani (oko 60%) ili funkcionišu bez prekida toka snage (oko 20%). Ostali traktori ove kategorije imaju kontinualno varijabilne glavne menjače. Ovi glavni menjači rade uglavnom u sklopu sa sinhronizovanim menjačima oblasti brzina (oko 70%), ili sa nesinhronizovanim (oko 10%) ili menjačima bez prekida toka snage (oko 20%).

5. ZAKLJUČAK

U cilju optimizacije i povećanja ekonomičnosti poljoprivredne proizvodnje, potrebno je veliku pažnju posvetiti smanjenju gubitaka snage, odnosno razviti takve prenosne mehanizme koji će pri prenosu snage imati minimalne gubitke.

Na osnovu svega što je rečeno, može se doneti zaključak da savremeni traktori moraju biti opremljeni savremenim transmisijama, a to podrazumeva opremljenost torzionim spojnicama koje vrše amortizaciju torzionih udara ili višelamelastim spojnicama u ulju koje su elektrohidraulički upravljane. Menjač savremenih traktora treba da

bude bez prekida toka snage, sa planetarnim zupčanicima ili stalno uzubljenim zupčanicima, sa uključivanjem stepeni prenosa putem kvačila ili kočnica, takođe elektrohidraulički upravljanih.

Menjač treba obezbediti brzine kretanja koje omogućavaju izvođenje agrotehničkih operacija (tzv. radne brzine), ali i dovoljno velike transportne brzine (do 50 km/h), čime se postiže velika univerzalnost ovakvih traktora. Budući razvoj treba usmeriti na automatske menjače sa kontinualnom promenom stepeni prenosa (CVT), kao što su traktori sa hidrostatičkom transmisijom (Fendt Favorit 900 Vario) uz eliminisanje trenutno postojećih problema, a to je neopravdano nizak stepen korisnosti.

Savremeni menjački prenosnici moraju obezbediti veliki broj stepeni prenosa (oko 30 stepeni prenosa za pogon točkova u hodu unapred, od čega najmanje 8-9 u dijapazonu radnih brzina (4-12 km/h), uz što veće preklapanje brzina u različitim stepenima prenosa). Takođe, moraju obezbediti veliki dijapazon malih brzina, što je moguće ugradnjom Creeper modula za postizanje pužnih brzina, kao i transprotne brzina do 50 km/h. Poželjno bi bilo da imaju ekonomične stepene prenosa u transmisiji, kako za pogon točkova (Overdrive) tako i za pogon priključnih vratila (E-pogoni).

Savremeni traktori moraju biti opremljeni pogonom na sva četiri točka (4WD), a trebali bi posedovati automatsku blokadu diferencijala prednjeg i zadnjeg mosta, kao i reverzer kod koga se promena smera vrši bez prekida toka snage. Završni prenos na savremenom traktoru treba da bude izveden kao planetarni prenosnik.

Sve ovo navedeno treba da omogući povećanje ukupne ekonomičnosti, proizvodnosti i funkcionalnosti, kao i bolje uslove rada vozača.

6. LITERATURA

- [1] MARTINOV, M. et. al., *Moj traktor*, Res trade, Novi Sad, 2007.
- [2] VOJVODIĆ, M. *Pogonski motori i traktori*, Beograd, 2008.
- [3] *Schlepperkatalog*, Top Agrar/Profi, München, 2008.
- [4] JEJČIĆ, V. *Traktor*, Ljubljana, 2007.
- [5] ČASNJI, F. *Traktori- Skripta*, FTN, Novi Sad
- [6] ČASNJI, F., POZNANOVIĆ N. *Motorna vozila - Materijal za nastavu*, FTN, Novi Sad
- [7] ČASNJI, F., TOROVIĆ, T., MUZIKRAVIĆ, V. *Energetska efikasnost traktora*, FTN, Novi Sad, 2009.

Kratka biografija:



Milovan Boljanović rođen je u Trebinju 1983.god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Mehanizacija i konstrukciono mašinstvo – Traktori, odbranio je 2009.god

INSTALACIJA POSTROJENJA NA TNG**LPG SYSTEM INSTALLATION**

Milan Todorović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast MAŠINSTVO

Sadržaj – U ovom diplomskom - master radu opisana je konstrukcija kotlovskog postrojenja sa isparivačko redukcionom stanicom i rezervoarima na TNG. Uz ovo priloženi su opšti i tehnički uslovi, dat je tehnički proračun i spisak korišćene literature.

Abstract – This master work presents a technical description of steam boiler house with evaporation reduction station and reservoir on the LPG, the attached general and technical terms, a technical calculation and a list of references.

Ključne reči: TNG, Parni kotlovi,, Kotlarnica

1. UVOD

U okviru zadatka rekonstrukcije kotlovskog postrojenja potrebno je instalirati (napraviti) opremu za skladištenje gasa, prevođenje gasa u gasno stanje, održati stabilan pritisak, zadovoljiti sigurnosne uslove i instalirati cevovod koji će sve to povezati. Takođe treba izvršiti instalaciju tri rezervoara na propan butan čije su zapremine po 5m³ (2200kg). Postrojenje će koristiti dobijenu vodu paru u svojoj proizvodnji za napajanje industrijskih pegli. S obzirom na obim proizvodnje, primena električne energije za potrebe peglanja predstavlja vrlo neekonomično i skupo, rešenje te je stoga odlučeno da se koristi para.

Pri tome potrebno je zadovoljiti sledeće tehničke uslove, Instalirana snaga potrošača iznosi:

$$P_1 = 1313 \text{ KW}, \quad P_1\text{- snaga gasnog gorionika u kotlarnici (parni kotao)}, \\ P_2 = 28 \text{ KW}, \quad P_2\text{- snaga gasnog gorionika za fasadni kotao}$$

Za ove potrošače potrebno je obezbediti protok gasa od 132 kg/h.

2. TEČNI NAFTNI GAS

Tečni naftni gas (TNG ili LPG od engl. Liquefied Petroleum Gas), je smeša ugljovodoničnih gasova, koja se koristi kao gorivo za kotlove, automobile ili druge potrošače.

To je savremeni naziv za smešu propana. i butana (koji se, između ostalog, prodaje u "butan bocama"). Dobija se utečnjavanjem smeše gasova dobijene izdvajanjem iz rafinerijskih gasova (nastalih preradom nafte) nafte, odnosno gasova dobijenih preradom prirodnih gasovitih goriva (u postupku zvanom degazolizacija).

U svetu je 2002. godine ukupno potrošeno oko 200 miliona tona TNG, od čega za domaćinstvo i industriju oko 184 miliona, a kao pogonsko gorivo oko 16 miliona tona TNG. Te godine je u Evropi ukupna potrošnja TNG bila 18 miliona tona, od čega je 3,4 milona tona (19%) potrošeno kao automobilsko gorivo (ostatak za potrebe domaćinstava i industrije). Godišnja stopa rasta svetske potrošnje TNG je 12-15%.

Tečni naftni gas drži se u bocama a veće količine u rezervoarima. U navedenim posudama gas se može nalaziti u tri oblika: tečnom, parnom i gasovitim. Pod normalnim uslovima u rezervoaru postoje dve faze: tečna i parna (zasićena para), a do promena može doći ukoliko se dovede toplota iz okoline. Tada dolazi do porasta pritiska parne faze. Zbog toga se boce i rezervoari pune samo do određene zapremine kako bi se ostavilo dovoljno prostora za parnu fazu odnosno rast pritiska do dozvoljene vrednosti. Gasna faza nastaje daljim dovođenjem toplote i taj proces se u industrijskim uslovima ostvaruje u isparivačima.

Pri normalnim uslovima parna faza TNG-a teža je od vazduha (relativna gustina propana $d=1.554$, a n-butana $d=2.095$). Smeša propana, propena, butana, butena i njihovih izomera komprimovanjem se prevodi u tečno stanje na pritiscima 1.7 do 7.5 bar pri čemu se zapremina smanjuje do 260 puta. Da bi se to ostvarilo gasna faza mora da se dovede ispod kritične temperature da bi se prelaz u tečnu fazu ostvario pri najnižem pritisku. Ako se gasna smeša ne ohladi do ispod kritične temperature neće se moći prevesti u tečnu fazu ni pod visokim pritiscima. Kritične temperature i pritisci za čist propan su 96.8°C i 42.6 bar a za n-butan 152.1 °C i 38.0 bar.

3.1. UREĐAJI ZA INSTALACIJU TNG**3.1.1. Uređaj za snabdevanje (napajanje)**

Uređaj za snabdevanje (napajanje) obuhvata sve delove uređaja koji služe za snabdevanje uređaja za TNG uključujući i glavni uređaj za blokiranje. Uređaji za snabdevanje se dele na:

- pojedinačne uređaje za napajanje, kojim se snabdeva samo jedan potrošač
- zbirni uređaji za napajanje, kojim se snabdeva više potrošača

3.1.2. Osigurač protoka

Osigurač protoka koji pripada gorioniku za sagorevanje gasa onemogućuje povećani protok, zaustavljanje ili vraćanje unazad u uređaju za izduvni gas pri sagorevanju u ložištu.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio prof.dr Dušan Uzelac.

3.1.3. Odvod dimnog gasa

Uređaj za odvod dimnog gasa čine dimnjak i dimnjača. On se sastoji, kod uređaja vrste C*, iz voda za dovod vazduha pri sagorevanju i odvodnog voda dimnog gasa sa odgovarajućim priborom. Ložišta za sagorevanje gasa specijalne vrste, kao npr. toplotne pumpe za grejanje na gas, mogu da se sastoje od jednog voda za dimni gas. Dimnjak u otvoru ili na zgradama služi isključivo da dimne gasove iz ložišta za sagorevanje preko krova izvede napolje.

Sopstveni dimnjak ima po jedno ložište za sagorevanje gasa.

Zajednički dimnjak obuhvata više ložišta za sagorevanje gasa koji mogu da funkcionišu nezavisno jedno od drugog.

Mešovito postavljeni dimnjak je zajednički dimnjak kroz koji struji dimni gas iz ložišta za sagorevanje za čvrsta i tečna goriva i dimni gas iz ložišta za sagorevanje gasa.

Dimnjak za dovod vazduha – odvod dimnog gasa je uređaj sa dva dimnjaka postavljena jedan pored drugog ili jedan u drugi, koji ložištima za sagorevanje gasa sa ventilatorom (C.3.1) koje ne zavise od vazduha u prostoriji dovode vazduh pri sagorevanju, a njihove dimne gasove preko krova odvođe napolje.

Vod dimnog gasa je sistem cevi prvenstveno za odvod dimnih gasova iz uređaja za određivanje toplotne moći gasa i iz toplotnih pumpi za grejanje na gas.

Uređaj za prekid odvoda dimnog gasa je termički upravljana klapna ili se mehanički aktivira, a koja se otvara u toku rada ložišta za sagorevanje gasa, a inače je zatvoren.

Uređaj za dovod sekundarnog vazduha je deo koji se ugrađuje i koji u dimnjak automatski dovodi sekundarni vazduh.

Uređaj za prigušenje odvoda dimnog gasa je uređaj postavljen u dimnjaču, a njegova svrha je da poveća otpor pri protoku dimnog gasa.

Odsisni uređaj, je uređaj za mehaničko odvođenje dimnih gasova. Pri tom je:

- usisna cev koja je između ložišta za sagorevanje i ventilatora
- ventilator je deo uređaja koji mehanički odvodi dimne gasove
- cev za odvod je cev iza ventilatora

Uređaj za TNG postavlja firma koja je ovlašćena za izvođenje takvih radova.

Zaštitne zone (zone opasnosti) štite rezervoar od opasnosti sa spoljne strane i štite okolinu od opasnosti od rezervoara.

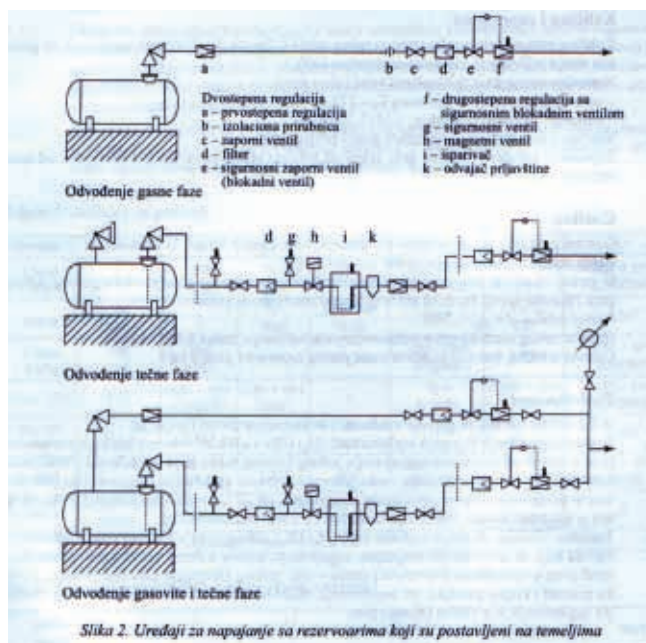
C*-Trošila za sagorevanje sa zatvorenom komorom za sagorevanje u odnosu na prostor gde je postavljeno i koje je namenjeno za rad sa uređajem za odvođenje gasa (trošilo za sagorevanje gasa koje ne zavisi od vazduha u prostoriji).

C.3.1- Trošila za sagorevanje gasa sa ventilatorom koji vazduh za sagorevanje uzimaju iz dimnjaka za odvod gasa i vazduha i koja dimni gas opet vraća u dimnjak.

3.2. Rezervoari

U pogledu materijala, proračuna, izrade i opreme rezervoara za TNG moraju da odgovaraju propisima za rezervoare pod pritiskom i pre puštanja u rad podležu prvo

proveri koja se od provere gradnje i provere pod pritiskom. Standardi za ove provere su standardi DIN 4680, DIN 4681 (deo 1, deo 2 i deo 3).



Slika 1. Uređaji za napajanje sa rezervoarima koji su postavljeni na zemlji

3.2.1. Oprema

Sastoji se iz:

- uređaja za merenje pritiska (manometar), pokazuje postojeći radni nadpritisak.
- sigurnosni uređaj koji kontroliše povišenje pritiska. Ne smeju da imaju priključak koji je manji od DN25, a rezervoari preko 5000l zapremine moraju imati dva sigurnosna ventila.
- detektor najvišeg nivoa i pokazivač sadržaja. Dozvoljena granica napunjenosti iznosi:
- kod rezervoara postavljenih nadzemno napolju ili u prostoriji kao i kod rezervoara prekrivenih zemljom sa slojem manjim od 1m- 85% zapremine
- kod rezervoara prekrivenih zemljom sa slojem $\geq 1m$, 90% zapremine
- uređaji za blokiranje (prekid). Postavlja se u svim priključnim vodovima u blizini rezervoara tako da budu lako dostupni. Priključci za punjenje rezervoara mogu da umesto ovih uređaja ventil za punjenje koji se ponaša kao ventil povratnog dejstva.
- kod uređaja postavljenih u zemlji (prekriveni sa najmanje 50 cm zemlje) sa katodnom zaštitom od korozije neophodno je da električni delovi opreme imaju električno razdvajanje od izjednačavanja napona i električno razdvajanje od sigurnosnog prekidača.

3.2.2. Materijal i izrada rezervoara

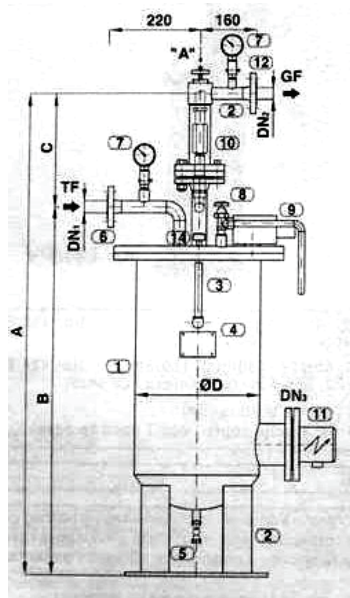
Rezervoari moraju biti izrađeni od čeličnog lima kvaliteta koji se primenjuje za izradu posuda pod pritiskom i koji zadovoljava sledeće uslove:

- najmanja vrednost zatezne čvrstoće 400 N/mm²
 - izduženje $\sigma_s \geq 10000 / \sigma_{ms}$ (σ_{ms} -stvarna vrednost zatezne čvrstoće)
 - najmanja vrednost granice tečenja 260 N/mm²
- Rezervoari se izrađuju elektrolučnim zavarivanjem.

3.3. Isparivač za gas

Gas u rezervoaru je u tečnom stanju i pri tome su parna i tečna faza u ravnoteži. Da bi se preveo u gasovito stanje potrebno je dovesti toplotnu energiju (420 do 500 kJ/kg gasa) i za tu namenu koriste se isparivači koji po načinu grejanja mogu biti sa sa direktnim grejanjem gasa (električni) ili indirektnim grejanjem gasa (toplovodni, parni, sa termalnim uljem). Isparivač mora imati uređaj koji sprečava preveliki priliv tečne faze u "gasni" deo isparivača. Kod isparivača na električnom energijom primenjuje se elektromagnetni ventil dok se kod indirektno grejanih primenjuje mehanički plovak ilil pneumatski ventil. Isparivač mora imati ventil sigurnosti sa oprugom spojen sa "gasnim" prostorom isparivača i zaštitu od prekoračenja temperature tečne faze gasa (termostat i sl.). Kod indirektno grejanih isparivača grejni medijum (topla voda, zasićena para, ili termalno ulje) može se zagrevati u odgovarajućim kotlovima koji se postavljaju u posebnoj prostoriji. Zid između prostorije sa kotlom i prostorije u kojoj je isparivač mora imati otpornost prema požaru najmanje 2 sata i ne sme biti propustljiv za gasove. Ukoliko kroz zid moraju prolaziti cevi za grejni medijum one moraju biti dobro zaptivene.

Šema toplovodnog isparivača data je na slici 2.



Slika 2. Isparivač za gas

4. GASIFIKACIJA KOTLARNICE

Postojeća kotlarnica (crtež br. 9) snabevena je jednim parnim kotlom na čvrsto gorivo sa jednom plamenom cevi i dimovodnim cevima II i III promaje. Postojeći kotao je gasificiran tako što se kao gorivo koristi TNG. U tu svrhu predviđen je odgovarajući gorionik sa potrebnom gasnom rampom.

Odvod produkata sagorevanja predviđen je putem postojeće dimnjače i samostalnog slobodnostojećeg dimnjaka prečnika 1000 mm visine 22 m (crtež br. 10). Postojeće cevne veze sistema vode i pare kotlarnice (crtež br. 5) zadržane su i nisu predmet ovog zadatka.

5. SKLADIŠTE TNG I ISPARIVAČKO REDUKCIONA STANICA

Predviđeno je da za potrebe skladištenja TNG kao goriva za kotlarnicu ono bude u prenosnim rezervoarima (crtež br. 12) i u tu svrhu predviđena je zapremina rezervoarskog prostora od 3x5 m³ (3 x 2000 kg).

Skladište je predviđeno na postojećem betonskom platou na lokaciji koja je odobrena od strane nadležne protivpožarne policije. Rezervoari će biti snabdeveni svim potrebnim priključcima.

U sastavu skladišta predviđeni su potrebni cevovodi tečne i gasne faze od crnih čeličnih bezšavnih cevi sa potrebnom zapornom i sigurnosnom armaturom (crtež br.4).

U blizini skladišnog prostora u okviru zajedničke zaštitne ograde predviđena je i isparivačko redukciona stanica potrebnog kapaciteta sa toplovodnim grejačem (crtež br. 11). Položaj rezervoara i isparivačko redukcione stanice prikazan je na crtežu br.2.

Parametri redukcione stanice su: ulazni pritisak p1=1-16 (bar) izlazni pritisak p2 = 300 (mbar).

6. PRATEĆI RADOVI

Zadatkom su predviđeni i potrebni prateći radovi na iskopu rova za gasovod, izradu potrebne žičane ograde za skladište TNG-a. Takođe su predviđeni potrebni zahvati na privođenju kotlarnice nameni, odnosno zasipanje i betoniranje postojećih kanala i šahtova u podu postojeće kotlarnice.

7. VENTILACIJA

Predviđena je odgovarajuća prirodna ventilacija kotlarnice u zavisnosti od karakteristika goriva i kotlarnice.

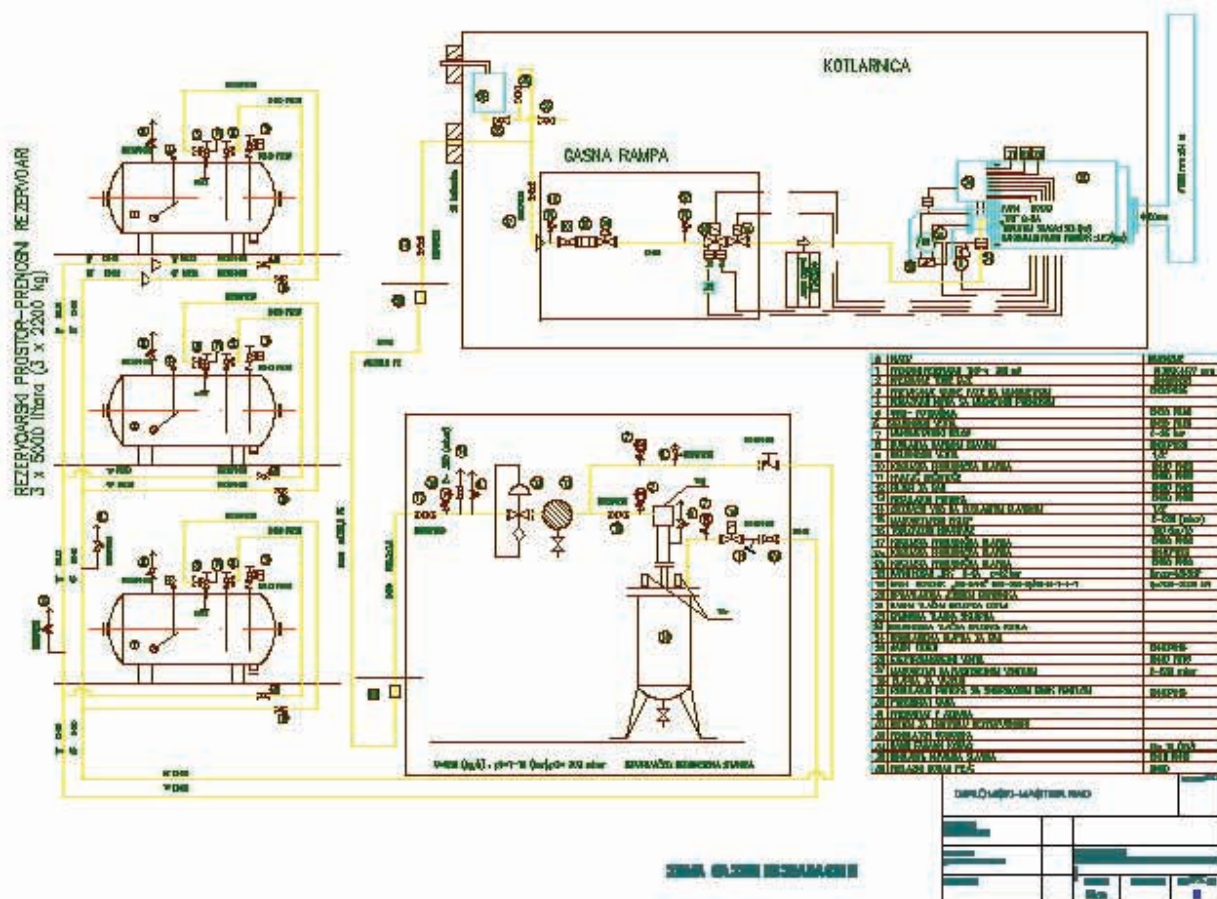
8. KONSTRUKCIJA KOTLA I DIMNJAKA

Konstrukcija kotla je sa jednom plamenom cevi Ø1100 mm i dve promaje sa dimnim cevima Ø 88,9mm. Odvod produkata sagorevanja je predviđen postojećim čeličnim dimnjakom Ø1000(mm) visine 24(m) koji je postavljen uz postojeći objekat. Dimnjača je prečnika Ø 500 mm. Položaj dimnjaka je prikazan u grafičkom delu crtež broj 10.

9. ZAKLJUČAK

Ovakvo postrojenje ima smisla graditi na mestima na kojima nije urađena gasifikacija, odnosno nema gradske mreže prirodnog zemnog gasa. U vreme izrade ovog diplomskog-master rada cene zemnog gasa i tečnog naftnog gasa su iste tako da je, s obzirom na veću energetska moć i iskorišćenost TNG-a, ovakvo postrojenje i ekonomski isplativo kroz veći broj godina.

Najpovoljniji način zagrevanja ovog kotla jeste ugalj, međutim, s obzirom da se ovakvo postrojenje nalazi u okviru fabrike čiji je imperativ proizvodnja, skladištenje uglja, loženje kotla, odnošenje pepela, često čišćenje kotla i dimanjaka ne dolaze u obzir. Uz sve to bilo bi potrebno i zaposliti i dodatne radnike za održavanje. Svi navedeni razlozi idu u prilog gasovitom gorivu.



Slika 3. Šema postrojenja sa parnim kotlom, rezervoarima i pripadajućom opremom

Kao i sve drugo u životu ni ovo postrojenje nije savršeno. Ono na čemu bi autor poradio jeste na protivpožarnoj zaštiti kotlarice (ugradnjom protivpožarnih ventilatora, protivpožarnih kanala i klapni, itd.), zatim izgradnja krova nad rezervoarima, i na kraju zamena i samog kotla zbog njegove dugogodišnje upotrebe i malog stepena korisnosti. Sve ovo naravno poskupljuje investiciju, međutim, recimo, zamena kotla bi se isplatila kroz svega nekoliko meseci na razlici u potrošnji energenta.

10. LITERATURA

- [1] Prof. dr Dušan Uzelac, Pumpne i kompresorske stanice, skripta, Univerzitet u Novom Sadu, Mašinski fakultet
- [2] Mr Vladeta Buljak : Instalacije za propan-butan, knjiga, Beograd 2005
- [3] Prof. dr Martin Bogner : Propan i butan, knjiga, ETA, Beograd 2004
- [4] Predrag Ž. Jovanović : Gasovod i gasne instalacije – Prirodni gas-, knjiga, BUSINESS LINE, Beograd
- [5] Recknagel, Spregner, Schramek, Čeperković : Grejanje i klimatizacija, INTERKLIMA, 2002
- [6] Miloš Gulić, Ljubiša Brkić, Panto Perunović : Parni kotlovi, MAŠINSKI FAKULTET BEOGRAD,1986
- [7] Ljubiša Brkić, Titioslav Živanović, Dragan Tucaković : Termički proračun parnih kotlova, MAŠINSKI FAKULTET, Beograd, 2002
- [8] Petar S. Cvijanović, Maša Bukurov: Praktikum iz mehanike fluida, Novi Sad 2002
- [9] Đorđe Kozić, Vladimir Vasiljević : Priručnik za termodinamiku, Mašinski fakultet, Beograd 1979.
- [10] Cvijanović S. Petar: Predavanja iz Mehanike fluida sa karakterističnim primerima, STYLOS, Novi Sad, 2000

Kratka biografija:



Milan Todorović rođen je u Novom Sadu 1982. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Mašinstva – Strujne mašine odbranio je 2009.god.

RAZVOJ MERNO-AKVIZICIJSKOG SISTEMA ZA MERENJE SILA REZANJA PRI GLODANJU PRIMENOM VIRTUALNE INSTRUMENTACIJE

DEVELOPEMENT OF ACQUISITION SYSTEM FOR CUTTING FORCES MEASUREMENT DURING MILLING WITH VIRTUAL INSTRUMENTATION

Božo Lazić, Pavel Kovač, Borislav Savković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – MAŠINSTVO**

Kratak sadržaj – U okviru rada prikazan je model informacionog sistema za određivanje sila glodanja pri čeonom glodanju. Razvijeni model je omogućio da se veoma efikasno, tačno, pouzdano i brzo, vrši akvizicija, monitoring i prikaz sila u realnom vremenu na bazi virtualne instrumentacije. Opisan je hardver, softver, upravljanje i samo merenje. Na kraju su prikazani eksperimentalni rezultati dobijeni pri glodanju

Abstract –This work presents a model of information system for determination cutting forces in face milling. Developed model very effectively, accurate, reliable and quickly provide acquisition, monitoring and display cutting forces in the time domain, with virtual instrumentation. A description of the control, measurement, and processing software and hardware of the developed system is included in this paper. Finally, experimental results are shown for milling

Ključne reči: *Glodanje, Sile rezanja, Virtualni instrumenti*
Key words: *Milling, cutting forces, Virtual instrumentation*

1. UVOD

Ekonomičnost i velike mogućnosti koje pruža PC računar doveli su do revolucije u oblasti merenja, automatizacije i instrumentacije. "Da bi se povećala produktivnost i olakšao rad inženjerima i naučnicima počelo se sa povezivanjem instrumenata i PC računara, kako bi se podaci mogli prebaciti sa instrumenta na PC računar za dalju obradu i prezentaciju. Ovo je bio početak novog koncepta poznatog pod nazivom virtuelna instrumentacija (VI)." [4] Za razvoj VI za merenje i akviziciju sila pri čeonom glodanju korišćen je programski paket LabVIEW 8.0.

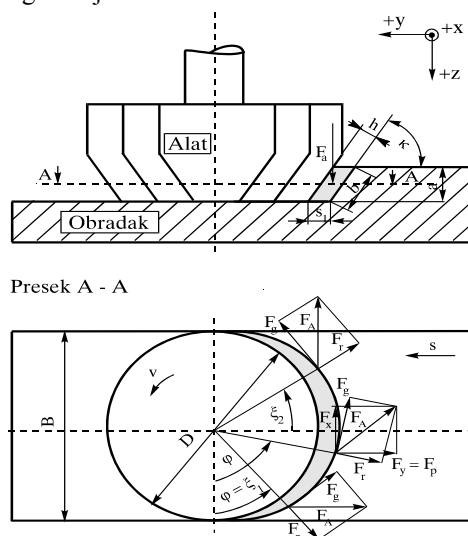
"LabVIEW je grafički orijentisan programski jezik koji koristi ikonice umesto linija teksta za kreiranje aplikacija. Za razliku od programskih jezika baziranih na tekstu, gde instrukcije određuju izvršenje programa, LabVIEW koristi programiranje toka podataka gde podaci određuju izvršenje" [1]. LabVIEW programi se nazivaju virtuelni instrumenti ili VI, zato što njihovo pojavljivanje i operacije imitiraju fizičke instrumente kao što su osciloskopi i multimetri itd. Po organizaciji i načinu rada programska osnova virtuelnog instrumenta odgovara načinu funkcionisanja klasičnog instrumenta.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Pavel Kovač, red.prof.

"Značaj poznavanja sila rezanja, kao jedne od najvažnijih funkcija obradljivosti, je veliki, zbog čega ovo pitanje stalno privlači pažnju istraživača iz ove oblasti. Poznavanje vrednosti sila rezanja omogućava, pored ostalog, da se: odredi energetski bilans mašine alatke, izvrši proračun i dimenzionisanje elemenata kinematskog sistema mašine alatke, izvrši proračun i dimenzionisanje reznog alata i pomoćnog pribora, izvrši optimizacija procesa obrade (na osnovu proračuna optimalnih vrednosti elemenata režima rezanja u čijim jednačinama figurišu sile rezanja), adaptivno upravlja obradnim sistemima i dr. Pošto je obrada čeonim glodanjem jedna od najviše upotrebljivanih i najefikasnijih, u domenu obrada sa relativno visokom proizvodnošću, logično je da je najveći broj radova i istraživanja vezan baš za ovu obradu. Sile rezanja pri čeonom glodanju intenzivno su proučavane kako analitički tako i eksperimentalno." [2]

Na slici 1.1 prikazane su ortogonalne sile rezanja pri čeonom glodanju.



Slika 1. Šema sila rezanja pri čeonom glodanju [3]

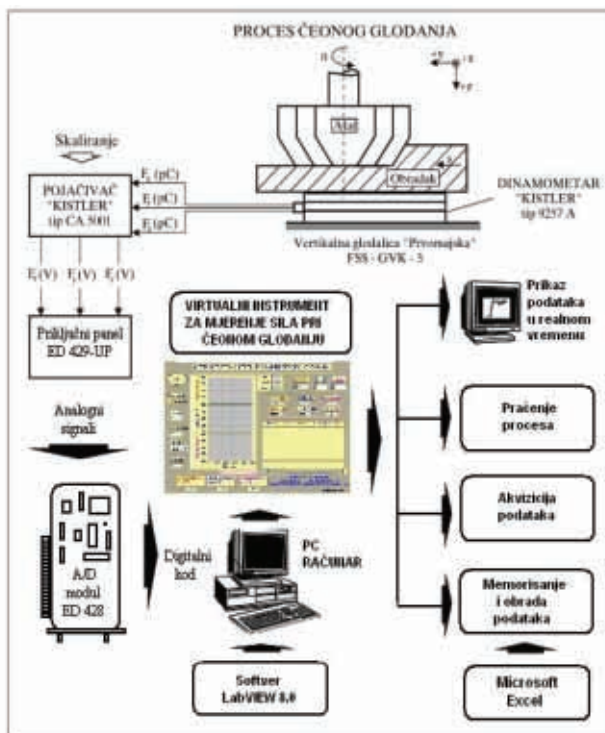
2. RAZVOJ MERNO-AKVIZICISKOG SISTEMA ZA MERENJE SILA PRI ČEONOM GLODANJU

Pri razvoju sistema su postavljeni sledeći zahtevi:

- Da obezbedi visoku efikasnost i tačnost dobijenih rezultata
- Angažovanje postojećih laboratorijskih resursa i njihova kompatibilnost
- Da obezbedi racionalno korišćenje vremenskih resursa laboratorije uz vrlo mali utrošak materijala obratka, reznog alata i vremena

- Da bude pogodan za serijska ispitivanja na velikom broju materijala radi formiranja računarskih baza podataka o obradljivosti materijala rezanjem.
- Laka prenosivost sistema i kompatibilnost
- Da se omogući prikaz rezultata i praćenje procesa u realnom vremenu
- I na kraju da se omogući akvizicija, memorisanje i obrada podataka

Na slici 2. prikazan je model merno-akvizicijskog sistema za merenje sila pri čeonom glodanju.



Slika 2. Model merno-akvizicijskog sistema za merenje sila pri čeonom glodanju

Sa slike se vidi da se sistem sastoji od sledećih komponenti:

- Mašina alatka (vertikalna glodalica – “Prvomajska” FSS-GVK-3)
- Alat (glava za glodanje sa izmenljivim reznim pločicama)
- Senzor mernog sistema (trokomponentni piezoelektrični dinamometar – “KISTLER”-9257A)
- Pojačalo mernog sistema (kapacitativni pojačivač– “KISTLER”- CA 500)
- Priključni panel za povezivanje akvizicionog modula sa realnim procesom (ED429-UP)
- Akvizicioni modul - A/D pretvarač – ED428
- Računarski sistem
- Programska (softverska) podrška sistemu
- VI za akviziciju, prikaz u realnom vremenu, memorisanje i obradu podataka

2.2. Virtuelni instrument

Virtuelni instrument za merenje sila pri čeonom glodanju razvijen je od strane autora primenom softvera za grafičko

programiranje LabVIEW 8.0. VI je koncipiran tako da omogućava jednostavno očitavanje vrednosti napona sa dinamometra, koji odgovaraju silama rezanja pri čeonom glodanju F_x , F_y i F_z , prikaz promene vrednosti na dijagramu i u tabeli, kao i prikaz najvećih vrednosti ovih veličina u jednom merenju.

VI sadrži sledeće tri komponente:

- Prednja ploča (*front panel*) – služi kao grafički korisnički interfejs
- Blok dijagram (*block diagram*) – sadrži grafički izvorni kod VI, koji definiše njegovu funkcionalnost.
- Ikonica i konektor (*icon and connector panel*) – identifikuje VI tako da on može da se koristi u drugom VI. VI u drugom VI se naziva subVI. SubVI odgovara podprogramu u tekstualno orijentisanim programskim jezicima.

2.2.1. Prednji panel (Front panel)

Interaktivni korisnički interfejs virtuelnog instrumenta naziva se prednji panel (*front panel*) jer on simulira prednji panel fizičkog instrumenta. Prednji panel može sadržati preklopnike, potencioetre, tastere, displej i druge elemente za indikaciju i upravljanje. Podaci se unose pomoću miša ili tastature, a rezultat se dobija na ekranu personalnog računara.

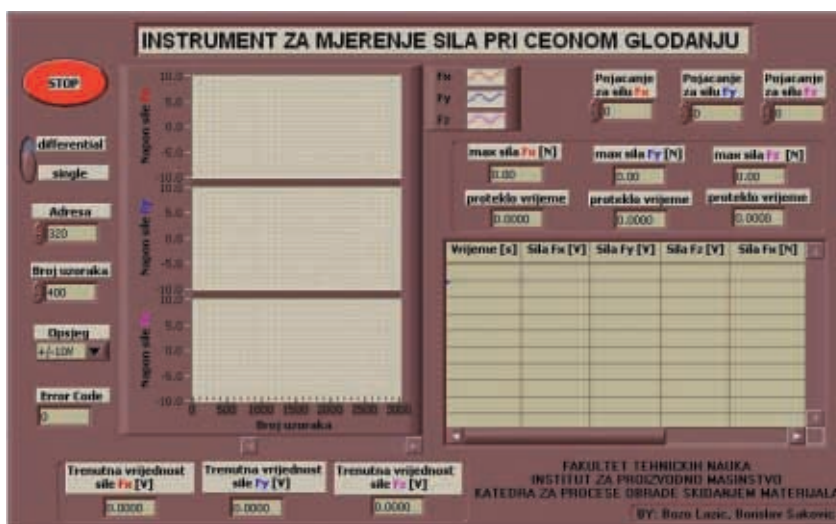
Izgled front panela virtuelnog instrumenta razvijenog od strane autora prikazan je na slici 3. Izgled je prilagođen korisniku tako da se od njega ne zahteva gotovo nikakvo poznavanje koncepta grafičkog programiranja u okviru programskog jezika LabVIEW. Merenje otpočinje pritiskom na taster RUN (sa tool bara), a završava se pritiskom na dugme STOP. Po završenom merenju generiše se Excel tabelarni fajl koji dalje služi za obradu rezultata merenja. Sledeća kontrola služi da se korisnik, u zavisnosti od načina povezivanja sa priključnim panelom, opredeli za single ended (nesimetrični signal) ili differential (diferencijalni signal). U konkretnom VI senzor je preko pojačivača povezan sa priključnim panelom tako da se dobija nesimetričan signal.

Kontrola “Adresa”, sadrži podatak o baznoj adresi (*base address*). Ova adresa vezana je sa položajem određenih prekidača na samom akvizicionom modulu. Kontrola “Broj uzoraka” služi da se unese željeni broj uzoraka u sekundi. Poslednja kontrola koju je neophodno zadati da bi VI mogao biti pušten u rad je “Opseg”. Ponuđene vrednosti su one koje je moguće postaviti i na samom akvizicionom modulu. Ukoliko se postavi opseg koji nije u saglasnosti sa onim koji je postavljen na akvizicionom modulu neće moći da se izvrši merenje. Osim gore pomenutih kontrola na samom front panelu postoje još tri kontrole. To su “Pojačanja za sile”. Vrednosti koje treba ovde uneti su vrednosti pojačanja sa pojačivača. Da bi VI funkcionisao ove tri kontrole nije neophodno zadavati, ali se one ovde nalaze da bi naponske vrednosti za sile, prikazane u tabeli, dobile i svoje odgovarajuće fizičke jedinice.

Kada se VI pokrene njegov prozor menja izgled u RUN-oblik. U toku samog merenja na dijagramu se vidi promena vrednosti napona sila. Pritiskom na dugme STOP merenje se zaustavlja, generiše se tabela na front panelu (sa kolonama za vreme, sile kao naponske veličine

i sile sa njihovim fizičkim jedinicama). Takođe se otvara i okvir za dijalog svojstven Windows operativnom sistemu. U ovom prozoru je potrebno odrediti putanju i uneti ime datoteke koja će se generisati. Potrebno je pored imena datoteke uneti i ekstenziju za odgovarajući tip fajla, pa tako datoteka u Excel-a ima ekstenziju .xls (npr. MD_sl_1.xls bi mogla da označava datoteku prvog merenja sa najvišim vrednostima pomaka). Tabelom generisanom u Excelu, čije su kolone identične sa kolonama u tabeli na front panelu, se može dalje manipulirati. Parovi polja iznad tabele na front panelu "max sila [N]" i "proteklo vrijeme" služe da se očitaju najveće vrednosti sila

kao i vreme koje je proteklo od početka merenja do pojave najvećih vrednosti. Trenutne naponske vrednosti sila koje se nalaze u poljima ispod dijagrama nam služe za proveru da li se merenje odvija u za to predviđenim granicama. Polje "Error Code" služi za proveru da li je u toku merenja došlo do neke greške koja je prouzrokovana lošim izborom vrednosti na kontrolama ili lošim povezivanjem određenih funkcija block diagrama. Kada je jedno merenje završeno pre nego što se pristupi sledećem merenju potrebno je obrisati dijagram i isprazniti tabelu.



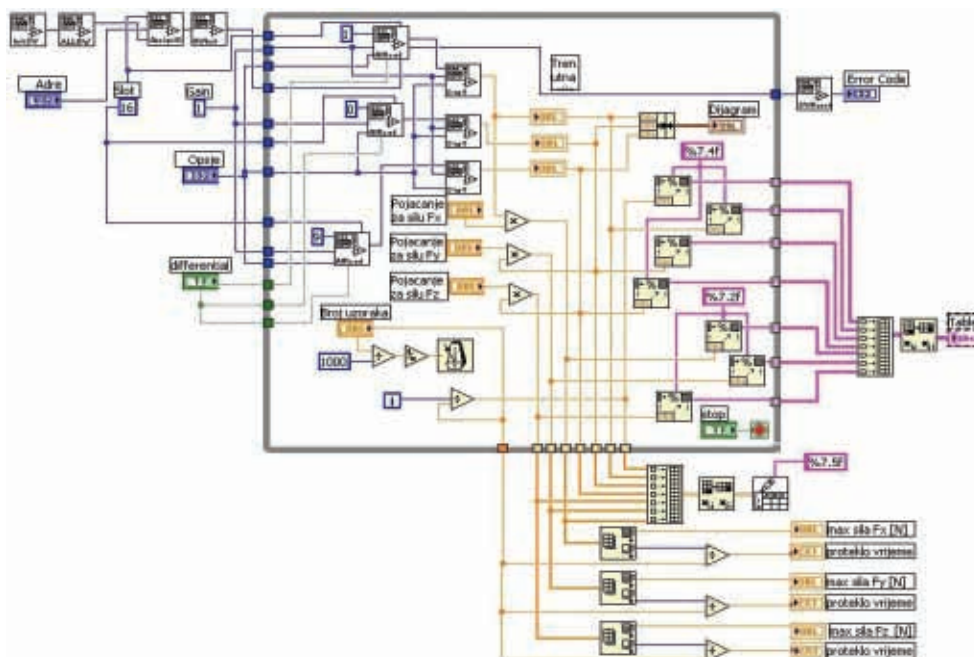
Slika 3. Izgled front panela virtuelnog instrumenta (VI_za_glodanje)

2.2.2. Blok dijagram

Blok dijagram, konstruisan u LabVIEW grafičkom okruženju, prosleđuje komande virtuelnom instrumentu" [1]. Blok dijagram predstavlja grafički metod rešavanja pos-

tavljenog zadatka izrade programa. Blok dijagram je izvorni kod za VI.

Na slici 4. prikazan je blok dijagram virtuelnog instrumenta za merenje sila pri čeonom glodanju razvijen od strane autora.

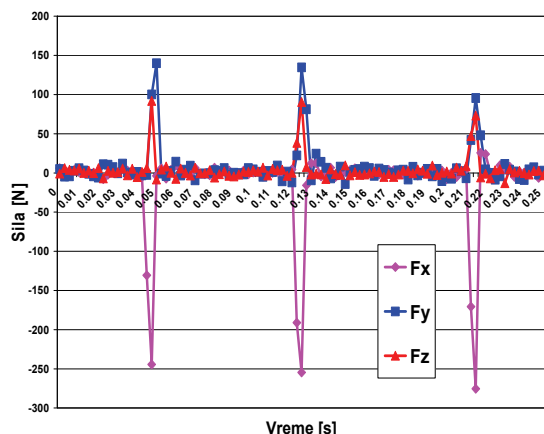


Slika 4. Blok dijagram virtuelnog instrumenta (VI_za_glodanje)

3. EKSPERIMENTALNA ISPITIVANJA

Primenom sistema čiji je prikaz dat na slici 2. izvršena su merenja i akvizicija ortogonalnih sila rezanja pri čeonom glodanju. Na slici 5. prikazana je promena sila rezanja pri čeonom glodanju korišćenjem glave za glodanje sa jednim zubom (pločicom od TM) u zahvatu.

Sa slike se vidi vreme i veličina ortogonalnih sila rezanja pri ulasku i izlasku zuba kod obrade materijala uzorka. Na dijagramu je prikazano merenje pod sledećim režimima rezanja $V=2.32[m/s]$, $a=1[mm]$, $s_{z1}=0.280[mm/z]$, materijal obratka je legura aluminijuma Al2Cu (Al sa 4.4%Cu) sa dendritnom strukturom.



Slika 5. Promena sila rezanja pri čeonom glodanju u zavisnosti od vremena

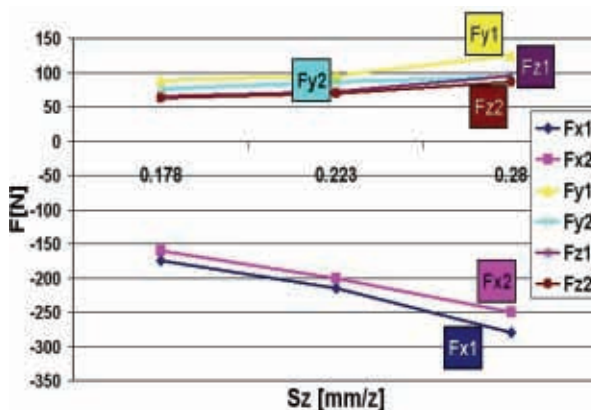
Eksperimentalna ispitivanja vršena su na dva materijala obratka:

- legura aluminijuma Al2Cu (Al sa 4.4%Cu) u čvrstom stanju "Semi Solid Metal" (na dijagramu označen indeksom 1 uz odgovarajuću silu merenja)
- legura aluminijuma Al2Cu (Al sa 4.4%Cu) sa dendritnom strukturom (na dijagramu označen indeksom 2 uz odgovarajuću silu merenja).

Variranjem režima rezanja i ponovnim merenjem na VI dobijamo nove podatke za sile rezanja, u našem slučaju u „xls“ ekstenziji, koje posle možemo dalje da obrađujemo u zavisnosti od toga šta želimo da prikažemo.

Na slici 6. prikazana je zavisnost promene sile pri konstantnoj dubini $a=1[mm]$ i brzini rezanja $V=2.32[m/s]$, i različitim pomacima po zubu ($s_{z1}=0.178[mm/z]$, $s_{z2}=0.223[mm/z]$, $s_{z3}=0.280[mm/z]$). Sa dijagrama se zaključuje da pri povećanju pomaka po zubu srazmerno rastu i sve tri komponente sile rezanja F_x , F_y , i F_z . Isto tako može se dobiti i zavisnost promene sile pri variranju nekih drugih vrednosti, na primer dubine a pri konstantnoj brzini rezanja i pomaku po zubu, ili pri konstantnom pomaku po zubu i dubini rezanja a različitim brzinama rezanja.

Olakšan rad i pristup potrebnim podacima za pravljenje ovakvih dijagrama omogućen je upravo preko virtuelnog instrumenta za akviziciju podataka.



Slika 6. Promena maksimalne sile rezanja kod obrade 1. materijala sa dendritnom strukturom i 2. SSM pri konstantnoj dubini i brzini rezanja, i različitim pomacima po zubu

4. ZAKLJUČAK

Potreba za realnim i tačnim sistemom za akviziciju i monitoring sila pri čeonom glodanju je izuzetno veliki. U ovom radu je prezentovan merno-akvizicijski model za merenje sila pri čeonom glodanju na bazi virtuelne instrumentacije. VI je ispunio očekivanja jer su testovi pri različitim režimima obrade i različitim materijalima primenom sistema koji pruža izuzetno fleksibilno, otvoreno i interaktivno okruženje pokazali izuzetne merno-akvizicijske mogućnosti.

5. LITERATURA

- [1] National Instruments, "LabVIEW User Manual", Austin Texas, April 1977.
- [2] M. Sekulić, "Razvoj podloga za proračun sila rezanja", Magistarski Rad, FTN, Novi Sad, Oktobar, 1997.
- [3] P. Kovač, D. Milikić, "Rezanje Metala", Novi Sad, Februar, 1998.
- [4] M. Sekulić, "Određivanje sila rezanja pri bušenju", Doktorska disertacija, FTN, Novi Sad, Oktobar, 1997

Kratka biografija:



Božo Lazić rođen je u Bijeljini 1981. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Proizvodnog Mašinstva – Fleksibilne tehnologije, sistemi i računarom integrisana proizvodnja, Rezanje metala odbranio je 2009.god.



Pavel Kovač rođen je u Bačkom Petrovcu 1950. Magistarski rad je odbranio 1980 god, a doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka 1987. god.. Od 1998 je u zvanju redovnog profesora. Autor je 3 univerzitetska udžbenika i 2 monografije. Oblast interesovanja su procesi obrade skidanjem materijala.



Borislav Savković rođen je u Novom Sadu 1982. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Proizvodnog Mašinstva – Fleksibilne tehnologije, sistemi i računarom integrisana proizvodnja, Rezanje metala odbranio je 2008.god., od 2008.god je u zvanju saradnik u nastavi.

JEDNO REŠENJE ETSI EFR DEKODERA**AN IMPLEMENTATION OF ETSI EFR DECODER**

Jugoslav Gačaš, Nikša Jakovljević, Vlado Delić, *Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad*

Sadržaj – U radu je izložena jedna realizacija ETSI EFR dekodera koji se koristi u GSM telefoniji. Tekst sadrži kratak opis rada EFR dekodera, detalje vezane za proces pripreme i planiranja implementacije i opise funkcija EFR dekodera i njihovu ulogu u procesu dekodovanja govornog signala. Rad je nastao na osnovama diplomskog rada koji se bavi kodovanjem govora, sa akcentom na ACELP klasu kodera, dok je praktičan zadatak diplomskog rada bila je implementacija ETSI EFR dekodera čija je specifikacija data u dokumentima [1] i [2].

Abstract – Text describes an implementation of ETSI EFR decoder used in GSM telephony. It contains brief description of inner workings of EFR decoder, details of preparation and planning process and description of EFR decoder functions and their role in speech decoding process. It is based on master thesis which elaborates speech coding algorithms, with emphases on ACELP class of speech coders. Practical task of a thesis was to implement ETSI EFR decoder, which specification is given in documents [1] and [2].

1. UVOD

Enhanced Full Rate (EFR) koder pripada klasi ACELP (Algebraic Code-Excited Linear Prediction) govornih kodera, koja koristi model kratkoročne i dugoročne linearne predikcije (LP) pri analizi ulaznog signala. Produktivni model govora ACELP kodera sastoji se iz pobudne sekvence koja je skalirana odgovarajućim pojačanjem i obrađena rednom vezom filtra za sintezu piča i filtra za sintezu formanata. Koeficijenti filtra sinteze piča dobijeni su u procesu dugoročne, a koeficijenti filtra sinteze formanata u procesu kratkoročne LP analize.

EFR koder u procesu kodovanja deli ulazni govorni signal na frejmove dužine 20 ms (uz učestanost odabiranja od 8 kHz, to daje 160 odbiraka po frejmu), a svaki frejm deli na četiri potfrejma dužine 40 odbiraka. Specifikacijom je određeno da se kratkoročna LP analiza vrši dva puta po frejmu. Prozorske funkcije, kojima se vrši estimacija vrednosti autokorelacione funkcije, imaju dužinu od 30 ms (240 odbiraka) i asimetričnog su oblika. Pošto je dužina frejma EFR kodera 20 ms, prozorska funkcija će pored 160 odbiraka trenutnog frejma, obuhvatiti i 80 odbiraka prethodnog frejma. Korišćenjem Levinson-Darbin algoritma, koji koristi dobijene vrednosti autokorelacione funkcije, izračunavamo LP koeficijente.

Većina govornih kodera koji su bazirani na linearnoj predikciji šalju LP koeficijente kao informaciju koja opisuje frejm ulaznog signala. Pre samog slanja, LP koeficijenti moraju biti kvantizovani. U procesu kvantizacije neophodno je što je moguće više smanjiti izobličenja. U slučaju LP koeficijenata pored toga, potrebno je i zadržati stabilnost filtra sinteze posle kvantizacije njegovih koeficijenata. Najčešće se ne radi direktna kvantizacija LP koeficijenata pošto male greške kvantizacije na pojedinim koeficijentima mogu dovesti do relativno velikih grešaka u spektru sintetizovanog govornog signala, kao i do nestabilnosti filtra sinteze.

NAPOMENE:

- a) Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Vlado Delić, vanr.prof.
- b) Rad je prethodno objavljen na konferenciji Infoteh Jahorina, 2009.god.

Usled ovih problema, LP koeficijente obično transformišemo u neku od pogodnih reprezentacija, tako da stabilnost filtra sinteze bude osigurana i nakon procesa kvantizacije. EFR koder koristi LSF (Line Spectral Frequency) reprezentaciju LP koeficijenata, koja omogućava njihovu transparentnu¹ kvantizaciju. Za kvantizaciju LSF koeficijenata, koristi se PVQ-MA kvantizacija sa razdeljenom matricom (Predictive Vector Quantization - Moving Average Split Matrix Quantization)

ACELP koderi se oslanjaju na dugoročni prediktor, odnosno filter za sintezu piča, da bi iskoristili periodičnost (zvučnog) govornog signala i da bi na taj način postigli efikasnije kodovanje. Parametri dugoročnog prediktora - pič perioda i dugoročno pojačanje - neophodni su za rad ACELP kodera, tako da se tokom procesa kodovanja vrši njihova estimacija. Da bi unapredio rad dugoročnog prediktora EFR koder koristi koncept adaptivne kodne knjige. Adaptivna kodna knjiga sadrži istoriju ukupnog odziva filtra za sintezu piča. Kodni vektori unutar kodne knjige su međusobno preklapljeni. Pič perioda t označava kodni vektor sa najboljim pobudnim odbircima iz prošlosti za korišćenje u sadašnjosti.

EFR koder koriste fiksnu² pobudnu kodnu knjigu koja sadrži kodne vektore kao pobudnu sekvencu filtra sinteze formanata. Kodna knjiga se pretražuje u procesu kodovanja sa ciljem određivanja kodnog vektora koji najviše odgovara konkretnom potfrejmu govornog signala. EFR koder kao fiksnu kodnu knjigu koristi algebarsku strukturu koja je bazirana na ISPP (Interleaved Single-Pulse Permutation) dizajnu.

¹ Pod pojmom "transparentno" podrazumevamo da kvantizacija LP koeficijenata ne unosi čujna izobličenja u kodovani govor. To znači da dve verzije kodovanog govora - prva koju smo dobili bez kvantizacije LP koeficijenata i druga čiji su LP koeficijenti kvantizovani - slušanjem nije moguće razlikovati.

² Pod fiksnom pobudnom kodnom knjigom podrazumevamo nepromenljivost pobudnih kodnih vektora tokom vremena, tj. nezavisnost u odnosu na ulazni govorni signal

EFR koder, nakon analize frejma ulaznog govornog signala, formira bitski tok koji sadrži indekse kvantizovanih vrednosti LSF koeficijenata (38 bita po frejmu), indekse pič periode (9 bita za 1. i 3. potfrejm i 6 bita za 2. i 4. potfrejm) i pojačanja adaptivne kodne knjige (4 bita) za svaki potfrejm, kao i indekse algebarske kodne knjige (35 bita) i njeno pojačanje (5 bita), takođe za svaki potfrejm. Za svaki frejm ulaznog govornog signala koder formira bitski tok od 244 bita, što daje bitsku brzinu od 12.2 kbit/s.

2. SAŽETAK RADA EFR DEKODERA

Osnovna funkcija dekodera je sinteza govornog signala na osnovu primljenog bitskog toka. Bitski tok predstavlja niz indeksa na osnovu kojih dekodier rekonstruiše parametre koji se koriste u procesu sinteze govora. Za proces sinteze govornog signala potrebno je rekonstruisati vrednosti LP koeficijenata, vrednosti odbiraka adaptivnog i algebarskog kodnog vektora i vrednosti njihovih pojačanja. Nakon procesa sinteze govora, dobijeni signal se obrađuje u postfiltru radi poboljšanja subjektivnog kvaliteta sintetizovanog govora.

Rekonstrukciju LP koeficijenata vršimo dekodovanjem primljenih LSF indeksa korišćenjem kodne knjige, i na taj način određujemo vrednosti dva skupa (vektora) kvantizovanih LSF koeficijenata. LSF koeficijenti 2. frejma jednaki su prvom rekonstruisanom skupu kvantizovanih LSF koeficijenata, dok su LSF koeficijenti 4. potfrejma jednaki drugom rekonstruisanom skupu kvantizovanih LSF koeficijenata. Vrednosti za 1. i 3. potfrejm dobijaju se procesom interpolacije. Nakon određivanja kvantizovanih vrednosti LSF koeficijenata sva četiri potfrejma, vršimo njihovu konverziju u LP koeficijente, koji predstavljaju koeficijente filtra sinteze formanata, koji koristimo u procesu sinteze govora.

Nakon što smo odredili LP koeficijente za svaki potfrejm prelazimo na rekonstrukciju vrednosti odbiraka adaptivnog kodnog vektora na osnovu primljenog indeksa pič periode. Dekodovanu vrednost pič periode koristimo za formiranje adaptivnog kodnog vektor koji nakon skaliranja odgovarajućim pojačanjem predstavlja adaptivni deo pobude filtra sinteze formanata. Pojačanje adaptivnog kodnog vektora određujemo dekodovanjem primljenog indeksa i odabirom odgovarajućeg pojačanja iz 4-bitne kodne knjige.

Potrebno je još odrediti vrednost algebarskog kodnog vektora i njegovo pojačanje da bi smo imalo ukupni pobudni signal filtra sinteze formanata. Algebarski kodni vektor formiramo na osnovu vrednosti primljenih indeksa algoritmom koji se bazira na algebarskoj ISPP strukturi kodne knjige. Pojačanje algebarskog kodnog vektora određujemo u proceduri koja koristi dekodovanu vrednost korekcionog faktora pojačanja i koja se bazira na Moving Average (MA) modelu linearne predikcije četvrtog reda.

Skalirani adaptivni kodni vektor i skalirani algebarski kodni vektor predstavljaju ukupni pobudni signal koji dovodimo na ulaz filtra sinteze formanata. Konstrukciju filtra sinteze formanata vršimo na osnovu ranije određenih LP koeficijenata za svaki potfrejm. Propuštanjem ukupne pobude kroz filter sinteze dobijamo sintetizovani govor za svaki potfrejm ulaznog signala.

Da bismo poboljšali subjektivni kvalitet sintetizovanog govora dodatno ga obrađujemo postfiltrrom.

3. PRIPREMA I PLANIRANJE IMPLEMENTACIJE

U procesu implementacije dekodera strogo je poštovana specifikacija data u dokumentu [1]. Pre nego što se pristupilo pisanju koda, doneta je odluka da se dekodier implementira u okruženju sa pokretnim zarezom i to je značajno uticalo na izgled i rad implementiranog dekodera. Implementacijom dekodera u okruženju sa pokretnim zarezom oslobodili smo se kompleksnosti koja je neminovna kada se radi u okruženju sa nepokretnim zarezom.

Usled strogog poštovanja specifikacije, u implementaciji su korišćene konstante i kodne knjige dekodera u njihovom originalnom obliku. U tabelama 3, 4, i 5 dokumenta [1] data su njihova imena i format. Pošto su vrednosti konstanti i kodnih knjiga dati u Q^3 notaciji, potrebno ih je konvertovati u realne vrednosti tipa *float* pre dalje obrade.

4. KOMPONENTE DEKODERA KOJE NISU IMPLEMENTIRANE

Standard, dokument [2], razmatra i druge aspekte implementacije kodera u okviru GSM mreže, koje nemaju direktne veze sa procesom kodovanja govora. Sledeći dokumenti opisuju komponente EFR kodera koje su sastavni deo prenosnog sistema korišćenog u GSM telefoniji:

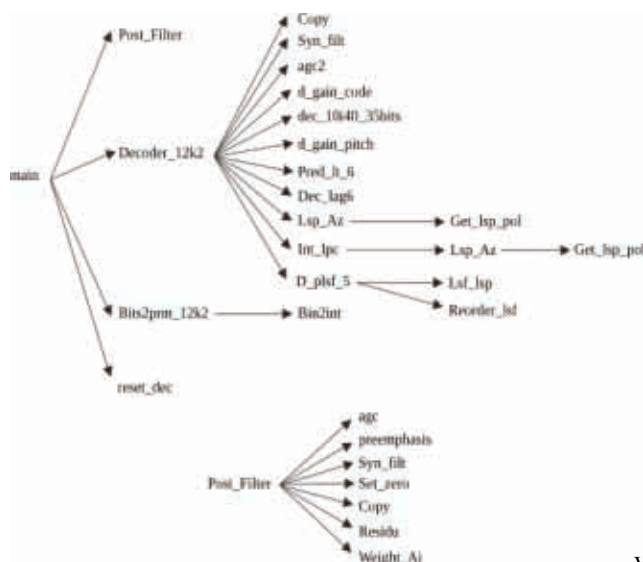
- *GSM 06.81 "Discontinuous Transmission (DTX) for Enhanced Full Rate (EFR) speech traffic channels"* - Ovaj dokument opisuje rad EFR prenosnog govornog kanala u predajniku i prijemniku GSM mobilnih stanica (Mobile Stations, MSs) i sistemima baznih stanica (Base Station Systems, BSSs) tokom prekinutog prenosa (Discontinuous Transmission, DTX).
- *GSM 06.62 "Confort noise aspects for Enhanced Full Rate (EFR) speech traffic channels"* - Ovaj dokument opisuje zahteve koji moraju biti ispunjeni za korektnu evaluaciju pozadinskog akustičkog šuma, kodovanje/dekodovanje parametara šuma i stvaranje veštačkog šuma u mobilnim stanicama (MSs) i sistemima baznih stanica (BSSs) tokom prekinutog prenosa (DTX) u EFR prenosnom govornom kanalu.
- *GSM 06.82 "Voice Activity Detection (VAD) for Enhanced Full Rate (EFR) speech traffic channels"* - Ovaj dokument opisuje VAD komponentu EFR govornog kodera kojom određujemo da li je došlo do prekinutog prenosa (DTX).
- *GSM 06.61 "Substitution and muting of lost frames for Enhanced Full Rate (EFR) speech traffic channels"* - Ovaj dokument definiše zamenu frejmova i proceduru prigušenja koju vrši prijemna (RX) DTX komponenta pri gubitku jednog ili više frejmova ili po prijemu SID (Silence Descriptor) frejmova.

³ Q notacija predstavlja format broja sa nepokretnim zarezom, razvijen od strane kompanije Texas Instruments. U opštem slučaju Q format broja zadajemo u obliku $Qm.n$, gde m predstavlja broj bita celobrojnog dela, dok n predstavlja broj bita razlomljenog dela realnog broja.

Implementacija navedenih komponenti je izostavljena, jer je njihov rad vezan za prenosni kanal, a ne za sam algoritam kodovanja govora. Iz istog razloga je izostavljena komponenta koja resetuje dekodera sa udaljene lokacije slanjem odgovarajuće sekvence tzv. homing sekvence.

5. OPIS RADA FUNKCIJA EFR DEKODERA

Opis rada EFR dekodera biće dat iz perspektive konkretnog implementiranog rešenja. Pod funkcijom podrazumevamo potprogram koji se poziva u okviru izvornog koda. Način pozivanja funkcija kao i opis njihovog rada izloženi su u redosledu u kojem se izvršavaju. Radi lakšeg praćenja na slici 1 je dat graf poziva funkcija EFR dekodera, koji se bazira na strukturi specifikiranoj u dokumentu [2]. Svaka od kolona u grafu predstavlja zaseban nivo poziva. Na primer, funkcija *main()* je na 0. nivou, *Decoder_12k2()* na 1. nivou, dok je *Get_lsp_pol()* na 4. nivou. Redosled poziva funkcija je od dna grafa ka vrhu kako napreduje obrada primljenih podataka.



slika 1 - Graf poziva funkcija EFR dekodera

Glavna funkcija dekodera, *main()*, prihvata dva argumenta koja se prosleđuju pri pozivu izvršne datoteke *decoder*. Prvi je ime ulazne datoteke koja sadrži bitski tok kodovanog govora, dok je drugi ime izlazne datoteke u koju će biti upisani odbirci sintetizovanog govornog signala. Ova funkcija obezbeđuje da dekodera bude pozvan na pravi način i obaveštava korisnika o eventualnim greškama. Funkcija *reset_dec()* je prva funkcija koju pozivamo iz glavne funkcije. Njenim izvršavanjem inicijalizujemo promenljive stanja dekodera, čime je sve spremno za čitanje podataka iz ulazne datoteke.

U toku jednog čitanja bibliotečkom funkcijom *fread()*, iz ulazne datoteke izdvajamo 247 16-bitnih reči, gde prva reč nosi informaciju o stanju frejma (Bad Frame Indicator - BFI), sledećih 244 nose informacije koje opisuju frejm ulaznog govornog signala, dok poslednje dve sadrže specijalne informacije vezane za stanje frejma. Svaka 16-bitna reč sadrži jedan značajan bit (na mestu najmanje značajnog bita) koji nosi informaciju, dok su ostali bitovi jednaki nuli.

Funkciji *Bits2prm_12k2()* prosleđujemo pročitani niz 16-bitnih reči čijom obradom ona vraća niz od 57 vrednosti koje predstavljaju indekse parametara koji opisuju frejm ulaznog govornog signala. Parametri su dati u tabeli 1. Na osnovu vrednosti indeksa moguće je izvršiti rekonstrukciju tih parametara, koje dalje koristimo u procesu sinteze govora.

Za rekonstrukciju pomenutih parametara, kao i za formiranje sintetizovanog govora zadužena je funkcija *Decoder_12k2()*, kojoj kao argument prosleđujemo pomenuti niz indeksa čijom obradom dekodujemo vrednosti parametara ulaznog govora i računamo vrednosti odbiraka sintetizovanog govornog signala.

tabela 1 – Parametri koji opisuju frejm govornog signala

Parametar	Opseg	Veličina
BFI	frejm	1
LP koeficijenti	frejm	38
	1. kodna knjiga	7
	2. kodna knjiga	8
	3. kodna knjiga	8+1
	4. kodna knjiga	8
Pič perioda	5. kodna knjiga	6
	potfrejm	30
	1. potfrejm	9
	2. potfrejm	6
	3. potfrejm	9
Pojačanje piča	4. potfrejm	6
	potfrejm	4*4
Indeks algebarske kodne knjige	potfrejm	4*35
Pojačanje algebarskog kodnog vektora	potfrejm	4*5
Informacije za posebne namene	frejm	2*1

Prvo pozivamo funkciju *D_plsf_5()* koja dekoduje vrednosti dva skupa LSF koeficijenata trenutnog frejma na osnovu prosleđenih vrednosti indeksa. LSF koeficijenti su kvantizovani PVQ-MA kvantizacijom sa razdeljenom matricom. U procesu rekonstrukcije koristimo kodnu knjigu (koja se sastoji iz 5 različitih kodnih knjiga) smeštenu u datoteci *q_plsf_5.tab*, koja sadrži kvantizovane vrednosti vektora greške predikcije. Vektore LSF koeficijenata dobijamo sabiranjem vektora greške predikcije, predviđenog vektora i vektora koji sadrži srednje vrednosti LSF koeficijenata, koje su bile uklonjene u procesu kvantizacije:

$$\hat{u}_{1,2} = \hat{r}_{1,2} + p + m$$

gde je predviđeni vektor jednak $p = 0.65\hat{r}_{2,preth}$. Vidimo da je korišćena MA predikcija prvog reda. Zatim, funkcija *Reorder_lsf()* proverava svojstvo međusobne učešljanosti LSF koeficijenata i obezbeđuje unapred zadato minimalno rastojanje između koeficijenata koje iznosi 50/8000 Hz. Svojstvo učešljanosti LSF koeficijenata omogućava verifikaciju stabilnosti filtra sinteze koji je formiran od razmatranih koeficijenata. Pozivom funkcije *Lsf_lsp()* prevodimo vrednosti LSF koeficijenata iz frekvencijskog u kosinusni domen:

$$x_i = \cos(2\pi f_i).$$

Za interpolaciju LSF koeficijenata zadužena je funkcija *Int_lpc()*. Ona formira četiri LSF vektora na osnovu rekonstruisanih skupova LSF koeficijenata, po jedan za svaki potfrejm. LSF vektori za drugi i četvrti potfrejm jednaki su rekonstruisanim LSF vektorima

$$\begin{aligned}\hat{x}_2 &= \hat{u}_1 \\ \hat{x}_4 &= \hat{u}_2\end{aligned}$$

dok se vrednosti LSF vektora za prvi i treći potfrejm računaju kao

$$\begin{aligned}\hat{x}_1 &= 0.5\hat{x}_{4,preth} + 0.5\hat{x}_2 \\ \hat{x}_3 &= 0.5\hat{x}_2 + 0.5\hat{x}_4\end{aligned}$$

Funkcija *Lsp_Az()* vrši proračun vrednosti LP koeficijenata na osnovu prosleđenog LSF vektora. Objašnjenje algoritma za konverziju LSF u LP koeficijente oduzelo bi previše prostora, pa se čitaocu preporučuje čitanje odgovarajućeg odeljka dokumenta [4]. Ovim smo odredili vrednosti LP koeficijenata za svaki potfrejm $a_i, i = 1, \dots, 10$.

Pošto smo odredili LP koeficijente, prelazimo na rekonstrukciju parametara koji se menjaju za svaki potfrejm. Prvo određujemo celobrojnu, t , i razlomljenu, f , vrednost pič periode funkcijom *Dec_lag6()*. Razlomljeni deo pič periode, čija je rezolucija 1/6, opisan je celobrojnog vrednošću, u opsegu [1,5], koja označava brojilac razlomka čiji je imenilac jednak broju 6. Funkcija *Dec_lag6()* sadrži algoritam kojim se na osnovu primljenog indeksa i u zavisnosti od trenutno obrađivanog potfrejma izračunava vrednost pič periode. Pič perioda za 1. i 3. potfrejm kodovana je sa 9 bita, dok je za 2. i 4. potfrejm njena relativna vrednost, u odnosu na pič periodu prethodnog potfrejma, kodovana sa 6 bita. Treba dodati da se za kodovanje relativne vrednosti pič periode koristi 61 vrednost, a ne svih 64 mogućih. Ako dekodirer primi vrednosti 61, 62 ili 63 kao indeks relativne pič periode to znači da je došlo do greške u prenosu.

Nakon određivanja vrednosti pič periode, čija celobrojna vrednost predstavlja indeks adaptivne kodne knjige, potrebno je izračunati odbirke adaptivnog kodnog vektora. Adaptivni kodni vektor dobijamo interpolacijom odbiraka adaptivne kodne knjige koristeći vrednosti celobrojnog i razlomljenog dela pič periode

$$\begin{aligned}d2_0^{(t+f)}[n] &= \sum_{i=0}^9 d2[n-t-i]w_{60}[6f+6i] + \\ &+ \sum_{i=0}^9 d2[n-t-i+1]w_{60}[6-6f+6i] \\ n &= 0, \dots, 39\end{aligned}$$

a tu proceduru obavlja funkcija *Pred_lt_6()*. Interpolacione težinske koeficijente $w_{60}[n]$ dobijamo prozoriranjem *sinc* funkcije Hemingovom prozorskom funkcijom koja je simetrična u odnosu na koordinatni početak i ima nenulte elemente u intervalu $[-59, 59]$, dok je u tačkama +60 i -60 proširena nulama. Dužina adaptivnog kodnog vektora jednaka je dužini potfrejma.

Funkcija *d_gain_pitch()* na osnovu prosleđenog indeksa vraća vrednost pojačanja adaptivnog kodnog vektora $\hat{b}$. Četvorobitna kodna knjiga smeštena je u datoteci *gains_tb.h*.

Narednih deset indeksa koristi funkcija *dec_10i40_35bits()* za formiranje algebarskog kodnog vektora $v^{(l)}$. Indeksi sadrže vrednosti pozicija 10 nenul-tih impulsa zajedno sa vrednostima 5 znakova, dok se znaci ostalih 5 impulsa određuju jednostavnim procedurom. Pošto se algebarska kodna knjiga sastoji od pet staza, a u svakoj od njih smeštena su po dva nenulta impulsa, znak drugog impulsa zavisi od njegovog relativnog položaja u odnosu na prvi impuls. Ako je pozicija drugog impulsa manja, znak ima vrednost suprotnu znaku prvog impulsa, a u suprotnom impulsu imaju jednake znakove. Dakle, algebarski kodni vektor ima 10 nenul-tih impulsa, a dužina mu je jednaka dužini potfrejma.

Funkcijom *Decoder_12k2()* zatim proveravamo da li je celobrojni deo pič periode manji od veličine potfrejma. Ako jeste, neskalinani algebarski kodni vektor obrađujemo filtrom sinteze piča

$$H_p(z) = \frac{1}{1 + \beta z^{-T}},$$

gde je sa β označeno pojačanje adaptivnog kodnog vektora čiji je opseg ograničen na interval $[0, 1.0]$. Ako je celobrojni deo pič periode veći od veličine potfrejma, propuštanjem algebarskog kodnog vektora kroz filter sinteze piča vektor ostaje nepromenjen, pa u tom slučaju, radi uštede u vremenu, ne pozivamo skup instrukcija kojim se vrši obrada algebarskog kodnog vektor filtrom sinteze piča. Algebarski kodni vektor koji je obrađen filtrom sinteze piča označićemo sa $d1_r^{(l)}$.

Ostalo je još da odredimo vrednost pojačanja algebarskog kodnog vektora $\hat{g}$. Ovaj zadatak obavlja funkcija *d_gain_code()*. Na osnovu prosleđenog indeksa određuje se vrednost korekcionog faktora $\hat{\gamma}$ pretragom 5-bitne kodne knjige smeštene u datoteci *gains_tb.h*. Proračunom snage neskalinanog algebarskog kodnog vektora

$$E_{d1r} = 10 \log \left(\frac{1}{40} \sum_{n=0}^{39} d1_r^2[n] \right)$$

i predviđene vrednosti snage

$$E_{0r}' = \sum_{i=1}^4 b_i \hat{U}_{r-i},$$

gde je $\hat{U}_r = 10 \log(\hat{\gamma}_r)$, možemo odrediti predviđenu vrednost pojačanja algebarskog kodnog vektora

$$g_r' = 10^{(E_{0r} - R_{d1r} + \bar{E})/20}.$$

Koficijenti MA predikcije b_i imaju vrednosti {0.68, 0.58, 0.34, 0.19}. Množenjem korekcionog faktora i predviđene vrednosti pojačanja algebarskog kodnog vektora dobijamo traženo pojačanje $\hat{g}_r = \hat{\gamma}_r g_r'$.

Ukupni pobudni signal jednak je zbiru skaliranog adaptivnog i algebarskog kodnog vektora

$$d[n] = \hat{b} \cdot d2_0^{(t+f)}[n] + \hat{g} \cdot d1_0^{(l)}[n].$$

U slučaju da je pojačanje adaptivnog kodnog vektora manje od 0.5, ukupnu pobudu potrebno je dodatno obrađiti

$$\hat{d}[n] = d[n] + 0.25 \cdot \beta \cdot \hat{g} \cdot d2_0^{(t+f)}[n].$$

Sintezu govornog signala vrši funkcija *Syn_filt()*, kojoj prosleđujemo pobudni signal i vrednosti LP koefici-

jenata sva četiri potfrejma. Na osnovu LP koeficijenata funkcija konstruiše filter sinteze formanata

$$H(z) = \frac{1}{1 + \sum_{i=1}^{10} \hat{a}_i z^{-i}}$$

i njime obrađuje pobudni signal, a kao rezultat obrade dobijamo sintetizovani govor $s[n]$. Ako smo imali slučaj da je pobudni signal bilo potrebno dodatno obraditi, pre pozivanja funkcije $Syn\_filt()$ potrebno je funkcijom $agc2()$ kompenzovati razliku pojačanja neobrađenog i obrađenog pobudnog signala $\hat{d}'[n] = \eta \cdot \hat{d}[n]$, gde je

$$\eta = \left(\frac{\sum_{n=0}^{39} d^2[n]}{\sum_{n=0}^{39} \hat{d}^2[n]} \right)^{\frac{1}{2}}.$$

Funkciju $Copy()$, koju pozivamo iz funkcije $Decoder\_12k2()$, koristimo za ažuriranje adaptivne kodne knjige, koje se svodi na pomeranje odbiraka adaptivne kodne knjige u levu stranu za vrednost maksimalne pič periode (143) i dužinu interpolacionog filtra (10).

Da bi smo poboljšali kvalitet sintetizovanog govora dodatno ga obrađujemo postfiltrom. Sve procedure vezane za obradu sintetizovanog govora postfiltrom obavlja funkcija $Post\_Filter()$. Pozivom funkcije $Weight\_Ai()$ izračunavamo vrednosti ponderisanih koeficijenata kratkoročnog postfiltra

$$H_f(z) = \frac{\hat{A}(z/\gamma_n)}{\hat{A}(z/\gamma_d)} = \frac{1 + \sum_{i=1}^{10} \hat{a}_i \gamma_n^i z^{-i}}{1 + \sum_{i=1}^{10} \hat{a}_i \gamma_d^i z^{-i}}.$$

Proces obrade sintetizovanog signala postfiltrom obavlja se u tri koraka. Prvo, sintetizovani govor propuštamo kroz filter čija je prenosna funkcija jednaka brojiocu kratkoročnog postfiltra, a to obavljam pozivom funkcije $Residu()$. Zatim, određujemo parametre kompenzatora iskošenja spektra, čija je prenosna funkcija data sa

$$H_t = 1 - \mu \cdot z^{-1}.$$

Faktor iskošenja μ određujemo na osnovu vrednosti korelacije impulsnog odziva kratkoročnog postfiltra

$$\mu = \gamma_t k_1$$

$$k_1 = \frac{R[1]}{R[0]}.$$

$$R[l] = \sum_{i=0}^{L_h-l-1} h_f[l] h_f[i+l]$$

Faktor γ_t ima vrednost 0.8 kada je k_1 veće od nula, u suprotnom jednak je nuli. Da bi smo odredili traženi impulsni odziv pozivamo funkcije $Copy()$, $Set\_zero()$ i $Syn\_filt()$ uz prosleđivanje odgovarajućih argumenata. Pošto smo odredili faktor iskošenja, funkcijom $preemphasis()$ vršimo obradu odziva brojioca kratkoročnog postfiltra kompenzatorom iskošenja spektra. Ovim je završen drugi korak obrade govornog signala postfiltrom. U poslednjem koraku, potrebno je obraditi odziv kompenzatora iskošenja spektra filtrom čija je prenosna funkcija jednaka kratkoročnom postfiltru koji ima samo polove (brojilac je jednak jedinici). Ovu obradu vršimo pozivom

funkcije $Syn\_filt()$ uz prosleđivanje odgovarajućih argumenata.

Nakon obrade postfiltrom, sintetizovani govorni signal potrebno je skalirati da bi se kompenzovala razlika pojačanja signala pre i posle obrade. Funkcija $agc()$ vrši proces automatske kontrole pojačanja. Prvo je potrebno odrediti faktor skaliranja pojačanja

$$\gamma_{sc} = \left(\frac{\sum_{n=0}^{39} \hat{s}^2[n]}{\sum_{n=0}^{39} \hat{s}_f^2[n]} \right)^{\frac{1}{2}},$$

a zatim i vrednost adaptivnog pojačanja

$$\beta_{sc}[n] = \alpha \cdot \beta_{sc}[n-1] + (1 - \alpha) \cdot \gamma_{sc}.$$

Signal sintetizovanog govora množimo adaptivnim pojačanjem i time je proces automatske kontrole pojačanja okončan. Pošto je tokom predobrade, pri kodovanju, govorni signal oslabljen dva puta, potrebno je dobijeni sintetizovani govor množenjem povećati dva puta, da bi se kompenzovalo pomenuto slabljenje.

Opisanom procedurom dobili smo sintetizovani govor čiji su odbirci realni brojevi tipa *float*. Kako standard specificira da odbirke izlaznog govora treba sačuvati u obliku celobrojne 16-bitne reči sa 13 značajnih bita, potrebno je izvršiti konverziju realnog broja tipa *float* u celobrojnu vrednost. To ćemo uraditi zaokruživanjem realnog broja na najbližu celobrojnu vrednost i konverzijom dobijene vrednosti u tip *short int*. Potrebno je još tri najmanje značajna bita 16-bitne reči popuniti nulama i dobijene celobrojne 16-bitne vrednosti odbiraka upisati u izlaznu datoteku. Opisani format izlazne datoteke identičan je formatu ulaznog govornog signala koji obrađuje koder.

LITERATURA

- [1] ETSI EN 300 726 v8.0.1, *Enhanced Full Rate (EFR) speech transcoding (GSM 06.60 version 8.0.1 Release 1999)*
- [2] ETSI EN 300 724 v8.0.1, *ANSI-C code for the GSM Enhanced Full Rate (EFR) speech codec (GSM 06.53 version 8.0.1 Release 1999)*
- [3] Wai C. Chu, *Speech Coding Algorithms*, Wiley-Interscience, 2003.
- [4] Jugoslav Gačaš, Vlado Delić, *ETSI EFR ACELP govorni koder*

PRIMERI ANALIZE POUZDANOSTI PRIMENOM MONTE CARLO METODE**RELIABILITY ASSESSMENT USING THE MONTE CARLO METHOD**

Radivoj Kobilarić, Svetlana Vukobrat, Miroslav Nimrihter, *Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad*

Oblast - ELEKTROTEHNIKA I RAČUNARSTVO

Kratak sadržaj – Osnovna uloga elektro-energetskog sistema (EES) jeste snabdevanje potrošača električnom energijom određenog kvaliteta. Karakteristika kvalitetne električne energije, pored propisanog napona i frekvencije, jeste i pouzdanost snabdevanja potrošača električnom energijom. U ovom radu iznete su osnovne metodologije za procenu pokazatelja pouzdanosti primenom Monte Carlo metode. U okviru diplomskog-master rada, na FTN - Novi Sad, razvijen je PC program za izračunavanje ovih pokazatelja.

Abstract - The basic function of Electric Power System (EPS) is to satisfy the consumer load demand, by delivering electric energy of a certain quality. The quality of electric energy is defined by its voltage and frequency level, and by EPS overall reliability. The basic methodology for reliability indices estimation using the Monte Carlo method is presented in this paper. The PC program for calculating these reliability indices is developed and tested as result of diploma-master thesis on Faculty of Technical Sciences in Novi Sad, Serbia.

Ključne reči: Proračun pouzdanosti, Monte Carlo metoda

1. UVOD

Osnovna funkcija EES-a jeste kontinualno snabdevanje potrošača električnom energijom određenog kvaliteta, čije su karakteristike: konstantan napon nominalne vrednosti, konstantna frekvencija i pouzdano snabdevanje potrošača. Kvarovi bilo kog dela EES-a dovode do kratkotrajnog ili dugotrajnog prekida napajanja, koji može da obuhvati manji ili veći broj potrošača. Ekonomske posledice ovih kvarova se ne odnose samo na gubitak prihoda isporučioća i gubitak energije potrošača, već obuhvataju i propisanu cenu društvu zbog prekida, tzv. penali za neisporučenu energiju. Kako bi se smanjila verovatnoća, učestalost i trajanje prekida napajanja potrebno je uložiti velika sredstva u razvoj EES-a.

2. TEHNIKE ZA PROCENU POUZDANOSTI

Postoje dve osnovne vrste tehnika procene: analitičke i simulacione. Analitičke tehnike predstavljaju sistem preko analitičkog modela i procenjuju pokazatelje ovog modela primenom matematičkih formula. Monte Carlo simulacione metode procenjuju pokazatelje simulacijom trenutnih procesa i pomoću slučajnog ponašanja sistema.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz istoimenog diplomskog-master rada čiji mentor je bio prof. dr Miroslav Nimrihter.

Obe metode poseduju dobre i loše strane. Generalno, ako kompleksni operativni uslovi nisu razmatrani i/ili verovatnoće kvarova komponenti su zanemarljivo male, pogodnije su analitičke metode. Ukoliko su uzeti u obzir kompleksni operativni uslovi i/ili broj teških događaja je relativno velik, Monte Carlo metode su pogodnije. Treba imati na umu da je ponašanje sistema u osnovi stohastičko. Osnovne prednosti Monte Carlo metoda su:

- mogu uključivati efekte sistema ili procese sistema koji se moraju aproksimirati u analitičkim metodama.
- mogu simulirati verovatnoću raspodela kvarova kao i verovatnoću raspodele popravki
- računaju pokazatelje pouzdanosti, u formi očekivanih vrednosti slučajnih promenljivih, i raspodelu ovih pokazatelja
- moguće je simulirati razne neelektrične faktore sistema.

3. INDEKSI POUZDANOSTI

U ovom radu koriste se sledeći indeksi pouzdanosti [1]:

1. EDNS (Expected Demand Not Supplied) – Očekivana vrednost neisporučene snage [MW]

$$EDNS = \sum_{i \in S} C_i p_i \quad (1)$$

gde je:

- p_i - verovatnoća i - tog stanja sistema
- C_i - smanjenje opterećenja u i - tom stanju sistema

2. EENS (Expected Energy Not Supplied) - Očekivana neisporučena energija [MWh/god]

$$EENS = \sum_{i \in S} C_i F_i D_i = \sum 8760 \cdot C_i p_i \quad (2)$$

gde je:

- D_i - trajanje i - tog stanja sistema

3. BPECI (Bulk Power/Energy Curtailment Index) - Indeks ukupne neisporučene energije [MWh/MWgod]

$$BPECI = \frac{EENS}{L} \quad (3)$$

gde je:

- L - trajanje godišnjeg maksimalnog opterećenja

4. MBPCI (Modified Bulk Power Curtailment Index) – Modifikovani indeks ukupne neisporučene snage pri rasterećenju sistema [MW/MW]

$$MBPCI = \frac{EDNS}{L} \quad (4)$$

5. SI (Severity Index) – Indeks težine posledica ispada [sist.min/god]

$$SI = BPECI \cdot 60 \quad (5)$$

Ovaj indeks se može razmatrati kao ekvivalentno trajanje (u minutama) gubitka opterećenja u uslovima maksimalne potrošnje.

4. MONTE CARLO METODA

Metoda Monte Carlo se može okarakterisati kao numerička metoda rešavanja matematičkih problema pomoću modeliranja slučajnih promenljivih i statičkog ocenjivanja karakteristika tih promenljivih. Treba naglasiti da je metoda Monte Carlo numerička metoda i da je primenjiva na sve matematičke zadatke, a ne samo na zadatke vezane za slučajne veličine.

4.1. Generator slučajnih brojeva

U ovom radu koriste se generatori slučajnih brojeva sa uniformnom, normalnom i sa eksponencijalnom raspodelom, navedeni u [1].

4.1.1. Generator slučajnih brojeva sa uniformnom raspodelom

Slučajni brojevi sa uniformnom raspodelom u intervalu od 0 do 1 dobijaju se pomoću izraza:

$$r_{k+2} = r_{k+1} + 33 \cdot r_k - INT(r_{k+1} + 33 \cdot r_k) \quad (7)$$

Funkcija INT predstavlja ceo broj izraza pod zagradom, r_k je generisan k -ti broj, gde se za početne vrednosti uzima da je $r_0 = 0.7614$ i $r_1 = 0.2376$. Ovi brojevi su pseudo-periodični jer se nakon određenog broja iteracija ponovo javljaju.

4.1.2. Generator slučajnih brojeva sa eksponencijalnom raspodelom

Generisanjem slučajnog broja r sa uniformnom raspodelom koji će predstavljati $F(T)$ moguće je rekonstruisati slučajnu veličinu T , sa eksponencijalnom funkcijom raspodele verovatnoće:

$$T = -\frac{\ln(1-r)}{\lambda} \quad (8)$$

4.1.3. Generator slučajnih brojeva sa normalnom raspodelom

Generisanjem slučajnog broja sa uniformnom raspodelom r koji predstavlja vrednost funkcije raspodele rekonstruiše se slučajna veličina X' :

$$X' = \begin{cases} F^{-1}(r) & 0.5 < r \leq 1 \\ 0 & r = 0.5 \\ -F^{-1}(r) & 0 \leq r < 0.5 \end{cases} \quad (9)$$

Kako se inverzna funkcija raspodele ne može analitički dobiti uzeta je približna formula za izračunavanje

$$F^{-1}(U) = v - \frac{2.51557 + 0.802853v + 0.010328v^2}{1 + 1.432788v + 0.189269v^2 + 0.001308v^3} \quad (10)$$

Veličina v predstavlja pomoćnu veličinu:

$$v = \sqrt{-2 \ln(Q)} \quad (11)$$

gde je:

$$Q = \begin{cases} 1-r & 0.5 < r \leq 1.0 \\ r & 0 \leq r \leq 0.5 \end{cases} \quad (12)$$

Pošto se odredi veličina X' sa raspodelom $N(0,1)$, prevođenje ove veličine u X sa srednjom vrednošću ξ i standardnom devijacijom σ vrši se pomoću izraza:

$$X = \xi + \sigma X' \quad (13)$$

4.2. Kriterijum za zaustavljanje simulacije

Koristi se kriterijum naveden u [2]. Potrebni broj simulacija m da maksimalna relativna greška ne bude veća od ε je:

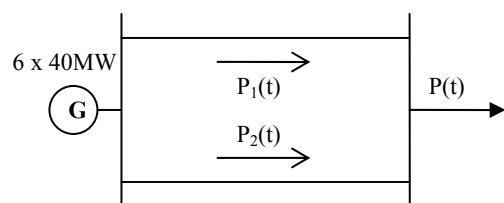
$$m \geq \left(\frac{\beta}{\varepsilon}\right)^2 \cdot \frac{1-z}{z} \quad (14)$$

Parametar z je matematičko očekivanje slučajne veličine Z , nakon više od 30 simulacija. Parametar β se određuje nivoom poverenja sa kojim se želi procena matematičkog očekivanja verovatnoće Z . U praktičnim analizama obično se zadovoljava nivoom poverenja 0.9 ili 0.95, odnosno β je 1.645 ili 1.960, i relativnom greškom $\varepsilon = 0.1$. U ovom primeru parametar Z je EENS, nivo poverenja je 0.9, $\beta = 1.645$, a relativna greška je $\varepsilon = 0.1$.

5. JEDNOSTAVAN PRIMER ZA POTREBE EDUKACIJE

Ovaj primer je preuzet iz [1]. U pitanju je jednostavan EES koji se sastoji iz elektrane od 6 generatora, dva prenosna voda i jednog potrošačkog čvora. Elektrana ima instalisanu snagu 6 x 40 MW, a prenosni vodovi su od 112 MW i 108 MW.

Intenzitet kvarova elemenata sistema λ i vreme trajanja opravke elementa sistema r zadate su kao slučajna promenljiva sa eksponencijalnom raspodelom, čije je matematičko očekivanje i standardna devijacija unapred zadata, tj. ulazna veličina. Na osnovu intenziteta kvarova se računa vreme ispravnog rada elemenata sistema m . Od interesa su nam samo jednostruki ispadi, a višestruki su zanemareni zbog toga što su malo verovatni.



Slika 1. - Izgled EES-a

5.1. Opis modela potrošnje

Potrošnja je predstavljena kao slučajna promenljiva sa normalnom raspodelom. Matematičko očekivanje potrošnje predstavljeno je na sledeći način

- preko 24-o satnog dijagrama opterećenja u relativnim jedinicama u odnosu na nedeljni maksimum, razlikuju se dijagrami za radni i neradni dan
- preko 52-o nedeljnog godišnjeg dijagrama opterećenja u relativnim jedinicama u odnosu na godišnji maksimum
- preko godišnjeg maksimuma, datog u apsolutnim jedinicama, koji iznosi 240 MW.

Matematičko očekivanje potrošnje prikazuje se kao:

$$E(P(t)) = P_{\max} \cdot P_{ned}(i_{ned}) \cdot P_{dnevno}(t) \quad (15)$$

gde je:

$P(t)$ - opterećenje u satu t

$P_{ned}(i_{ned})$ - maksimum u nedelji i_{ned}

$P_{dnevno}(t)$ - dnevni maksimum u satu t

Standardna devijacija potrošnje se određuje na osnovu koeficijenta varijacije:

$$\sigma(P(t)) = k_V \cdot E(P(t)) \quad (16)$$

gde je:

k_V - koeficijent varijacije

Potrošnja u satu t :

$$P(t) = E(P(t)) + \sigma(P(t)) \cdot N \quad (17)$$

gde je:

N - slučajna promenljiva sa normalnom raspodelom

5.2. Određivanje trenutka nastanka kvara

Kako bismo mogli odrediti snagu u „ispadu“ potrebno je da se očitaju vrednosti sa dijagrama opterećenja. Da bi se to moglo učiniti potrebno je odrediti godinu, nedelju, dan i sat nastanka kvara i njegovo trajanje. Princip određivanja trenutka kvara pokazan je na jednom primeru.

5.2.1. Primer

Neka je vreme trajanja ispravnog rada:

$$m_1 = 1.45 \text{ god} = 1 \text{ god} + 0.45 \text{ god}$$

Oдавde se vidi da će se kvar dogoditi u toku 2. godine. Dobijeni ostatak se dalje pretvara u broj nedelja:

$$N = 0.45 \text{ god} \cdot 52 \frac{\text{ned}}{\text{god}} = 23 \text{ ned} + 0.4 \text{ ned}$$

Oдавde se vidi da će se kvar dogoditi u toku 24. nedelje. Dobijeni ostatak se sada pretvara u dane:

$$D = 0.4 \text{ ned} \cdot 7 \frac{\text{dan}}{\text{ned}} = 2 \text{ dan} + 0.8 \text{ dan}$$

Oдавde se vidi da će se kvar dogoditi u toku 3. dana. Dobijeni ostatak se dalje pretvara u sate:

$$S = 0.8 \text{ dan} \cdot 24 \text{ h} = 19.2 \text{ h} = 19 \text{ h} + 0.2 \text{ h}$$

Dobijeni ostatak se može dalje pretvoriti u minute:

$$M = 0.2 \text{ sata} \cdot 60 \text{ min} = 12 \text{ min}$$

Na osnovu ove analize vidi se da će kvar tačno nastupiti 2. godine, 24. nedelje, 3. dana, 20. sata i 12. minuta od početka rada. Kada se odredilo tačno vreme nastupanja kvara, očitava se vrednost sa dijagrama opterećenja, prvo nedeljnog dijagrama opterećenja, pa sa dnevnog dijagrama opterećenja, u zavisnosti koji je dan u nedelji, pa sa 15 - to minutnog dijagrama opterećenja

5.3. Određivanje trenutka ponovnog uključenja elementa

Kako bi se što potpunije iskazale mogućnosti Monte Carlo metode da simulira veliki broj parametara koji utiču na rad sistema, uzeto je u obzir i radno vreme elektroprivrede. Odnosno, mogućnost ekipe da izađe na teren u trenutku nastanka kvara i odmah započne otklanjanje kvar. Pretpostavka je da je kraj radne nedelje u petak u

22h, a ponovni početak je u ponedeljak u 7h. U ovom intervalu ekipe ne izlaze na teren i nema otklanjanja kvara. Tako da se za svaki kvar koji se dogodi u ovom intervalu vreme opravke produžava za odgovarajući broj sati, do ponedeljka u 7h. Ovo je primer mogućnosti modelovanja Monte Carlo metodom i njene prednosti u odnosu na analitičke metode, gde se ovakvi uslovi ne mogu uvažiti.

5.4. Analiza događaja sa otkazima

1. Analiza margina, sa ciljem otkrivanja da li postoje i koji su elementi sa preopterećenjem
2. Preraspodela opterećenja generatora sa ciljem rasterećenja vodova
3. Određivanje potrebnog rasterećenja sistema

Za svaki kvar se na osnovu proračuna tokova snaga, datog u [2], dobija opterećenje pojedinih elemenata EES-a. Ukoliko za svaki element i važi, da je margina:

$$\text{margina} = (C_i - L_i) > 0 \quad (18)$$

tada nema preopterećenja u sistemu, jer je kapacitet elemenata veći od njihovog opterećenja. Ukoliko za element i važi:

$$\text{margina} = (C_i - L_i) \leq 0 \quad (19)$$

tada je element i preopterećen i preopterećenje tog elementa iznosi:

$$\Delta L_i = L_i - C_i \quad (20)$$

Ukupno preopterećenje sistema jednako je sumi preopterećenja svih elemenata u sistemu:

$$\Delta L = \sum_i \Delta L_i \quad (21)$$

Potrebno rasterećenje sistema, kako bi sistem mogao da obavlja svoju funkciju jednako je ukupnom preopterećenju sistema. Ukupna neisporučena energija može se izračunati kao:

$$EENS_k = \Delta L(1)(1-x) + \sum_{i=2}^{M-1} \Delta L(i) + \Delta L(M)y \quad (22)$$

gde je:

$\Delta L(i)$ - preopterećenje sistema u i -tom satu

x - deo početnog sata bez kvara

y - deo krajnjeg sata sa kvarom

M - trajanje kvara u satima

$EENS_k$ - neisporučena energija pri k -tom kvaru

Ukupna neisporučena energija u celom sistemu, u simulaciji je jednaka sumi neisporučene energije pri svim kvarovima u sistemu, odnosno:

$$EENS = \sum_{i=1}^S EENS_i \quad (23)$$

gde je:

S - ukupan broj kvarova u sistemu

5.5. Rezultati

Prikazani su rezultati za slučaj sa 100 simulacija, odnosno 10.5 godina i za slučaj kada je primenjen kriterijum za zaustavljanje, gde je izvršeno 55055 simulacija, odnosno 5762.3 godina i grafički je prikazana promena EENS sa

promenom dužine vodova. Elementi sa rednim brojevima od 1 do 6 su generatori, a elementi 7 i 8 su vodovi.

Tabela 1. Provera ispravnosti proračuna

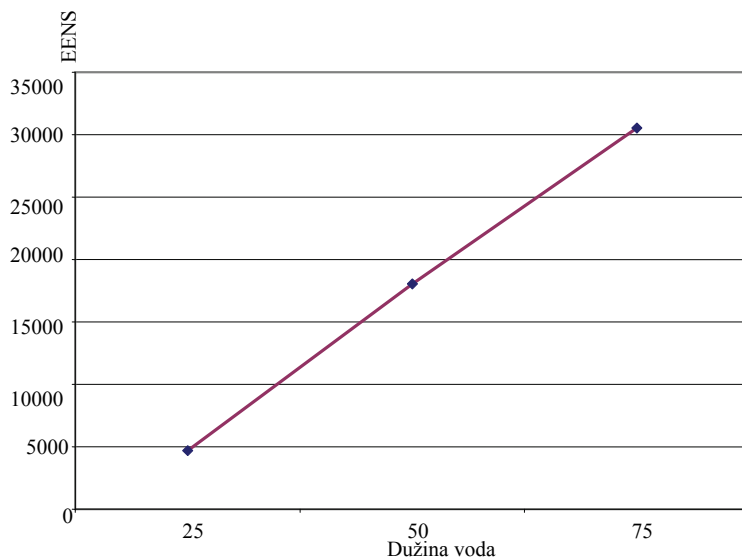
Redni broj elementa	Zadata vrednost	1. slučaj	2. slučaj
1	1.333	1.300	1.305
2	0.641	0.604	0.605
3	1.020	0.980	0.980
4	0.806	0.766	0.771
5	0.926	0.893	0.899
6	0.893	0.832	0.839
7	0.133	0.121	0.121
8	0.114	0.103	0.103

Vrednosti u 2. koloni su zadata matematička očekivanja vremena ispravnog rada, a kolone 3 i 4 su proračunate vrednosti za 100 simulacija i za uvaženi kriterijum zaustavljanja. Ovi podaci služe za procenu ispravnosti proračuna.

Tabela 2. Indeksi pouzdanosti

Indeks pouzdanosti	1. slučaj	2. slučaj
EENS [MWh/god]	4699.564	4797.528
EDNS [MW]	0.536	0.548
BPECI [MWh/MWgod]	19.582	19.990
MBPCI [MW/MW]	0.002235	0.002282
SI [sis. min/god]	1174.891	1199.382
Ukupan EENS [MWh]	49345.42	27644560.52

Ukupan EENS je ukupna neisporučena energija u čitavoj simulaciji, a ne na godišnjem nivou.



Slika 2. Promena EENS-a sa promenom dužine voda

6. ZAKLJUČAK

Metod za planiranje razvoja elektro energetske sistema na osnovu pokazatelja pouzdanosti prikazan je u ovom radu kroz tabele dobijene pomoću programskog jezika Fortran za različit broj simulacija. Važno je uočiti da su izračunate vrednosti matematičkog očekivanja u dozvoljenim granicama, kao i da sa povećanjem broja simulacija menja neisporučena energija i drugi indeksi pouzdanosti, odnosno dobijaju se tačnije vrednosti. EENS raste sa porastom dužine vodova, zbog povećanja intenziteta

kvarova sa povećanjem dužine vodova. Mora se obratiti pažnja na ove pokazatelje prilikom razvoja EES-a, kako bi se obezbedila dovoljna količina energije za buduće potrebe potrošača i umanjio rizik od deficita električne energije.

7. LITERATURA

- [1] Roy Billington, Wenyan Li: "Reliability Assessment of Electric Power Systems Using Monte Carlo Method", Plenum press, New York and London, 1994.
- [2] J. Nahman, "Metode analize pouzdanosti elektroenergetskih sistema", Naučna knjiga, Beograd, 1992.
- [3] M. Kušljugić, M. Nimrihter: „Planiranje Elektroenergetskih sistema“, CEFES Cost-Effective & Environmentally Friendly Energy Systems, Jun 2007.

Kratka biografija:



Radivoj Kobilaric rođen je u Somboru 1982. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Elektrotehnike i računarstva – Elektroenergetika odbranio je 2009. godine.



Svetlana Vukobrat rođena je u Kikindi 1984. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Elektrotehnike i računarstva – Elektroenergetika odbranila je 2009. godine.

Miroslav Nimrihter rođen je u Novom Sadu. Na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu završio je dodiplomske, magistarske i doktorske studije.

ELEMENTI PRIMENE MONTE KARLO METODE ZA OCENU RIZIKA U ELEKTROENERGETSKIM SISTEMIMA**ELEMENTS OF FEATURES OF MONTE CARLO METHODS IN RELIABILITY EVALUATION**

Svetlana Vukobrat, Radivoj Kobilaric, Miroslav Nimrihter, *Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad*

Oblast – ELEKTROTEHNIKA I RAČUNARSTVO

Kratak sadržaj – *Da bi snabdevanje potrošača bilo kvalitetno, potrebno je da pored propisanog napona i frekvencije, elektroenergetski sistem obezbedi i određenu pouzdanost snabdevanja. Procena pouzdanosti se vrši određujući indekse pouzdanosti. Jedna od najpovoljnijih metoda za procenu ovih pokazatelja je Monte Karlo metoda, čiji se osnovni elementi razmatraju u sledećem radu. Takođe su prikazani neki rezultati primene quasi statističkog modelovanja slučajnih promenljivih. Generisanje slučajnih promenljivih kao i metode za smanjenje varijanse, odnosno rasipanja su razmatrane u okviru diplomskog – master rada na Fakultetu Tehničkih Nauka, Novi Sad.*

Abstract – *In order to meet the consumer load demand, apart from its voltage and frequency, the Electric Power System (EPS) needs to supply certain overall reliability. Reliability evaluation can be done by determining its reliability indices. One of the most suitable methods for reliability evaluation is Monte Carlo method, whose basic elements this paper deals with. Moreover, the results of the implementation of the quasi-statistical simulation of random variates are also given. Generating of the random variates and variance reduction techniques are given as diploma – master thesis at Faculty of Technical Sciences, Novi Sad, Serbia.*

Ključne reči: *Monte Karlo metoda, pouzdanost*

1. UVOD

Pouzdanost nekog elementa (opreme), samim tim i celog EES-a, može se definisati kao verovatnoća da će ta oprema obavljati svoju funkciju u predviđenom periodu vremena pod datim radnim uslovima. U analizi pouzdanosti EES-a je, bez obzira na primenjenu metodu, od naročitog značaja statistička analiza prošlosti. Rezultati ovih analiza daju osnovu za sva dalja istraživanja vezana za budućnost. Pri tome nije važno da li je reč o analitičkim ili quasi statističkim metodama. Od esencijalnog značaja je statistička analiza karakteristika događaja - otkaza u prošlosti. Analiziraju se uzroci - otkazi i posledice tih događaja.

Osnovni parametar procene pouzdanosti jeste matematičko očekivanje datog indeksa pouzdanosti.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz istoimenog diplomskog-master rada čiji mentor je bio prof. dr Miroslav Nimrihter.

Isturene karakteristike Monte Karlo metode za procenu pouzdanosti se mogu razmatrati sa strane očekivanja. Procenjena nepouzdanost sistema data je sa

$$\bar{Q} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i \quad (1)$$

gde je N broj uzoraka statusa sistema. Broj uzoraka stanja sistema se može izraziti kao :

$$N = \frac{1 - \bar{Q}}{\alpha^2 \bar{Q}} \quad (2)$$

gde je α koeficijent varijanse koji se definiše kao :

$$\alpha = \frac{\sqrt{V(\bar{Q})}}{\bar{Q}} \quad (3)$$

Za željeni nivo tačnosti, potreban broj uzoraka N zavisi od nepouzdanosti ali ne zavisi od veličine sistema, a u slučaju veoma pouzdanog sistema, potreban je velik broj uzoraka da bi se zadovoljio potreban nivo tačnosti.

U ovom radu se koriste sledeći indeksi pouzdanosti [1]:

1. EDNS (Expected Demand Not Supplied) – Očekivana vrednost neisporučene snage [MW]
2. EENS (Expected Energy Not Supplied) - Očekivana neisporučena energija [MWh/god]
3. BPECI (Bulk Power/Energy Curtailment Index) - Indeks ukupne neisporučene energije [MWh/MWgod]
4. MBPCI (Modified Bulk Power Curtailment Index) – Modifikovani indeks ukupne neisporučene snage pri rasterećenju sistema [MW/MW]
5. SI (Severity Index) – Indeks težine posledica ispada [sist.min/god]

Ovaj indeks se može razmatrati kao ekvivalentno trajanje (u minutama) gubitka opterećenja u uslovima maksimalne potrošnje.

2. KONVERGENCIJA KARAKTERISTIKA MONTE KARLO METODA

a) *Proces konvergencije.* Monte Karlo simulacija stvara promenljiv proces konvergencije i nema garancije da će još nekoliko uzoraka sigurno dovesti do manje greške. Doduše, tačno je da se granice greške ili pojas pouzdanosti smanjuje sa povećanjem broja uzoraka.

b) *Tačnost konvergencije.* Standardno odstupanje procene može se dati kao:

$$\sigma = \sqrt{V(\bar{Q})} = \frac{\sqrt{V(x)}}{\sqrt{N}}. \quad (4)$$

Ovo pokazuje da dve mere mogu biti korišćene da bi se smanjilo standardno odstupanje u Monte Karlo simulaciji: povećanje broja uzoraka i smanjenje uzoraka varijanse. Tehnike smanjenja varijanse mogu se koristiti za popravljjanje efikasnosti Monte Karlo simulacije. Varijansa ne može biti smanjena na nulu i zbog toga je uvek neophodno koristiti razuman i dovoljno velik broj uzoraka.

- c) *Kriterijum konvergencije*. Koeficijent promene često se koristi kao kriterijum konvergencije Monte Karlo simulacije. U proceni pouzdanosti energetskih sistema, različiti indeksi pouzdanosti imaju različitu brzinu konvergencije. Pokazano je da koeficijent promene indeksa EENS ima najmanju brzinu konvergencije. Ovaj koeficijent promene bi zato trebalo koristiti kao kriterijum konvergencije da bi garantovali određenu tačnost u multi-indeks studiji.

3. GENERISANJE SLUČAJNIH PROMENLJIVIH

Slučajna promenljiva ponaša se kao slučajno odabrana promenljiva koja prati datu raspodelu. Metode generisanja slučajnih brojeva su one koje generišu promenljivu prateći uniformnu raspodelu slučajnih brojeva između $[0,1]$. Procedura generisanja neuniformno raspoređenih slučajnih promenljivih koja se najčešće koristi je metoda inverzne transformacije. Eksponencijalna i normalna raspodela su najvažnije u proceni pouzdanosti. Neke tehnike generisanja slučajnih promenljivih za ove dve raspodele su zbog toga razmatrane do detalja.

3.1. Metoda inverzne transformacije

Metoda inverzne transformacije zasnovana je na sledećoj pretpostavci :

Ako slučajna promenljiva U prati uniformnu raspodelu u intervalu između $[0,1]$, slučajna promenljiva $X = F^{-1}(U)$ ima neprekidnu, kumulativnu funkciju raspodele verovatnoće $F(x)$.

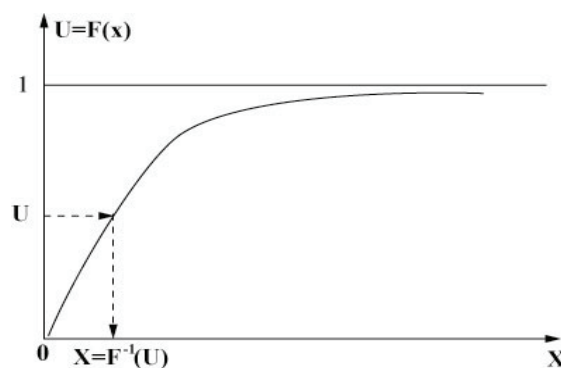
To znači da je $F(x)$ kumulativne funkcije raspodele X dobijene postavljanjem $X = F^{-1}(U)$. Ova pretpostavka može biti uopštena za slučaj diskretne raspodele i u slučaju inverzne funkcije $F(x)$ definisana je kao :

$$X = F^{-1}(U) = \min\{x : F(x) \geq U\} \quad (0 \leq U \leq 1).$$

Ova pretpostavka prikazana je na slici 1. Procedura generisanja slučajnih promenljivih koristeći metodu inverzne transformacije jeste:

Korak 1. Generisati uniformno raspodeljeni niz slučajnih brojeva U između $[0,1]$

Korak 2. Izračunati slučajnu promenljivu koja ima kumulativnu funkciju raspodele verovatnoće $F(x)$ koristeći $X = F^{-1}(U)$.



Sl.1. Objašnjenje metode inverzne transformacije

3.2. Tabelarna tehnika generisanja slučajnih promenljivih

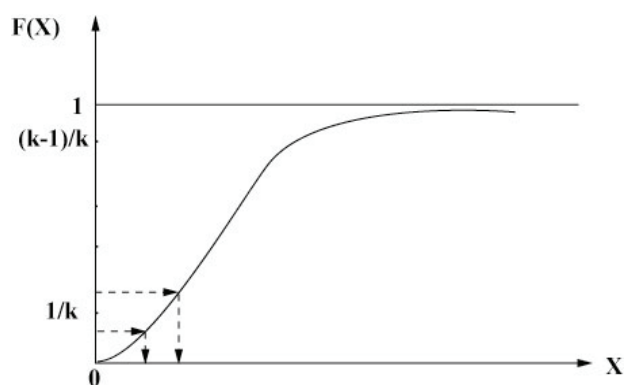
Ovo je aproksimativna tehnika generisanja slučajnih promenljivih i zasnovana je na metodi inverzne transformacije. Tabelarna tehnika uključuje dve procedure : tabeliranje i uzorkovanje.

- a) *Procedura tabeliranja* . Kumulativna funkcija raspodele verovatnoće ima vrednost od nule do jedinice. Interval između $[0,1]$ je podeljen na k podintervala koji su iste dužine $1/k$. Sve vrednosti, u svakom od podintervala, uzimaju vrednost njihove srednje tačke. Broj k se uzima da bude dovoljno velik, npr. $k = 500$.

Metodom inverzne transformacije, k vrednosti slučajne promenljive koja prati kumulativnu funkciju raspodele verovatnoće $F(x)$ mogu se računati koristeći :

$$x_i = F^{-1}\left(\frac{i-0.5}{k}\right) \quad (i = 1, \dots, k) \quad (5)$$

Ovo je prikazano na slici 2. Brojevi podintervala, vrednosti kumulativne funkcije raspodele verovatnoće (CRDF) i vrednosti slučajne promenljive (RV) prikazane su u tabeli 1.



Sl.2. Računanje k vrednosti slučajne promenljive

Tabela 1. Tabela tabelarne tehnike

Broj podintervalu	vrednost CPDF-a	vrednost RV-a
1	0.5/k	x_1
2	1.5/k	x_2
3	2.5/k	x_3
...	...	...
k	k-0.5/k	x_k

b) *Procedura uzorkovanja*. Ovo je procedura „gledanja u tabelu“ koja se može opisati :

Korak 1. Odabrati uniformno raspodeljen slučajni broj između [0,1]

Korak 2. Odrediti u kom se podintervalu nalazi odabrani slučajni broj

Korak 3. Uzeti vrednost slučajne promenljive iz formirane tabele prema broju podintervalu.

Prednost tabelarne tehnike jeste u tome što nije neophodno računati vrednost inverzne funkcije za svaki uzorak pošto su k vrednosti inverzne funkcije $F(x)$ izračunate unapred. Tabelarna tehnika je zato mnogo brža od direktne metode inverzne transformacije.

3.3. Generisanje eksponencijalno raspodeljenih slučajnih promenljivih

Metoda inverzne transformacije.

Eksponencijalno raspodeljena slučajna promenljiva ima funkciju gustine verovatnoće: $f(x) = \lambda e^{-\lambda x}$. Njena kumulativna funkcija raspodele verovatnoće je :

$$F(x) = 1 - e^{-\lambda x} \quad (6)$$

Prema metodi inverzne transformacije je:

$$U = F(x) = 1 - e^{-\lambda x} \quad (7)$$

pa je $X = F^{-1}(U) = -\frac{1}{\lambda} \ln(1-U)$. Pošto je $(1-U)$ uniformno raspodeljeno na isti način kao U u intervalu

$$[0,1]: \quad X = -\frac{1}{\lambda} \ln U, \quad (8)$$

gde je U uniformno raspodeljen niz slučajnih brojeva i X prati eksponencijalnu raspodelu.

3.4. Generisanje normalno raspodeljenih slučajnih promenljivih

Približna metoda inverzne transformacije.

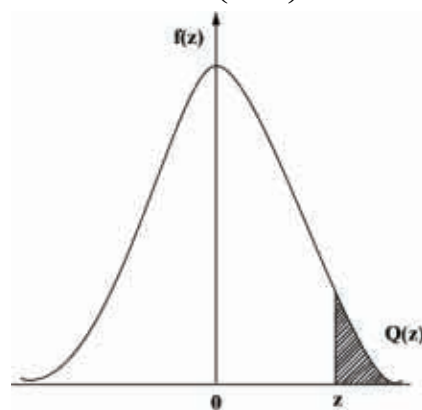
Normalno raspodeljena slučajna promenljiva ne može se generisati preciznom metodom inverzne transformacije jer ne postoji analitička inverzna funkcija normalne kumulativne funkcije raspodele verovatnoće $F(x)$. Inverzna funkcija funkcije $F(x)$ se približno može opisati izrazom

$$z = t - \frac{\sum_{i=0}^2 c_i t^i}{1 + \sum_{i=1}^3 d_i t^i} \quad (9)$$

gde su $t = \sqrt{-2 \ln Q}$, $c_0 = 2.515517$, $d_1 = 1.432788$, $c_1 = 0.802853$, $d_2 = 0.189269$, $c_2 = 0.010328$, $d_3 = 0.001308$.

Veza između z i Q je data na slici, gde je $f(z)$ standardna funkcija gustine verovatnoće:

$$f(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{z^2}{2}\right) \quad (10)$$



Sl.3. Oblast ispod standardne funkcije normalne verovatnoće

Algoritam generisanja normalno raspodeljene slučajne promenljive može se dati kao:

Korak 1. Generisati uniformno raspodeljen niz slučajnih brojeva U između [0,1]

Korak 2. Izračunati normalno raspodeljenu slučajnu promenljivu slučajnu promenljivu X kao

$$X = \begin{cases} z, & 0.5 < U \leq 1 \\ 0, & U = 0.5 \\ -z, & 0 \leq U < 0.5 \end{cases} \quad \text{gde je } Q \text{ dato kao:}$$

$$Q = \begin{cases} 1-U, & 0.5 < U \leq 1 \\ U, & 0 \leq U \leq 0.5 \end{cases}$$

Maksimalna apsolutna greška u jednačini manja je od 0.45×10^{-4} i generalno je zanemarljiva.

4. TEHNIKE REDUKCIJE VARIJANSE

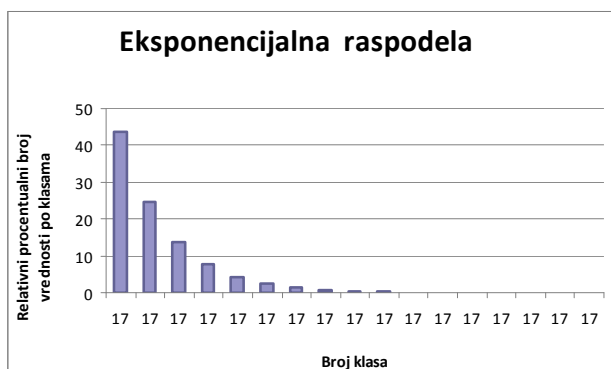
Pokazano je da redukovanje uzoraka varijanse može smanjiti standardno odstupanje Monte Karlo procene i da smanjivanje uzoraka varijanse ima sličan uticaj na tačnost Monte Karlo metode kao i povećavanjem broja uzoraka. Aplikacija za tehnike redukcije varijanse je značajan pojam u Monte Karlo simulaciji. Sledeće tačke treba shvatiti:

1. Redukovanje varijanse je naprosto sredstvo da se iskoriste poznate informacije o problemu. Pre nego što se postigne redukcija varijanse, mora se platiti cena da bi se rukovalo željenom informacijom.
2. Ne mogu se sve teoretske tehnike redukcije varijanse primeniti efektivno u proceni pouzdanosti energetskog sistema

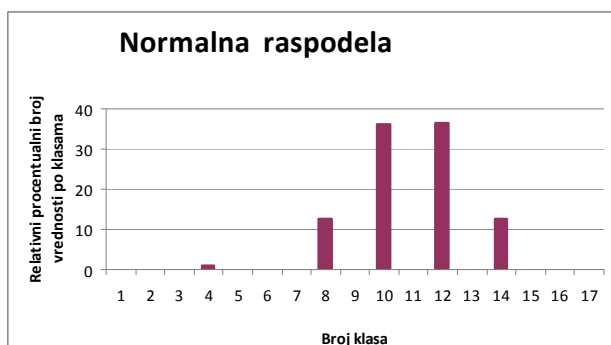
Pet tehnika redukcije varijanse, koje su korisne u proceni pouzdanosti energetskog sistema, se razmatraju u ovom odeljku. To su: kontrola promenljivih, važnost uzorkovanja, slojevito uzorkovanje, antitetičke promenljive i bodež uzorkovanje.

5. NUMERIČKI REZULTATI

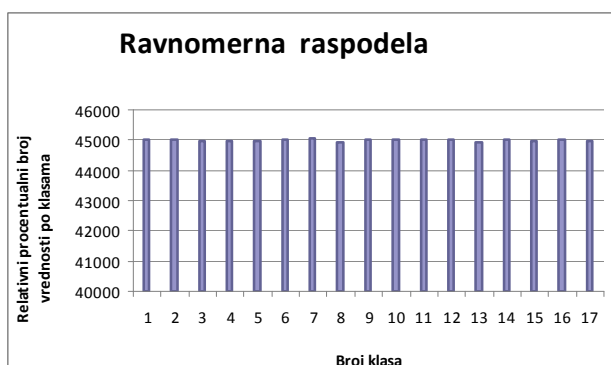
Prikazani su rezultati generisanja slučajnih promenljivih sa eksponencijalnom, normalnom i ravnomernom raspodelom za slučaj kada je primenjen kriterijum za zaustavljanje, gde je izvršeno 31113 simulacija.



Sl. 4. Generisanje eksponencijalno raspodeljenih slučajnih promenljivih



Sl. 5. Generisanje normalno raspodeljenih slučajnih promenljivih



Sl. 6. Generisanje ravnomerno raspodeljenih slučajnih promenljivih

6. ZAKLJUČAK

U fazi planiranja razvoja elektroenergetskog sistema se obavezno sprovodi analiza troškova i koristi. Često u vidu cost/benefit ratio, koji u osnovi ukazuje na trajanje otplate investicije. Cilj je da se pronađe vrsta, veličina, mesto i vreme za investiranja koji će dati najkraće vreme otplate. Za ocenu koristi koje će se imati u budućnosti od različitih varijanti promena sistema bi bilo korisno da se prognoziraju statistički podaci. Zato se primenjuje takozvane quazi statističke metode ili Monte Carlo metode. Ovde se na osnovu statističkih podataka o intenzitetu otkaza λ i intenzitetu opravke μ , ali uz uvažavanje svih planiranih promena u konfiguraciji sistema, i promena opterećenja, nalazi statistička ocena indeksa pouzdanosti sistema. Takva analiza je od posebnog značaja za ocenu efekata –koristi od investicija u unapređenje elektroenergetskog sistema.

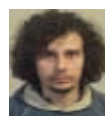
7. LITERATURA

- [1] Roy Billington, Wenyuan Li: "Reliability Assessment of Electric Power Systems Using Monte Carlo Method", Plenum press, New York and London, 1994.
- [2] J. Nahman, "Metode analize pouzdanosti elektroenergetskih sistema", Naučna knjiga, Beograd, 1992.
- [3] Wenyuan Li, "Risk assessment of power systems", IEEE Press, 2005.
- [4] M. Kušljugić, M. Nimrihter: „Planiranje Elektroenergetskih sistema“, CEFES Cost-Effective & Environmentally Friendly Energy Systems, Jun 2007.

Kratka biografija:



Svetlana Vukobrat rođena je u Kikindi 1984. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Elektrotehnike i računarstva – Elektroenergetika odbranio je 2009.god.



Radivoj Kobilarić rođen je u Somboru 1982. god. Diplomski – master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Elektrotehnike i računarstva – Elektroenergetika odbranio je 2009.god.

Miroslav Nimrihter rođen je u Novom Sadu. Na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu završio je diplomske, magistrske i doktorske studije.

Jedno rešenje proširenja DirectFB uređaja za rad sa hardverski ubrzanim JPEG dekoderom

Ivana Vojnić Tunić, Tomislav Maruna, Dejan Stefanović, Velibor Mihić

Sadržaj — Prikazano je jedno rešenje proširenja DirectFB uređaja za rad sa hardverski ubrzanim JPEG dekoderom. Za razvoj i ispitivanje korišćena je platforma zasnovana na PremiumD čipu proizvođača Micronas GmbH. U radu su date osnovne karakteristike DirectFB uređaja, GA uređaja i proces JPEG dekodovanja. Na kraju je dat opis realizacije kao i rezultati ispitivanja.

Ključne reči — DFB, JPEG, GA.

I. UVOD

DirectFB (*Direct Frame Buffer*) je grafička biblioteka za GNU/Linux operativni sistem koja omogućava maksimalno grafičko ubrzanje sa minimalnom potrošnjom resursa, apstrakciju i rukovanje ulaznim uređajima, integrisan sistem prozora i višestruke prikazne slojeve (*Display layer*). DirectFB se oslanja na Linux-ov framebuffer uređaj, kao što je prikazano na slici Sl. 1, i predstavlja apstrakciju fizičke arhitekture sa programskom podrškom za svaku grafičku operaciju koja nije podržana od strane fizičke arhitekture. Ciljna TV platforma predstavlja tzv. *embedded sistem*, odnosno sistem posebne namene. Na platformi se nalazi Linux operativni sistem standardnog MIPS Linux jezgra, posebno prilagođen ciljnoj platformi. Za potrebe ovog sistema koristi se DirectFB uređaj za podršku grafičkim operacijama.

DirectFB podržava sledeće grafičke operacije:

- Iscrtavanje (linija, različitih površina, itd.)
- Kopiranje
- Prikaz fontova
- Rukovanje sistemom prozora
- Rukovanje resursima
- Rukovanje ulaznim uređajima
- Skaliranje

Ovaj rad je delimično finansiran od Ministarstva za nauku Republike Srbije, projekat 11005, od 2008 god.

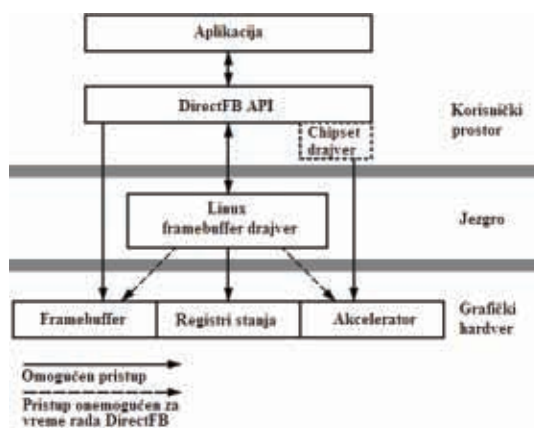
Ivana Vojnić Tunić, Autor, Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad, Srbija; (e-mail: ivana.vojnic@micronasnit.com).

Tomislav Maruna, Koautor, MicronasNIT, Institut za informacione tehnologije, Novi Sad, Srbija; (e-mail: tomlislav.maruna@micronasnit.com).

Dejan Stefanović, Koautor, MicronasNIT, Institut za informacione tehnologije, Novi Sad, Srbija; (e-mail: dejan.stefanovic@micronasnit.com).

Velibor Mihić, Koautor, MicronasNIT, Institut za informacione tehnologije, Novi Sad, Srbija; (e-mail: velibor.mihic@micronasnit.com).

- Manipulaciju bojama
 - Manipulaciju prikaznim slojevima
- Ove operacije se mogu izvršiti i programski u slučaju da nisu podržane od strane fizičke arhitekture.



Sl. 1. Pristup *framebuffer* uređaju i grafičkoj fizičkoj arhitekturi od strane DirectFB aplikacije.

Struktura i sprema DirectFB uređaja je projektovana da omogućiti najlakši način implementacije sledećih modula:

- GA uređaja (*Graphic Accelerator*)
- Ulaznih uređaja
- Provajdera slike (*Image provider*)
- Video provajdera (*Video provider*)
- Font provajdera (*Font provider*)

A. Provajder slike

DirectFB sadrži provajdere slike koji omogućuju učitavanje slike direktno na prikaznu površinu DirectFB uređaja. Podržani su sledeći formati slika:

- JPEG (koristeći *libjpeg* biblioteku)
- PNG (koristeći *libpng2* biblioteku)
- GIF (integrisana)
- različiti drugi formati (koristeći *Imlib2* biblioteku)

U ovom radu se opisuje realizacija proširenja DirectFB uređaja odnosno *ImageProvider* sprege, za rad sa hardverski ubrzanim JPEG dekoderom prilagođenim ciljnoj platformi umesto inicijalno implementiranog dekodera baziranog na *libjpeg* biblioteci.

NAPOMENA:

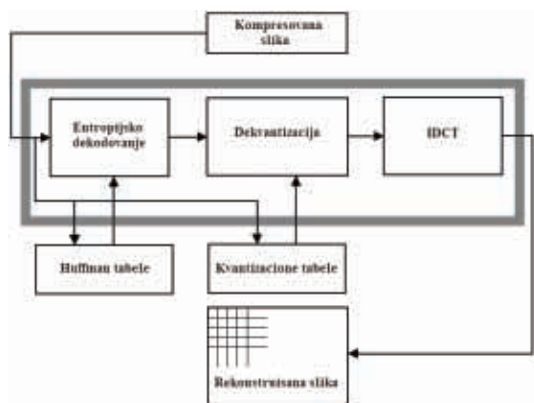
- Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio prof.dr Nikola Teslić.
- Rad je prethodno publikovan na konferenciji TELFOR, Beograd, novembar 2008.

II. TEORIJSKE OSNOVE

JPEG (*Joint Photographic Experts Group*) je standard za kompresiju mirne slike. JPEG standard definiše proces kako kodovanja tako i dekodovanja slike.

A. JPEG dekodera

Proces dekodovanja započinje dekompresijom koeficijenata koji su kodovani Hafmanovim kodom, zatim se obavlja IQ (*Inverse Quantisation*) i na kraju IDCT (*Inverse Discrete Cosinuse Transformation*). Kao rezultat ovih inverznih transformacija dobijaju se vrednosti koje predstavljaju vrednosti piksela. Blok šema JPEG dekodera je data na slici Sl. 2.



Sl. 2. Blok šema JPEG dekodera

Hafmanov način kodovanja - Dodeljuje kraći kod onim vrednostima koje se češće pojavljuju, a duži kod onim vrednostima koje se pojavljuju retko.

Zig-zag - Način analiziranja ulaza odnosno 8x8 bloka frekvencijskih komponenti. Frekvencijski koeficijenti su poredani u redosledu da se na početku nalaze niže vrednosti frekvencija a na kraju više vrednosti.

Kvantizacija - Kvantizacija se koristi za postizanje kompresije. U procesu kvantizacije sav eventualno nastali šum se koncentriše u području visokih frekvencija, gdje je slabo uočljiv. DCT (*Discrete Cosinuse Transformation*) koeficijenti su predstavljeni sa ne većom preciznošću nego što je potrebno da bi se postigao željeni kvalitet slike. Drugim rečima, cilj ovog postupka je ukloniti one podatke koje značajno ne doprinose vizuelnom poboljšanju slike.

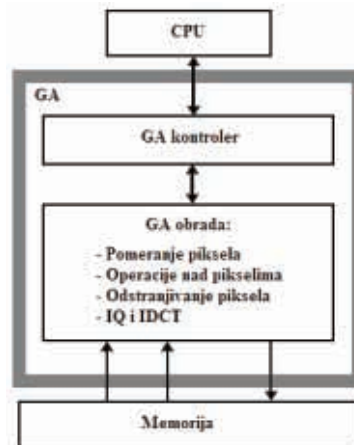
Inverzna diskretna kosinusna transformacija – Određuje amplitude signala u vremenskom domenu, na osnovu vrednosti koeficijenata signala u frekventnom domenu. Jednačina (1) predstavlja jednačinu inverzne diskretne kosinusne transformacije. Diskretna vrednost elemenata slike u bloku sa koordinatama (x,y) je predstavljena sa $f(x,y)$. Koeficijenti $C(u)$ i $C(v)$ su konstantni članovi i njihova vrednost data je u jednačini (2)

$$f(x,y) = 2 \cdot \frac{C(u) \cdot C(v)}{\sqrt{M \cdot N}} \cdot \sum_{u=0}^{M-1} \sum_{v=0}^{N-1} F(u,v) \cdot \cos\left(\frac{(2 \cdot x + 1) \cdot u \cdot \pi}{2M}\right) \cdot \cos\left(\frac{(2 \cdot y + 1) \cdot v \cdot \pi}{2N}\right) \quad (1)$$

$$C(u) = C(v) = \begin{cases} \frac{1}{\sqrt{2}}, & u, v = 0 \\ 1, & u, v \neq 0 \end{cases} \quad (2)$$

III. ANALIZA PROBLEMA

Aritektura ciljne platforme podrazumeva postojanje Grafičkog akceleratora GA, koji omogućava ubrzanje prilikom dekodovanja slike za pojedine grafičke operacije. GA je programibilni grafički modul za generisanje i manipulaciju 2D grafike. Njegov zadatak je da obrađuje slike u *framebuffer* uređaju i da rastereti sistemski CPU (*Central Processing Unit*) prilikom obavljanja grafičkih operacija, kao i prilikom pomeranja i kopiranja slika. Struktura GA modula je data na slici Sl. 3. *Framebuffer* uređaj, u slučaju GA, podrazumeva da za svaki piksel prikazan na ekranu postoji odgovarajuća informacija sadržana u memoriji.



Sl. 3. Opšti prikaz GA uređaja

Operacije manipulacije pikselima su konfigurisane u specijalnim GA instrukcijama (*GAI*). GAI specifikira izvor i odredište slike kao i operacije nad pikselima. Različite operacije nad pikselima se mogu spojiti u jedan GA proces. GA se ponaša kao 2D-DMA modul optimizovan za grafičke operacije. On čita piksele iz izvorne slike, obavlja operacije nad njima i smešta ih u odredišni bafer.

Zadaci GA uređaja su sledeći:

- Kopiranje okvira (*Frame*) sa ili bez manipulacije piksela.
- Iscrtavanje linija i različitih površina u okvir.
- Logičko ili aritmetičko kombinovanje dva okvira.

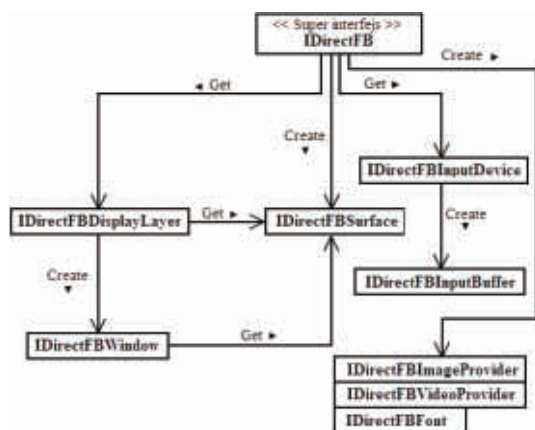
GA zadaci se izvršavaju u GA prenosima tj. čitanju podataka, njihovoj modifikaciji i pisanju u odredišnu memoriju. Ovi GA prenosni su programirani GA instrukcijama. Višestruke GA operacije mogu biti kombinovane u jednom prenosu. Kao što je dato na slici Sl. 3, instrukcije mogu biti postavljene od strane sistemskog CPU kao jedna instrukcija ili GA može da izvrši listu instrukcija koje su smeštene u memoriji (kao izvršenje programa). GA operacije su raspoređene u sledeće grupe:

- Translacije piksela
- Operacije nad pikselima
- Isecanje
- Skaliranje
- JPEG/MPEG podrška (IQ i IDCT)

U ovom primeru implementacije JPEG dekodera se oslanja na pojedine operacije GA kako bi se ostvarilo određeno ubrzanje prilikom dekodovanja slike. To su operacije dekvantizacije i inverzne kosinusne transformacije, iscrtavanje slike, skaliranje kao i konverzija prostora boja.

IV. OPIS REŠENJA

DirectFB aplikacija je strukturirana tako da koristi sprege. Sprega je u stvari C struktura koja sadrži pokazivače na funkcije. U zavisnosti od implementacije ovi pokazivači ukazuju na različite funkcije. Prikaz veza između pojedinih sprege dat je na slici Sl. 4.



Sl. 4. Prikaz veza između različitih sprege DirectFB uređaja

IDirectFB predstavlja takozvanu super spregu. Ova sprega se jedina može kreirati globalnom funkcijom *DirectFBCreate*. Sve ostale sprege su dostupne preko **IDirectFB**. *DirectFB* uređaj podržava i sprege koje se mogu dinamički implementirati:

- Provajder slike (*Image provider*)
- Video provajder (*Video provider*)
- Font provajder (*Font provider*)

Specifičnost implementacije ovih sprege omogućuje da se one po potrebi učitavaju u toku izvršavanja programa. Na primer ako je potrebno prikazati sliku, postojeće implementacije **IDirectFBImageProvider** sprege će biti ispitane pozivom funkcije *Probe*. Ako je u pitanju JPEG slika, *Probe* funkcija JPEG sprege će obavestiti sistem da može da rukuje datotekom i kreiraće se **IDirectFBImageProvider_JPEG** sprega.

Provajder slike podržava dekodovanje JPEG, PNG i GIF datoteka. Sprega provajdera slike za podršku JPEG datoteka inicijalno koristi *libjpeg* biblioteku za njihovo dekodovanje. Ova biblioteka je kompletno napisana u C jeziku i sadrži naširoko korišćenu implementaciju JPEG dekodera. Svaki blok u procesu dekodovanja, u slučaju korišćenja *libjpeg* biblioteke, realizovan je softverski i prilikom dekodovanja opterećuje se sistemski CPU. Hardverski ubrzan dekodera koji je korišćen u ovom primeru proširenja *DirectFB* uređaja je prilagođen ciljnoj platformi i u cilju ubrzanja procesa dekodovanja se oslanja na GA modul. Odnosno izvršenje operacija pojedinih blokova u procesu dekodovanja prepušta GA modulu.

Kao što je prikazano na slici Sl. 2 proces dekodovanja JPEG slike je podeljeno u blokove. Entropijsko dekodovanje se u oba slučaja obavlja softverski. Naredne blokove u procesu dekodovanja predstavljaju inverzna kvantizacija i inverzna diskretna kosinusna transformacija. Za razliku od dekodera koji se oslanja na *libjpeg* biblioteku i ove funkcije obavlja softverski, u slučaju hardverski ubrzanog dekodera izvršenje ovih operacija se prepušta GA modulu. Funkcija *GA_API_IQ_IDCT* GA modula obavlja proces inverzne kvantizacije i proces inverzne diskretne kosinusne transformacije za JPEG/MPEG dekodovanje. IQ i IDCT rade na principu blokova i makroblokova, što znači da se kompletan blok ili makroblok može obraditi u jednom GA prenosu. Podržani formati makroblokova su 4:2:0, 4:2:2 i 4:4:4. Nakon IQ i IDCT vrši se konverzija boje iz YUV u RGB format. Hardverski ubrzan dekodera ovu operaciju takođe prepušta GA modulu. Funkcija *GA_API_YCbCrToARGB* vrši konverziju boje. Ovaj proces obavlja modul za translaciju piksela koji podržava ITU-R BT.601 i ITU-R BT.709 sisteme boja. Svaki sistem boja ima dve matrice konverzije, jednu za grafičke a drugu za video podatke. Rezultati svake komponente svih konverzija su u rasponu od 0 do 255. Alfa komponenta ostaje nepromenjena prilikom konverzije boje. Nakon ove operacije se dobija bitmapa koja predstavlja originalnu sliku.

TABELA 1: REZULTATI ISPITIVANJA.

Redni broj slike	Veličina slike	Rezolucija slike	Vreme dekodovanja pozivom libjpeg biblioteke	Vreme dekodovanja pozivom ubrzanog dekodera
Slika1.jpg	739 Kb	2048 x 1536	2,85 s	1,46 s
Slika2.jpg	750 Kb	2048 x 1536	2,60 s	1,22 s
Slika3.jpg	947 Kb	1728 x 2304	3,52 s	1,96 s
Slika4.jpg	1,102 Kb	2272 x 1712	3,41 s	1,73 s
Slika5.jpg	1,426 Kb	1920 x 1080	3,45 s	2,82 s
Slika6.jpg	2,888 Kb	2816 x 2112	4,29 s	3,05 s
Slika7.jpg	6,564 Kb	3648 x 2736	5,75 s	3,62 s

Iscrtavanje slike na prikaznu ravan i njeno eventualno skaliranje u slučaju hardverski ubrzanog dekodera takođe vrši GA modul. Funkcija *GA_API_FillRectangle* obavlja iscrtavanje slike dok njeno skaliranje obavlja funkcija *GA_API_LinScale*. Kada je rezolucija slike veća od same površine na kojoj treba da se prikaže, vrši se njeno skaliranje. Funkcija koja obavlja skaliranje podržava dve različite vrste skaliranja, skaliranje umnožavanjem piksela i linearno skaliranje. U ovoj implementaciji se koristi linearno skaliranje koje obavlja linearnu interpolaciju piksela. Računaju se međupiksli na osnovu pozicije između dva piksela i na osnovu faktora skaliranja čija se vrednost kreće u rasponu od 0 i 1.

Zahvaljujući GA, vreme samog procesa dekodovanja se skraćuje. Kao što je prikazano u tabeli 1. vreme potrebno da se izdekoduje slika pomoću *libjpeg* biblioteke je znatno duže nego kad se dekodovanje vrši hardverski ubrzanim dekoderom.

V. ISPITIVANJE

Za potrebe ispitivanja korišćena je Micronas GmbH razvojna ploča zasnovana na PremiumD čipu. Izvršeno je uporedno dekodovanje više slika različite veličine i rezolucije. U tabeli 1. su prikazani rezultati dekodovanja, odnosno brzine dekodovanja slike pomoću *libjpeg* biblioteke i hardverski ubrzanog dekodera. U tabeli se vidi da je dekodovanje ubrzanim dekoderom znatno manje od čistog softverskog dekodovanja pomoću *libjpeg* biblioteke.

VI. ZAKLJUČAK

U radu je prikazan razvijeni primer proširenja funkcionalnosti *DirectFB* uređaja JPEG hardverski ubrzanim dekoderom. Ova implementacija predstavlja osnovu za dalji rad i nadogradnju *DirectFB* uređaja. Naime ciljna TV platforma predstavlja sistem posebne namene i za podršku grafičkim operacijama koristi se

DirectFB uređaj koji uz minimalno korišćenje resursa daje maksimalne performanse. Postoji mogućnost proširenja ovog uređaja drugim dekoderima koji su prilagođeni ciljnoj platformi i koji daju bolje rezultate od standardnih softverskih biblioteka. *DirectFB* uređaj osim podrške za dekodovanje mirne slike, sadrži podršku i za dekodovanje video i audio formata. Samim tim moguće je proširivati ovaj uređaj dekoderima razvijenim za potrebe platforme.

ZAHVALNICA

Ovaj rad je delimično finansiran od Ministarstva za nauku Republike Srbije, projekat 11005, od 2008. god.

LITERATURA

- [1] Programska podrška u televiziji i obradi slike, Dr Nikola Teslić, materijali za predavanja, FTN Novi Sad, 2005.
- [2] *VCT-H Software Architecture*, Micronas GmbH, 2007
- [3] ITU, *Information Technology – Digital Compression and Coding of Continuous-Tone Still Images – Requirements and Guidelines*, CCITT T.81, 1993

ABSTRACT

This paper presents one solution of enhanced *DirectFB* device with graphic hardware accelerated JPEG decoder. Software evolution and testing are based on Micronas GmbH PremiumD TV controller. Characteristics of *DirectFB*, GA and process of JPEG decoding as well as short overview of software realisation and testing results are given.

ONE IMPLEMENTATION OF ENHANCED DirectFB DEVICE FOR USE WITH GRAPHIC HARDWARE ACCELERATED JPEG DECODER

Ivana Vojnić Tunić, Tomislav Maruna, Dejan
Stefanović, Velibor Mihić

ESTIMATION OF THE PARAMETERS OF TWO-DIMENSIONAL NMR SPECTROSCOPY SIGNALS USING AN ADAPTED SUBBAND DECOMPOSITION*El-Hadi Djermoune, Gordana Kasalica, and David Brie*

Centre de Recherche en Automatique de Nancy, CRAN - CNRS UMR 7039
Nancy Université, BP 239
54506 Vandoeuvre-les-Nancy Cedex, France
el-hadi.djermoune@cran.uhp-nancy.fr

ABSTRACT

This paper presents a methodology allowing to estimate the parameters of two-dimensional damped/undamped exponentials from high complexity noisy signals, which is the case in 2-D nuclear magnetic resonance spectroscopy signals. The proposed approach performs an adapted subband decomposition combined with a classical frequency estimator based on the Prony model. At each node resulting from the decomposition tree, a stopping rule is computed in order to decide whether the decomposition must be continued or not. The rule is a flatness measure applied on residuals resulting from the estimation step. The method is demonstrated using a simulated signal.

Index Terms— Multidimensional signal processing, Magnetic resonance spectroscopy, Estimation

1. INTRODUCTION

Since the discovery in 1945 of the magnetic resonance spectroscopy (NMR) phenomenon, this technique became a powerful and very successful tool to study structures and molecular interactions [1]. The multidimensional NMR widens the field of investigation to the study of macromolecules structures by allowing the detection and interpretation of interactions which are impossible to analyze along a single dimension (see e.g. [2, 3]).

In this paper, we consider the problem of estimating the parameters of two-dimensional NMR signals modeled as a sum of two-dimensional damped exponentials (also called modes or resonances). For this issue, several high-resolution methods have been developed such as 2-D IQML [4], 2-D MUSIC [5], TLS-Prony [6], Matrix Pencil [7], etc. Nevertheless, whatever the method used, its numerical implementation is problematical. Indeed, in the case of high complexity signals (large number of samples and/or modes), the algorithms have to handle with very large matrices that must be inverted and with possible large order polynomial rooting, resulting in prohibitive calculation cost and memory capacities requested.

NAPOMENA:

- a) Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio prof.dr Nikola Jorgovanović.
- b) Rad je prethodno publikovan na konferenciji ICASSP, Las Vegas, April 2008.

So, in such cases it would be wiser to perform a subband decomposition before the estimation process itself. This enables one to transform a complex estimation problem into a set of sub-problems, each much simpler and more favorable from a numerical point of view. Moreover, it is known that such decomposition procedures may enhance the performances of the spectral estimator used [8, 9]. The purpose of this work is to present an adapted subband decomposition scheme combined with a frequency estimator, suitable to the analysis of two-dimensional damped/undamped sinusoidal signals.

The paper is organized as follows. In the next section, the model of a 2-D NMR spectroscopy signal is given, together with an estimation technique. In section 3, we describe the proposed approach based on an adaptive subband decomposition. This method is then demonstrated in section 4 by using a simulation signal. Finally, conclusions are given in section 5.

2. SIGNAL MODELING AND PARAMETER ESTIMATION

The model of the signals considered here is a combination of a certain number I of two-dimensional distinct damped complex exponentials, also called resonances in NMR spectroscopy:

$$d(n, m) = \sum_{i=1}^I h_i z_i^n w_i^m + e(n, m), \quad (1)$$

for $n = 0, \dots, N-1$ and $m = 0, \dots, M-1$. Here, $z_i = \exp(-\alpha_i^x + j\omega_i^x)$ and $w_i = \exp(-\alpha_i^y + j\omega_i^y)$ are the components of the mode (z_i, w_i) with amplitude h_i ($\alpha_i^x \geq 0$ and $\alpha_i^y \geq 0$). The error term $e(n, m)$ is representative of measurement noise. It is assumed to be a two-dimensional Gaussian complex white noise. The problem is to estimate the number of modes I and the set of parameters $\{z_i, w_i, h_i\}_{i=1}^I$, given the noisy measurements $d(n, m)$.

There are several methods that may be used to solve this problem. Most of them are derived from the well known one-dimensional Prony method which is a linear prediction-based

technique. The reader is referred to [10] and the references therein for performance comparison between some of these methods. Without loss of generality, here we choose to use the 2-D TLS-Prony method developed in [6]. The starting point of this method is the following form of equation (1) [6]:

$$d(n, m) = \sum_{k=1}^K \sum_{l=1}^{L_k} a_{k,l} p_{x_k}^n p_{y_{k,l}}^m + e(n, m) \quad (2)$$

$$= \sum_{k=1}^K c_{k,m} p_{x_k}^n + e(n, m), \quad (3)$$

where

$$c_{k,m} = \sum_{l=1}^{L_k} a_{k,l} p_{y_{k,l}}^m, \quad (4)$$

p_{x_k} is the k th x -mode (x -component of 2-D exponential), $p_{y_{k,l}}$ is the k, l th y -mode, $a_{k,l}$ is the k, l th amplitude coefficient and L_k is the number of y -modes corresponding to the k th x -mode. In order to estimate the 2-D signal parameters, the idea is to perform a set of 1-D estimation procedures using equations (3) and (4). Indeed, it is clear from equation (3) that the sequence obtained for a fixed value of m is a 1-D exponential signal whose parameters may be estimated with a 1-D method.

Generally speaking, the use of the so-called high-resolution techniques to estimate the parameters of a 2-D signal leads to good performances in terms of precision and resolution as compared to that obtained with the classical Fourier transform. Unfortunately, when the number of measurements and/or the number of signal parameters are large, it is often difficult to take advantage of these performances because of implementation problems. For instance, the dimension of the linear system involved to obtain the parameters p_{x_k} in Eq. 3 is approximately $NM \times p$, where $p \geq K$ is known as the prediction order. So it is clear that, in this case, it is necessary to reduce the underlying problem complexity by using some separation techniques such as subband decomposition.

3. SUBBAND DECOMPOSITION

The concept of subband decomposition is used in various fields of investigation. In the particular domain of spectral analysis, the advantages of a subband decomposition approach, have been emphasized by several authors [11, 9, 12, 13]. This idea enables to transform a complex estimation problem into a set of sub-problems, each being much simpler than the original.

The decomposition is achieved classically through filtering and decimation stages, but the question remains of how to perform the decomposition properly. In particular, a question which arises is the endpoint of the decomposition. At first, a tradeoff must be reached between two alternatives. To improve frequency resolution, it is necessary to increase the

decimation factor, but the number of data samples reduces as the decimation gets deeper. Secondly, it would be desirable to stop the decomposition as soon as all the information is retrieved. These remarks suggest to use adaptive forms of decomposition rather than simple uniform ones. In this case, the decimation is carried out according to the spectral content of the subbands encountered, but the problem is then to establish a stopping rule that determines an optimal decomposition tree (in some sense).

For instance, in [14], the selection of the optimal decomposition is made by maximizing the number of modes over the whole decomposition tree. The number of modes lying in some band being unknown, it has to be estimated using, say, the minimum description length (MDL) criterion [15]. The problem which arises with such an approach is that it does not allow to stop the decomposition of empty bands or those where the modes can easily be retrieved. As an alternative, we propose to use a stop-criterion that reflects the quality of the estimation in a given subband, that is a measure of whiteness of the corresponding residuals. Unlike adaptive decompositions using order criteria, the decision about stopping or following up the decomposition is made after the estimation process. This allows one to minimize the number of possible missed components.

3.1. Decomposition of a 2-D signal

The subband decomposition is achieved by successive filtering and decimation stages as illustrated in figure 1. In each subband (node), the model of the 2-D signal is still a sum of a (reduced) number of modes which can be estimated by the TLS-Prony method presented in the previous section.

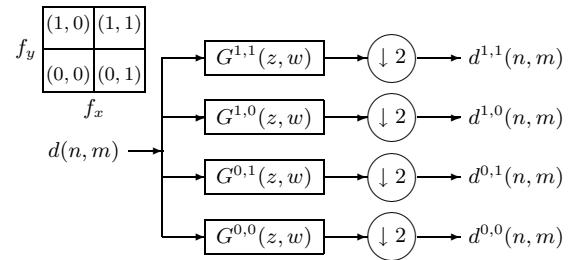


Fig. 1. Principle of decomposition of a 2-D signal $d(n, m)$ into four subbands. $G^{i,k}(z, w)$ are the frequency responses of bandpass filters.

Let $d'(n, m)$ be the sub-signal corresponding to a given node in the decomposition tree, constituted of I' 2-D damped exponentials:

$$d'(n, m) = \sum_{i=1}^{I'} h_i' z_i'^n w_i'^m + e'(n, m). \quad (5)$$

Assume that $\hat{I}'$ modes $(\hat{z}_i, \hat{w}_i')$ are detected and estimated by the TLS-Prony approach with amplitudes $\hat{h}_i'$, and define the estimation residuals by the difference between the true sub-signal and the reconstructed one:

$$r(n, m) = d'(n, m) - \sum_{i=1}^{\hat{I}'} \hat{h}_i' \hat{z}_i'^m \hat{w}_i'^m. \quad (6)$$

for $n = 0, \dots, N'-1$ and $m = 0, \dots, M'-1$. Ideally, if all sub-signal modes have been correctly retrieved, the residuals are close to a white noise. If one or more modes are missed, then the signal $r(n, m)$ still contains information. The stopping rule described below is based on this aspect.

3.2. The measure of spectral flatness

The stopping rule of the decomposition consists to test for the presence of some "periodic" component in the residual signal $r(n, m)$. For that, several statistics may be considered, such as Fisher's g-statistic [16], Drouiche's test for whiteness [17], etc. Here we use the Drouiche's measure which is developed for 1-D sequences.

If we denote by $\hat{Q}(\omega)$ the periodogram of a 1-D Gaussian sequence of length L , then the measure of spectral flatness (whiteness) is defined by:

$$\hat{W} = \log \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} \hat{Q}(\omega) d\omega - \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} \log \hat{Q}(\omega) d\omega - \gamma, \quad (7)$$

where $\gamma = 0.57721$ denotes the Euler constant. It can be shown that $\hat{W} \approx 0$ for a white noise and $\hat{W} \rightarrow \infty$ if the sequence is maximally correlated [17]. In practice, we reject the whiteness hypothesis if $\hat{W} > t_\alpha$, where t_α is a threshold obtained using a significance level α :

$$t_\alpha = \frac{\sqrt{2}\nu_0}{\sqrt{L}} \text{erf}^{-1}(1 - 2\alpha), \quad (8)$$

where $\nu_0 = \sqrt{\pi^2/6} - 1$, and $\text{erf}^{-1}(x)$ is the inverse of the standard error function

$$\text{erf}(x) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^x e^{-t^2} dt. \quad (9)$$

In order to test for the whiteness of the 2-D signal $r(n, m)$, we should first compute its periodogram defined by:

$$\hat{P}'(\omega_1, \omega_2) = \frac{1}{N'M'} \left| \sum_{n=0}^{N'-1} \sum_{m=0}^{M'-1} r(n, m) e^{-jn\omega_1} e^{-jm\omega_2} \right|^2. \quad (10)$$

Then, we apply the previous measure on the two marginals of $\hat{P}'(\omega_1, \omega_2)$ along the two dimensions to obtain $\hat{W}_1$ and $\hat{W}_2$. The signal $r(n, m)$ is a white noise only if the two measures are less than the threshold t_α .

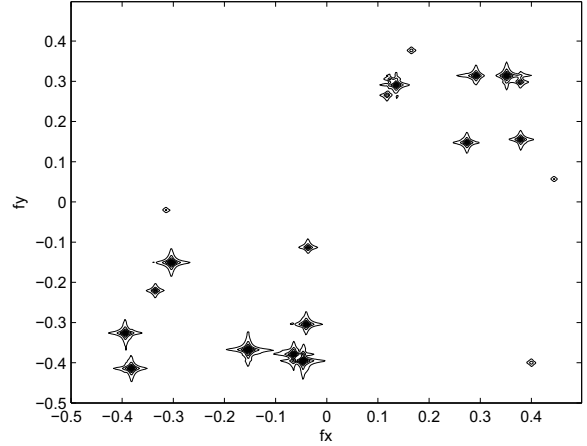


Fig. 2. Power spectrum of the noise-free simulated signal.

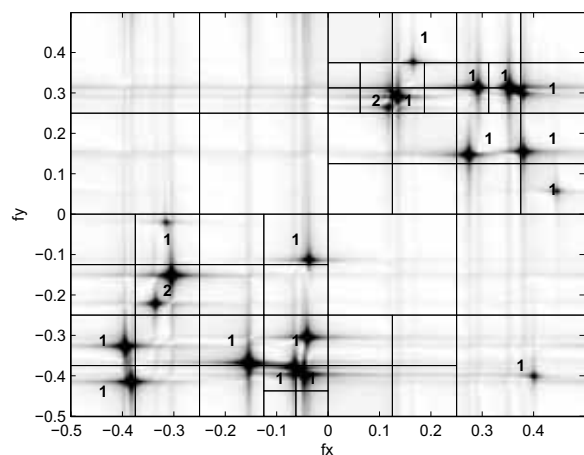
4. EXPERIMENTS

The simulation signal is intended to demonstrate the capability of the proposed approach to track the spectral subbands in which information is localized. The signal contains 21 modes. Ten modes are positioned randomly in the lower-left quarter of the frequency plane (i.e. in the frequency range $[-.5, 0] \times [-.5, 0]$), and ten other modes in the upper-right quarter. The last one is located at $(.4, -.4)$. All damping factors are equal to 0.02 and the amplitudes are generated randomly in the interval $[0.5, 3.5]$. The variance of the additive noise is fixed to 10^{-4} . The generated samples form a data matrix of dimension 256×256 , whose Fourier transform is shown on figure 2.

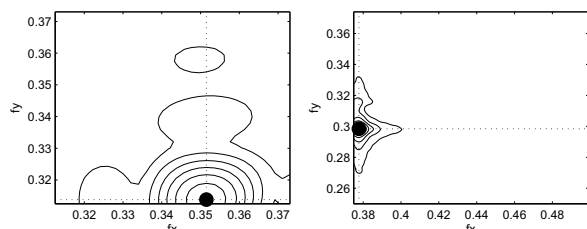
The results obtained with a prediction order $p = 6$, for the estimation procedure, and a significance level $\alpha = 5\%$ are shown on figure 3. One can observe on figure 3(a) that the decomposition is generally deeper in the spectral regions where several modes are located. On the other hand, for remote modes the decomposition is stopped at early level. This is the case for instance for mode $(.4, .4)$. So the method is able to adapt itself to the local complexity of a signal, allowing one to reduce the calculation time as compared to a uniform decomposition in which several small subbands should be analyzed. Moreover, all the modes have been detected. For example, figures 3(b) and 3(c) shows two closely spaced modes (appearing in distinct subbands) that are correctly estimated.

5. CONCLUSION

We have proposed in this paper an adapted subband decomposition approach for the analysis of 2-D NMR data. This method uses a stopping rule based on a spectral flatness measure of the subband residuals. If the test for whiteness fails in



(a) Representation of the noisy signal with the final spectral subbands and the number of estimated modes.



(b) Band 1.

(c) Band 2.

Fig. 3. Some results achieved on the simulated signal. Band 1 and Band 2 have different sizes and correspond to the frequency ranges $[.375, .5] \times [.25, .375]$ and $[.3125, .375] \times [.3125, .375]$, respectively.

a given node, then the decomposition is carried on, otherwise the decomposition is stopped. The results obtained point out the advantages of the method over a global estimation and a uniform decomposition. Application on real data will be presented in a future work.

6. REFERENCES

- [1] J. Cavanagh, W. J. Fairbrother, A. G. Palmer, N. J. Skelton, and M. Rance, *Protein NMR Spectroscopy. Principles and Practice*, Academic Press, 2006.
- [2] A. Bax, "A simple description of two-dimensional NMR spectroscopy," *Bull. Magn. Reson.*, vol. 7, 1985.
- [3] A. Bax and L. Lerner, "Two-dimensional nuclear magnetic resonance spectroscopy," *Science*, vol. 232, pp. 960–967, 1986.
- [4] M. P. Clark and L. L. Scharf, "Two-dimensional modal analysis based on maximum likelihood," *IEEE Trans. Signal Process.*, vol. 42, pp. 1443–1452, 1994.
- [5] Y. Li, J. Razavilar, and K. J. Ray, "A high-resolution technique for multidimensional NMR spectroscopy," *IEEE Trans. Biomed. Eng.*, vol. 45, 1998.
- [6] J. J. Sacchini, W. M. Steedly, and R. L. Moses, "Two-dimensional Prony modeling and parameter estimation," *IEEE Trans. Signal Process.*, vol. 41, 1993.
- [7] Y. Hua, "Estimating two-dimensional frequencies by matrix enhancement and Matrix Pencil," *IEEE Trans. Signal Process.*, vol. 40, 1992.
- [8] M. P. Quirk and B. Liu, "Improving resolution for autoregressive spectral estimation by decimation," *IEEE Trans. Acoust. Speech Signal Process.*, vol. 31, pp. 630–637, 1983.
- [9] S. Rao and W. Pearlman, "Analysis of linear prediction, coding, and spectral estimation from subbands," *IEEE Trans. Info. Theory*, vol. 42, pp. 1160–1178, 1996.
- [10] C. J. Ying, H. C. Chiang, R. L. Moses, and L. C. Potter, "Complex SAR phase history modeling using two-dimensional parametric estimation techniques," in *Proc. SPIE*, 1996, vol. 2757, pp. 174–185.
- [11] W. M. Steedly, C.-H. J. Ying, and R. L. Moses, "A modified TLS-Prony method using data decimation," *IEEE Trans. Signal Process.*, vol. 42, pp. 2292–2303, 1994.
- [12] A. Tkachenko and P. P. Vaidyanathan, "The role of filter banks in sinusoidal frequency estimation," *J. Franklin Inst.*, vol. 338, pp. 517–547, 2001.
- [13] E. H. Djermoune, M. Tomczak, and P. Mutzenhardt, "An adaptive subband decomposition approach for automatic analysis of NMR data," *J. Magn. Reson.*, vol. 169, pp. 73–84, 2004.
- [14] C. van den Branden Lambrecht and M. Karrakchou, "Wavelet packet-based high-resolution spectral estimation," *Signal Process.*, vol. 47, pp. 135–144, 1995.
- [15] M. Wax and T. Kailath, "Detection of signals by information theoretic criteria," *IEEE Trans. Acoust. Speech Signal Process.*, vol. 33, pp. 387–392, 1985.
- [16] M. B. Priestley, *Spectral analysis and times series*, Academic Press, San Diego, CA, 1989.
- [17] K. Drouiche, "A new test for whiteness," *IEEE Trans. Signal Process.*, vol. 48, no. 7, pp. 1864–1871, 2000.



JEDNO REŠENJE PRILAGOĐAVANJA KORISNIČKE SPREGE NA MOBILNIM TELEFONIMA KORIŠĆENJEM SKRIPTNOG OKRUŽENJA

Damir Kličković, Petar Jovanović, Goran Stojanović, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Katedra za računarsku tehniku i računarske komunikacije

Sadržaj – U radu je prikazano jedno rešenje koje omogućava jednostavno prilagođavanje korisničke sprege korišćenjem postojećeg skupa izvornih modula. Samo prilagođavanje se izvodi u skriptnom okruženju, a sprega sa izvornim modulima je izvedena putem interpereterske platforme (ECMAScript pogon). Opisana je arhitektura sistema i primeri rukovanja prikazom na ekranu, reakcija na pritisak tastera, prilagođavanje lokalnih podešavanja, prikaz animacija koje informišu korisnika o stanju sistema (npr. prikaz pešćanog sata dok se čeka na izvršenje određene operacije) i menjanje fontova.

1. UVOD

Korisnička sprega (*User Interface*), u daljem tekstu UI, predstavlja važan deo svakog mobilnog telefona i spregu između korisnika i samog uređaja. Pri izradi korisničke sprege osim funkcionalnosti u obzir treba uzeti potrebe i želje korisnika, zbog čega je važno da korisnička sprega bude jednostavna za korišćenje kako bi korisnik mogao na brz i lagan način da pronađe i iskoristi funkcije telefona koje su mu potrebne. Iskustvo je pokazalo da izgled i osećaj (*look and feel*) korisničke sprege može presudno da utiče na uspeh pri prodaji mobilnih telefona. U ovom radu je opisan rad sa korisničkom spregom korišćenjem ECMAScript platforme, koja je zasnovana na JavaScript-u razvijenom od strane Netscape i Microsoft-ovom JScript-u. Opisano rešenje omogućava programerima da na brz način stvaraju prilagođene usluge podataka i korisničku spregu za razne proizvođače mobilnih telefona. Skriptno okruženje obezbeđuje moćan okruženje (*framework*) korisničke sprege i skriptni pristup ključnim uslugama arhitekture uređaja, kao što su HTTP zahtev, rukovanje medijskim objektima, bazi podataka, i drugim.

2. PREGLED SKRIPTNOG OKRUŽENJA IZ PERSPEKTIVE UREĐAJA

2.1 Skriptno okruženje i izvorni moduli

Skriptno okruženje je izvedeno na vrhu skupa modula jezgra koji su kompajlirani u programskom okruženju izvornih modula. Ovo uključuje ECMAScript, i skup skriptnih veza koje uslugama daju pristup izvornim modulima koda (napisanim u C ili C++ programskom jeziku) u okruženju ili uređaju. Zajedno, skriptno okruženje, moduli jezgra i veze obezbeđuju raznovrsno i moćno okruženje za usluge, koje je gotovo jednako transparentno kodu koji se nalazi ispod, kao i sloju uređaja (*device layer*).

Usluge skriptnog okruženja nisu deo kompajlirane biblioteke izvornih modula ili deo okruženja. Usluge predstavljaju skripte ili grupe skripti, koje koriste objekte, metode, i tipove prosledjene izvornim modulima. Smeštene su

u sistemu datoteka uređaja, ili kao arhive ili kao direktorijumi i datoteke. Usluge se mogu dodavati, uklanjati, menjati, ili ažurirati, bez menjanja osnovne biblioteke skriptnog okruženja i izvornih modula ili sloja uređaja. Usluge skriptnog okruženja izvršavanjem postaju deo okruženja izvornih modula. Korisnik pokreće uslugu posredstvom korisničkog okruženja definisanog u izvornim modulima, nakon pokretanja usluge može pokrenuti druge usluge, ukoliko je to potrebno, te usluge bi se izvršavale u pozadini, tj. nevidljive za korisnika. Samo skriptno okruženje, koje se inicijalizuje kada se inicijalizuju izvorni moduli, automatski pokreće Raspoređivač skriptnih procesa (RSP).

2.2 Raspoređivač skriptnih procesa (RSP)

RSP je osnovna usluga skriptnog okruženja koja upravlja životnim ciklusom svih usluga skriptnog okruženja i rukuje njihovim međudelovanjem u toku izvršavanja. RSP instalira, registruje, i pokreće usluge i sa njima razmenjuje obaveštenja u toku izvršavanja u cilju rukovanja aktiviranjem korisničkog okruženja, usmeravanja u slučaju pritiskanja tastera, itd. RSP takođe ima odgovornost da drugim uslugama dostavi njihove globalne skriptne objekte, kroz koje oni dobijaju pristup ECMAScript platformi.

RSP ne poseduje UI već predstavlja pozadinsku uslugu korišćenu od strane drugih usluga skriptnog okruženja. RSP je uvek pokrenut kada je pokrenuto i skriptno okruženje, skriptno okruženje pokreće RSP uslugu neposredno nakon što se inicijalizuje. RSP zatim evidentira sve usluge koje su unapred instalirane na uređaju i potom pokreće osnovnu (*root*) uslugu, ukoliko je sam uređaj podešen da to uradi. Osnovna usluga je definisana od strane uređaja. To je usluga koju obezbeđuje korisnička sprega za skriptno okruženje kada ni jedna druga usluga nije pokrenuta. Osnovna usluga može biti početni ekran telefona, tj. glavni meni koji korisniku omogućava pregled i mogućnost pokretanja usluga skriptnog okruženja.

Kada korisnik, usluga ili aplikacija samog uređaja izabere uslugu koju želi da pokrene, RSP je taj koji zaista obavlja pokretanje usluge. Pokretanjem usluge, RSP stvara globalni objekt za uslugu koja mu daje pristup određenim delovima ECMAScript API-ja (*Application Program Interface*). RSP uslugama ne daje automatski pristup čitavom ECMAScript API-ju. Umesto toga, on svakoj usluzi nameće polisu sigurnosti koja je definisana u izmenljivoj sigurnosnoj datoteci. Polisa specificira koje tačno skriptne API elemente RSP može postaviti u globalni objekat usluge. RSP se ponaša kao administrator polise sigurnosti definisane od strane uređaja. RSP je usluga koja je najviše integrisana sa okruženjem i najkritičnija tačka povezanosti skriptnog i programskog okruženja.

NAPOMENA:

- a) Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio prof.dr Nikola Teslić.
- b) Rad je prethodno publikovan na konferenciji ETRAN, Herceg Novi, juni 2007.

2.3 Korisnička sprega skriptnog okruženja

Sve usluge skriptnog okruženja se predočavaju u kontekstu korisničkog okruženja izvornih modula. One se ne prikazuju direktno na ekranu, niti koriste pretraživač (*browser*) ili sistem prikazivanja okruženja. Umesto toga oni koriste primitive, efekte i strukturni jezik dostavljen sa grafičkim pogonom da predstave korisničku spregu i kontrolišu je pomoću skripte. Grafički pogon uslugama treba da dozvoli da izgrade složene strukture korisničkog okruženja koristeći putanje, slike, oblike, tekst, animacije i druge elemente, te da ih zatim menjaju asimetrijom, skaliranjem, rotacijom, i drugim efektima.

U kontekstu korisničkog okruženja izvornih modula, okruženje održava stek svih aplikacija koje su trenutno pokrenute, ukoliko poseduju korisničku spregu. Kako korisnik prelazi sa jedne na drugu aplikaciju, okruženje zaustavlja UI jedne aplikacije i pokreće UI druge. Dok je aplikacija aktivna, okruženje ka toj aplikaciji usmerava sve događaje vezane za tastere.

Aplikacije uređaja mogu zauzeti mesto za sebe u steku aplikacija izvornih modula koda, što obavljaju stvaranjem zastupničkih (*proxy*) aplikacija. Kada korisnik aktivira zastupničku aplikaciju, okruženje daje toj aplikaciji kontrolu nad ekranom, koja obaveštava aplikaciju uređaja da preuzme kontrolu nad ekranom i tasterima.

Usluge skriptnog okruženja takođe postaju deo navigacionog steka. Kada korisnik dođe do aplikacije skriptnog okruženja, okruženje prosleđuje događaje skriptnom okruženju i RSP-u, koji upravlja pokretanjem tražene usluge. RSP takođe ima odgovornost za prosleđivanje događaja (kao što su događaji vezani za tastere) ka primarnoj usluzi koja je aktivna, na isti način na koje okruženje prosleđuje događaje aplikaciji.

2.4 Skladištenje podataka

Usluge skriptnog okruženja mogu skladištiti trajne promenljive i druge podatke u objektima baze podataka. Okruženje rukuje skladištenjem ovih objekata baze podataka, smeštajući ih u datoteke u datotečnom sistemu uređaja, izvan uslužnih paketa. Proizvođač uređaja može postaviti razna ograničenja za skladištenje u bazu podataka unutar RSP sigurnosne datoteke. Same usluge skriptnog okruženja su smeštene u sistemu datoteka uređaja, u direktorijumu koji za smeštanje skriptnog okruženja određuje sam uređaj. Proizvođač uređaja može uvesti ograničenja vezana za količinu podataka koja se može smestiti u direktorijum u kome je smešteno skriptno okruženje.

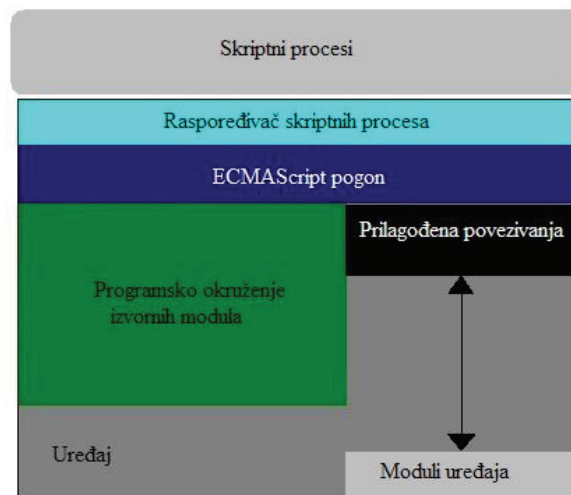
3. UTICAJI INTEGRACIJE NA SLOJ UREĐAJA

Kao što je prikazano na dijagramu arhitekture sistema na *Slici 1.*, usluge skriptnog okruženja i API su odvojeni od sloja uređaja okruženjem izvornih modula. Promene nad uslugama skriptnog okruženja nemaju gotovo nikakvog uticaja na sloj uređaja. Sa druge strane, moduli jezgra (*core modules*) skriptnog okruženja su usko povezani sa

podistemima pa ne zahtevaju gotovo nikakvu posebnu podršku od sloja uređaja.

Glavna područja integracije sa uređajem su:

- Sloj uređaja (*device layer*),
- Prilagođena povezivanja (*custom bindings*), i
- Skladištenje usluga u sistem datoteka uređaja.



Slika 1. Dijagram arhitekture sistema

3.1 Povezanost skriptnog okruženja i sloja uređaja

Moduli jezgra skriptnog okruženja se izvršavaju na vrhu okruženja izvornih modula i koriste njegovu unutrašnju memoriju i usluge. Iz perspektive koda uređaja, moduli jezgra skriptnog okruženja i usluge koje ih koriste su u potpunosti sakriveni od strane okruženja.

Ovo znači da uređaj koji je integrisao okruženje izvornih modula može ponuditi podršku uslugama skriptnog okruženja gotovo u potpunosti bez adaptacije ili ponovne implementacije koda sloja uređaja. Nakon izvršenih izmena i optimizacije, proizvođač uređaja se može jednostavno povezati sa bibliotekom izvornih modula kompajliranom da uključi skriptno okruženje, a zatim početi sa izvršavanjem usluga skriptnog okruženja.

Iako je nekoliko izmena nad slojem uređaja potrebno da bi se podržalo skriptno okruženje, platforma skriptnog okruženja otvara mnogo mogućnosti da proizvođač uređaja opciono može integrisati usluge sa aplikacijama uređaja i podacima, koristeći prilagođene vezivne skripte.

3.2 Korišćenje prilagođenih vezivnih skripti

Vezivne skripte skriptnog okruženja predstavljaju modul izvornog koda koji dolazi sa ECMAScript API-jem i koje usluge mogu koristiti za pristup izvornim aplikacijama ili podacima. Povezivanje implementira API u izvorni kod (C ili C++) i povezuje ga sa kodom u okruženju ili uređaju. Svrha povezivanja je da proširi opseg objekata dostupnih uslugama, kako bi imale proširene mogućnosti i mogle lakše da se

integrišu sa aplikacijama uređaja. Skriptno okruženje sadrži skup osnovnih povezivanja koje uslugama skriptnog okruženja omogućavaju pristup ključnim modulima programskog okruženja samih izvornih modula. Osnovna povezivanja (*default bindings*), na primer, dozvoljavaju uslugama skriptnog okruženja prikazivanje na ekranu uređaja, slanje mrežnih zahteva, stvaranje skriptnih dokumenata, slika, i dodatnih (*plugin*) objekata, kontrolu preuzimanja objekata, proveru DRM (*Digital Rights Managment*) prava, skladištenje podataka na sistem datoteka uređaja, itd. Ova osnovna povezivanja su kompajlirana unutar biblioteke izvornih modula kada je skriptno okruženje osposobljeno. Platforma skriptnog okruženja je takođe projektovana da omogući proizvođačima uređaja pisanje prilagođenih povezivanja koja uslugama skriptnog okruženja daju pristup aplikacijama, uslugama i podacima u uređaju. Prilagođena povezivanja se pišu u C/C++ programskom jeziku i potom se povezuju sa bibliotekom izvornih modula. Prilagođena povezivanja se registruju sa programskim okruženjem izvornih modula kada se okruženje inicijalizuje. Razvijanje prilagođenih povezivanja predstavlja odličan način proširivanja mogućnosti dostupnih uslugama skriptnog okruženja. Njihovim korišćenjem, na primer, može se u potpunosti integrisati usluga skriptnog okruženja sa bilo kojom aplikacijom uređaja, ili stvarati jedinstveni UI telefona implementacijom UI sloja aplikacija uređaja kao skup usluga skriptnog okruženja.

3.3 Skladištenje usluga skriptnog okruženja

Jedna od ključnih odgovornosti proizvođača uređaja vezanih za podršku skriptnog okruženja je da podrži skladištenje usluga skriptnog okruženja i njihovih podataka. Na proizvođaču uređaja je odgovornost skladištenja unapred instaliranih usluga u datotečni sistem uređaja, na odgovarajuća mesta, kako bi skriptno okruženje moglo da ih pronađe. Posebno je bitno da proizvođač pravilno uskladišti RSP uslužne datoteke u sistem datoteka, jer ukoliko je RSP uskladišten na neodgovarajući način, skriptno okruženje možda neće raditi i ne može biti popravljeno ažuriranjem. Osim toga, proizvođač mora dodati podršku za datotečnu kategoriju skriptnog okruženja u sloju uređaja, kako bi skriptno okruženje moglo locirati i dinamički skladištiti usluge i druge podatke. Kao što je pomenuto, rukovalac uređajem može postaviti razna ograničenja skladištenja za podatke skriptnog okruženja.

4. REALIZACIJA

Okruženje zahteva pristup ekranu uređaja za prikazivanje UI elemenata, poput animacija, vidžeta (*widget*), i sl. Da bi ispunio ovaj zahtev uređaj mora:

- Specificirati karakteristike ekrana tokom inicijalizacije okruženja.
- Alocirati i osloboditi memoriju za jedan ili više bafera ekrana.

4.1. Pristup ekranu

Implementacija sprege sloja uređaja može da se obavi korišćenjem višestrukog ili samo jednog bafera. Ukoliko se koristi višestruki bafer proizvođač uređaja omogućava okruženju pristup ekranu uređaja sa višestrukim površinama ekrana. Okruženje koristi ove površine ekrana za direktno prikazivanje na ekranu uređaja ili za kompoziciju pre prikazivanje na ekranu.

Ukoliko se koristi implementacija sprege sloja uređaja korišćenjem jednog bafera, umesto višestrukog bafera, okruženje aplikacije neće biti u mogućnosti da prikaže globalnu animaciju zauzetosti (*busy*) kada okruženje ne reaguje tokom izvršavanja dugaćkih zadataka.

4.2 Resursi i lokalna podešavanja

Resursi podrazumevaju stringove koje uređaj ispisuje u menijima, porukama greške itd., zatim ikone koje uređaj prikazuje, zvukove obaveštenja i sl, uređaj može pružiti posebne resurse za svako lokalno podešavanje. Svrha lokalnih podešavanja je mogućnost promene jezika koji se prikazuje na samom uređaju, kao i omogućavanje nekih posebnih karakteristika pojedinih jezika (npr. pisanje sa desna u levo kod arapskog jezika). Kako bi podržao resurse i lokalna podešavanja uređaj mora definisati saradnju sa okruženjem kako bi dobio ili postavio lokalna podešavanja. Takođe je potrebno definisati i kako uređaj može prilagođavati zadate resurse okruženja, kao što su stringovi, ikone, itd., prilikom kompajliranja i zameniti zadate resurse okruženja u toku rada.

Kako bi podržao mogućnost okruženja za prebacivanje između lokalnih podešavanja prilikom rada, uređaj mora čuvati niz podržanih lokalnih podešavanja, kao i da vodi računa o trenutnom lokalnom podešavanju uređaja.

Uređaj može obezbediti različite skupove resursa za svako lokalno podešavanje i grupu resursa koje uređaj podržava. Grupa resursa je skup resursa koji se odnose na jednu ili više aplikacija. Proizvođač uređaja može izmeniti izvorne resurse (*default resource*) okruženja pri proizvodnji, kompajliranju ili povezivanju (*link*) i/ili prepisati preko izvornih resursa okruženja u toku rada.

4.3 Rad sa fontovima

Uređaj mora vratiti sve podatke vezane za font za sve karaktere koje okruženje prikaže, uključujući iskošene (*italic*), podebljane (*bold*), i na drugi način izmenjene karaktere.

Prepoznavanje fontova se obavlja tako što okruženje pozivom promenljive u kojoj su smešteni identifikatori fonotva, kako bi dobio indentifikator za font koji uređaj podržava, a koji najviše liči na font koji okruženju treba. Uređaj mora čuvati jedinstvene identifikatore za svaki font koji podržava. Na sličan način se obavlja prepoznavanje veličine fonta, kao i ostalih karakteristika fontova (iskošenost, podebljanost, podvučenost, boja itd.). Shodno

rezultatima se na ekranu prikazuju fontovi određenih karakteristika.

4.4 Rad sa tasterima

Kako bi podržao virtualne tastere (*soft keys*) okruženja, uređaj mora obezbediti preslikavanje tastera uređaja (*hard keys*) sa virtualnim tasterima okruženja. Osim toga, uređaj mora specificirati relativnu poziciju tastera na meniju okruženja sa tasterima.

Da bi obezbedio preslikavanje tastera sa virtualnim tasterima, proizvođač mora implementirati spregu između njih. Za svaki taster se u odgovarajuću promenljivu smešta konstanta koja određuje koji virtualni taster će biti aktiviran.

Kako bi specificirao poziciju tastera na meniju tastera okruženja, proizvođač uređaja mora implementirati posebnu spregu. Okruženje poziva promenljivu u kojoj su smeštene informacije o poziciji i prioritetu tastera. Pozicija predstavlja vrednost koja specificira raspored virtualnih tastera: levo, desno, ili centar. Prioritet predstavlja relativnu važnost tastera. Za višestruke virtualne tastere sa istim rasporedom, okruženje određuje njihovu relativnu poziciju poredeći njihove prioritete. Na primer, za dva virtualna tastera sa levim poravnanjem, okruženje prikazuje virtualne tastere sa najvećim prioritetom u krajnjoj levoj poziciji.

4.5 Unos znakova

Kako bi podržao funkcionalnost reagovanja na pritisak tastera (*key-input*) okruženja, uređaj mora definisati jednu ili više *key-input* mapa i specificirati kako ih okruženje povezuje sa svakom instancom vidžeta za unos teksta. Opciono, uređaj može rukovati svakim pritiskom tastera kojim okruženje i njegove aplikacije ne rukuju.

Uređaj mora definisati mapu reagovanja na pritisak tastera za svaku metodu pritiska tastera koju podržava, npr. alfanumeričku, cifrenu, brojevi telefona, adrese elektronske pošte i URL metode pritiska tastera. Mapa reagovanja na pritisak tastera ima sledeće karakteristike:

- Povezuje kratke i/ili duge pritiske tastera sa jednim karakterom ili nizom karaktera. Npr., mapa može specificirati da kratak pritisak na taster 2 omogućava korisniku da prolazi kroz listu karaktera i izabere karakter iz "ABC2" niza, dok dugačak pritisak na taster 2 omogućava korisniku automatsko unošenje karaktera "2".

- Povezuje kratke i/ili duge pritiske tastera sa delovanjem, npr. menjanje između malih i velikih slova, menjanje načina unosa teksta, i pozivanje prilagođenih metoda unosa teksta. Mapa reagovanja na pritisak tastera, npr., može specificirati da dugi pritisci na taster zvezdicu menjaju metod unosa teksta u metod unosa reči.

- Kontrolise korisničku spregu pritiska tastera. Opcije uključuju prikazivanje izbora karaktera u liniji sa okolnim tekstom. Mapa reagovanja na pritisak tastera je statični nepromenljivi niz vrednosti. Svaka vrednost iz niza povezuje funkcije i podatke sa kratkim i dugim pritiscima tastera.

4.6. Rukovalac toka izvršavanja

Rukovalac toka izvršavanja predstavlja komponentu korisničke sprege koju okruženje i njegove aplikacije mogu koristiti da prikažu napredak dugačkih operacija, npr. preuzimanje (*download*) velikih objekata, otvaranje velikih datoteka, itd.

5.ZAKLJUČAK

Korišćenje skriptnog programskog okruženja za pisanje softvera za mobilne telefone nove generacije omogućava brzu i jednostavnu implementaciju, kao i brzo učenje i razumevanje programskog okruženja. Proizvođači uređaja su u mogućnosti da integrišu skriptno okruženje u svoje proizvode što kao rezultat daje brzo pokretanje, kao i izgled i osećaj prilagođen samom telefonu za koji je softver napisan. Skriptno okruženje operateri pruža slobodu i fleksibilnost da uz niske troškove eksperimentišu sa novim uslugama i zatim obezbede korisnike sa visoko prilagođenim aplikacijama bez potrebe za radom i menjanjem izvornih aplikacija za svaku platformu uređaja. Operateri koji se oslanjaju na nezavisne programere (*third-party developers*) suočavaju se sa rizikom gubljenja kontrole nad vizijom svojih usluga. Skriptno okruženje pruža nivo fleksibilnosti koji operateru dozvoljava da zadovolje svoje jedinstvene vizije usluga bez žrtvovanja kontrole.

NAPOMENA

Rad je delimično podržan u okviru projekta TR-6136B Ministarstva za nauku i zaštitu životne sredine Republike Srbije.

LITERATURA

- [1] Standard ECMA-262 3rd Edition, "ECMAScript Language Specification"
- [2] User Interface Design, <http://www.uidesign.net/>
- [3] JavaScript Guide, <http://wp.netscape.com/eng/mozilla/3.0/handbook/javascript/>
- [4] The Open Group Architecture Framework, <http://www.opengroup.org/architecture/togaf8-doc/arch/>

Abstract – This paper presents one solution which enables easy customization of user interface using the existing set of core modules. The customization is performed using scripted environment, while interface with core modules is carried out by interpreter platform (ECMAScript engine). The paper describes system architecture and examples of screen display handling, softkey and key-input handling, customizing resources and locales, display of system animations (for example, sand clock animation during lengthy operations), and font customization and font customization.

ONE SOLUTION OF MOBILE PHONES USER INTERFACE CREATION USING SCRIPT ENVIRONMENT

Damir Kličković, Petar Jovanović, Goran Stojanović

OLOVNE AKUMULATORSKE BATERIJE – PROMJENE KARAKTERISTIKA PRI PUNJENJU I PRAŽNENJU**LEAD ACID BATTERIES – CHANGES OF CHARACTERISTICS DURING CHARGE AND DISCHARGE**

Daliborka Mačić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ELEKTROTEHNIKA I RAČUNARSTVO

Kratak sadržaj – U ovom radu prikazane su promjene karakteristika olovne akumulatorske baterije pri različitim načinima punjenja i pražnjenja. Na osnovu njih se mogu izvesti uslovi rada baterije u kojima se može ostvariti njen optimalni životni vijek. Dat je i kratak osvrt na ocjene parametara baterije nakon određenog vremena eksploatacije.

Abstract – This paper presents changes of characteristics of lead-acid battery, during different types of charging and discharging. In that way, we can conclude on battery operating and find out how to prolonge the battery life. There is a short overview about battery characteristics after exploitation.

Ključne riječi: Olovne akumulatorske baterije, Karakteristike napona i struje, Punjenje, Pražnjenje, Gustina elektrolita, Unutrašnja otpornost ćelije.

1. UVOD

Olovne akumulatorske baterije su najstarije punjive baterije koje postoje. Izumio ih je francuski fizičar Gaston Plante 1859. Godine. Od tada, još uvijek nema konkurencije ovim baterijama po pitanju cijene, uprkos razvoju savremenijih, i po nekim performansama boljih, akumulatorskih baterija. One se koriste u automobilima, invalidskim kolicima, kao izvori rezervnog napajanja jednosmernog napona, UPS i drugim sistemima.

U radu su date opšte karakteristike olovnih akumulatorskih baterija (OAB), a posebna pažnja posvećena je konkretno promjenama napona i struje pri njihovom punjenju i pražnjenju.

2. OPŠTE KARAKTERISTIKE OAB

OAB su elektrohemijski izvori energije koji su sastavljeni od nekoliko serijski vezanih ćelija. Kod nas se uglavnom koriste OAB nominalnog napona 12V, sastavljene od šest redno vezanih ćelija nominalnog napona od 2V. Osnovnu ćeliju čini niz pozitivnih i negativnih ploča, koje su naizmjenično poredane i odvojene separatorom.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada „Akumulatorske baterije i rezervno napajanje“ urađenog pod mentorstvom prof.dr Ljubomira Gerića.

Pozitivna elektroda je od olovo-dioksida (PbO_2), negativna od olova (Pb), dok se kao elektrolit koristi sumporna kiselina (H_2SO_4).

Nominalni napon OAB određen je izborom materijala od kog su napravljene ploče i elektrolita, i predstavlja jednu od osnovnih veličina kojom se definiše OAB. On odgovara srednjoj vrijednosti napona u nominalnom režimu pražnjenja baterije. Nominalan napon OAB je, kao što je rečeno, 2V/ćeliji. Minimalni napon (orjentaciono) je 1,75 V/ćeliji; osim toga napon održavanja u napunjenom stanju je 2,23 V/ćeliji, a napon pri kojem dolazi do razvoja praskavca (vodonika i kiseonika) je 2,4 V/ćeliji.

Napon punjenja je napon na polovima akumulatorske baterije dok se ona puni, i iznosi od 1,8 do 2,7 V/ćeliji. Napon pražnjenja je napon na polovima opterećene baterije i zavisi od struje pražnjenja u kolu.

Nominalni kapacitet odnosi se na 10-časovnu struju pražnjenja potpuno napunjene baterije, na temperaturi od 20-25°C. Kapacitet opada tokom upotrebe baterija, a zavisi od vremena pražnjenja i temperature (Tabela 1.). Sa porastom temperature za 1°C, kapacitet raste za 0,5%, dok sa smanjenjem temperature za 1°C, kapacitet opada za 0,75%. Radi poređenja sa drugim hemijskim izvorima električne energije koristi se i **specifični kapacitet** po jedinici mase baterija. Za OAB on iznosi 4-5 Ah/kg ćelije.

Tabela 1. Zavisnost kapaciteta od vremena pražnjenja

Vrijeme pražnjenja (h)	Kapacitet OAB (%)
10	100
5	90
3	81
1	63
0,5	50

Amperčasovni stepen korisnog dejstva OAB predstavlja odnos iskorišćene količine elektriciteta pri pražnjenju i uložene količine elektriciteta pri punjenju OAB. Pri optimalnim uslovima punjenja i pražnjenja, on iznosi od 0,85 do 0,95. **Vatčasovni stepen korisnog dejstva** predstavlja odnos dobijene i uložene energije, i iznosi od 0,67 do 0,75.

Unutrašnji električni otpor ćelija raste tokom pražnjenja akumulatora. Za ćelije većih kapaciteta ovaj otpor je manji, i obrnuto. Vrijednost unutrašnjeg otpora jedne olovne ćelije je između 0,3 i 0,4 mΩ.

Životni vijek OAB zavisi od intenziteta pražnjenja i radne temperature, i obično iznosi od 200 do 300 ciklusa punjenja i pražnjenja. Razlozi relativno kratkog životnog vijeka su korozija rešetke pozitivne elektrode i smanjenje količine aktivnog materijala.

OAB ima relativno malu gustinu energije zbog čega je nepovoljna za primjenu u prenosnim uređajima, posebno zato što im na niskim temperaturama kapacitet naglo opada. Osim toga, veliki sadržaj olova i sumporne kiseline čini je rizičnom po okruženje.

2. PUNJENJE (POLARIZACIJA) OAB

U OAB se pri punjenju vrši proces razlaganja elektrolita. Usled izlaganja spoljašnjoj elektromotornoj sili dolazi do kretanja jona pri čemu se narušava ravnoteža na dodirnim površinama elektroda i rastvora. Dovedena električna energija spoljašnjeg izvora se pretvara u hemijsku energiju koja je vezana u aktivnom materijalu ploča. Reakcija koja se odvija u akumulatoru u procesu punjenja posmatra se s desna na lijevo (s lijeva na desno je data reakcija pri pražnjenju) :



Izbor načina punjenja OAB važan je zbog njenih eksploatacionih osobina: produženja životnog vijeka, boljeg iskorišćenja baterije i dovođenja baterije u stanje spremno za pražnjenje. Najčešći načini punjenja baterije su:

- punjenje konstantnom strujom;
- punjenje konstantnim naponom;
- punjenje „testerastom“ strujom;
- optimalno punjenje;
- kombinovano punjenje;

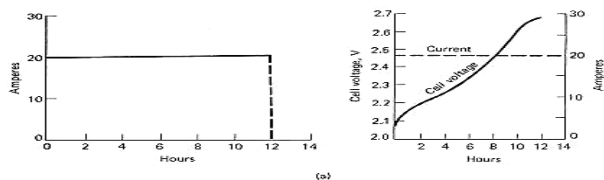
Za **punjenje konstantnom strujom** koristi se struja intenziteta 1/10 kapaciteta u trajanju od 12 sati. Ovo je najbrža metoda normalnog punjenja. Pri tom režimu punjenja, OAB imaju 20-30% gubitaka energije usled punjenja. Napon pri punjenju poraste sa 1,8 na 2,7 V/čeliji.

Nedostatak ovog načina je što se na kraju punjenja intenzivno razvija praskavac u čelijama (smješa vodonika i kiseonika koja je eksplozivna), kao posledica elektrolize vode u sumpornoj kiselini. Kao posledica razvoja praskavca gustina kiseline u akumulatoru raste a nivo elektrolita u OAB opada te je potrebno dosipati destilovanu vodu da bi se odgovarajući nivo elektrolita u OAB nadoknadio. Punjenje konstantnom strujom predstavljeno je na sl.1. Na gornjem delu slike predstavljeno je punjenje sa jednim, a na donjem sa dva intenziteta (konstantne) struje.

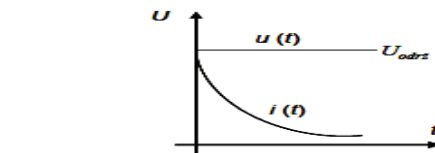
Kontinualno punjenje istim intenzitetom struje se koristi kada je kapacitet akumulatorske baterije smanjen, da bi se on popravio i baterija dovela do stanja potpune napunjenosti (nadoknađujući joj gubitke usled samopražnjenja i energiju utrošenu tokom eventualnih povremenih pražnjenja akumulatorske baterije) .

Punjenje konstantnim naponom se odvija sa naponom od 2,4 V/čeliji. Pri ovom načinu punjenja ne dolazi do intenzivnijeg razvijanja praskavog gasa. Međutim, mana mu je to što se na početku punjenja, dok je OAB prazna, povlači velika struja punjenja, što je veoma štetno po bateriju.

Punjenje je završeno kada struja opadne na 1/100 dio kapaciteta. Karakteristike promjene napona i struje pri ovom načinu punjenja prikazane su na sl.2.

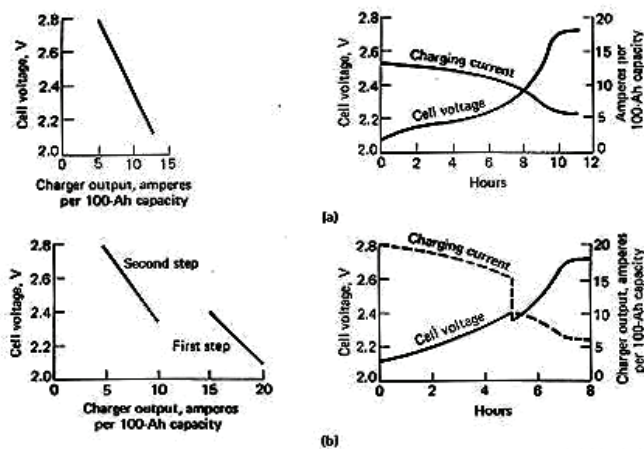


Sl.1. Tipične karakteristike akumulatorske baterije



Sl.2. Punjenje konstantnim naponom

Punjenje „testerastom“ strujom je podvarijanta punjenja konstantnim naponom, koja koristi manje sofisticirano upravljanje punjača, kako bi se smanjila cijena opreme. Pri ovakvom načinu punjenja dolazi do razvijanja praskavog gasa i do porasta temperature čelija. Usled prekomjerne temperature i prevelikog razvijanja praskavog gasa, smanjuje se životni vijek OAB. Na sl.3. su prikazane tipične karakteristike punjača akumulatora i akumulatorske baterije pri ovom načinu punjenja.



Sl.3. Tipične karakteristike punjača akumulatora i OAB pri punjenju „testerastom“ strujom

Optimalno punjenje se takođe koristi da bi se OAB dovela do stanja potpune napunjenosti. To je punjenje sa niskim konstantnim naponom. Ovaj način punjenja koristi se uglavnom za stacionarne baterije.

Kombinovano punjenje je najbolji način punjenja OAB i primjenjuje se danas gotovo uvek. Punjenje započinje konstantnom strujom intenziteta 1/5 kapaciteta. OAB se puni njome sve dok napon ne dostigne vrijednost od 2,4 V/čeliji, posle čega se prelazi na punjenje konstantnim naponom. Punjenje je završeno kada pri naponu od 2,4 V/čeliji struja opadne na 1/100 dio kapaciteta (kao pri punjenju konstantnim naponom).

Treba napomenuti da se prilikom punjenja naponima većim od 2,40 V/čeliji, dobijaju dobre karakteristike OAB, ali joj se pri tome skraćuje životni vijek, usled

pojave korozije (oksidacije) koja nastaje na pozitivnoj ploči. Pri naponima punjenja nižim od 1,8 V/čeliji, dolazi do sulfatacije negativne ploče.

Sulfatacija se prepoznaje po jako smanjenom kapacitetu OAB. Ovaj kvar se donekle može otkloniti punjenjem baterije sniženom strujom intenziteta od 2 % kapaciteta u trajanju od 48 sati.

3. PRAŽNJENJE (DEPOLARIZACIJA) OAB

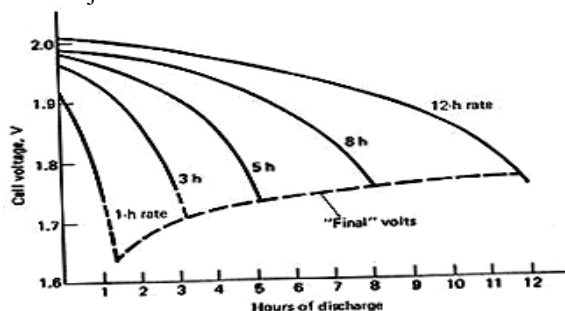
Kada se na napunjenu OAB priključi potrošač, dolazi do procesa pražnjenja. Struja koja prolazi kroz uspostavljeno spoljašnje kolo suprotnog je smjera od onog kojeg je imala pri punjenju. Hemijska energija nagomilana u akumulatorskoj bateriji se pretvara u električnu, a jedinjenja nastala pri punjenju se troše.

Pražnjenje OAB dopušteno je do 1,8V/čeliji (za 12V akumulatorsku bateriju iznosi 10,8V). Pražnjenje ispod napona 1,8 V/čeliji je štetno i izaziva trajno oštećenje OAB.

Naime, proces pražnjenja ispod ove vrijednosti napona nije reverzibilan i izaziva sulfataciju ploča. Načini pražnjenja olovne akumulatorske baterije su:

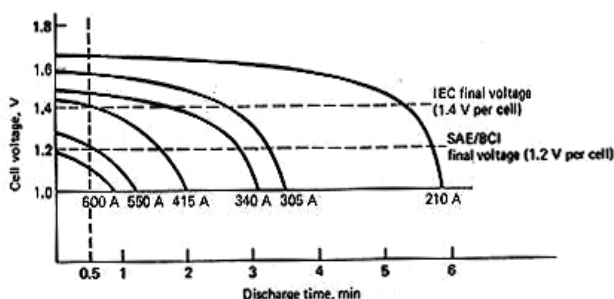
- pražnjenje konstantnom strujom;
- pražnjenje konstantnim naponom;
- pražnjenje konstantnom impedansom.

Najčešće korišćen način pražnjenja kod OAB jeste pražnjenje konstantnom strujom. Na sl.4. data je karakteristika napona pri pražnjenju OAB za nekoliko vrijednosti konstantne struje.



Sl.4. Pražnjenje OAB konstantnom strujom

Karakteristika napona pražnjenja pri vrlo visokim vrijednostima struja pražnjenja data je na sl.5.



Sl.5. Pražnjenje OAB pri vrlo visokim strujama pražnjenja

U tabeli 2. data su, primjera radi, tipična vremena pražnjenja jedne male OAB kapaciteta 10 Ah pri različitim vrijednostima struje pražnjenja:

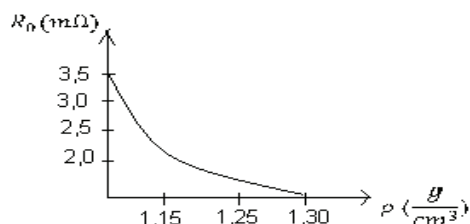
Tabela 2. Tipična vremena pražnjenja

Struja pražnjenja	Iznos kapaciteta	Vrijeme pražnjenja	Napon na kraju pražnjenja
0,5 A	0,05 C	20 h	1,75 V/čeliji
0,1 A	0,1 C	10 h	1,75 V/čeliji
2 A	0,2 C	5 h	1,70 V/čeliji*
2.8 A	0,28 C	3 h	1,64 V/čeliji*
6 A	0,6 C	1 h	1,55 V/čeliji*
10 A	1 C	0,5 h	1,40 V/čeliji*

*Zbog velikih struja pražnjenja, stiglo se do nedozvoljeno niskih vrijednosti napona čelija.

Najpovoljnije po OAB je 20h-ovno prekidano pražnjenje, zato što se tokom prekida pražnjenja omogućuje hemijskim procesima u čelijama da se potpuno odvijaju. Kao posljedica toga uspostavlja se napon testerastog oblika, odnosno napon u čeliji poraste. Radne karakteristike OAB se popravljaju a smanjuje se mogućnost da napon pražnjenja opadne ispod 1,8 V/čeliji.

Pri procesu pražnjenja smanjuje se koncentracija sumporne kiseline, što povlači za sobom i smanjenje gustine elektrolita. Kod punog akumulatora, gustina elektrolita je 1,28 g/cm³, a kod praznog 1,1 g/cm³. Unutrašnja otpornost OAB tokom pražnjenja raste gotovo linearno sa smanjenjem gustine elektrolita (sl.6). Unutrašnja otpornost napunjene baterije manja je za 40-100 % u odnosu na unutrašnju otpornost prazne baterije. Vrijednosti gustine elektrolita i unutrašnje otpornosti baterija propisuje proizvođač baterija.



Sl.6. Promjene unutrašnje otpornosti OAB i gustine elektrolita tokom pražnjenja

Na pražnjenje OAB ima uticaj i temperatura pražnjenja. Na većim temperaturama i pri manjim pražnjenjima veći su naponi pražnjenja i kapaciteti.

4. PRIMJERI OAB SA DOBRIM I LOŠIM KARAKTERISTIKAMA

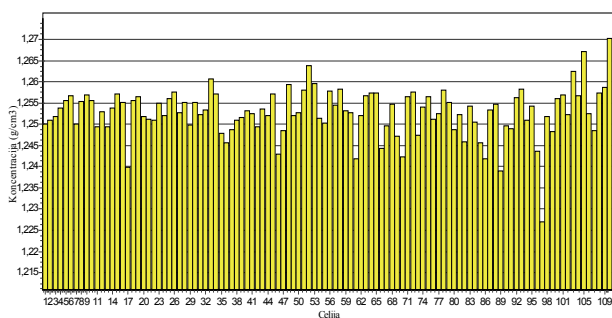
U ovom poglavlju biće prikazani rezultati ispitivanja i ocjena stanja dva kompleta stacionarnih baterija, u termoelektrani Zrenjanin. **

**Mjerenja su vođena pod nadzorom dipl.ing. Perka Krstajića, kojem se ovim putem zahvaljujem na ustupljenim rezultatima.

Ispitana je OAB tipa BAE 80PzS800 koja se sastoji od 110 ćelija, nominalnog napona od po 2,08V. Na početku se mjere zatečeni naponi ćelija sa priključenim punjačem. Ispitivanje je pokazalo da je napon akumulatorske baterije 223,368V i niži je od minimalno dozvoljenog koji za ovu bateriju iznosi 246,4V. Nakon toga su provjerene koncentracije elektrolita u ćelijama na početku pražnjenja. Koncentracija elektrolita u više ćelija nije dosegala do propisanih vrijednosti (oko 1,24 g/ccm) i to vjerovatno zbog potpražnjenosti. Zabilježeno je da su unutrašnje otpornosti tih istih ćelija na početku pražnjenja iznad dozvoljenih vrijednosti, što je potvrdilo konstataciju izvedenu na osnovu gustine elektrolita. Osim napona, gustine elektrolita i unutrašnje otpornosti ćelija na početku pražnjenja, praćene su i unutrašnje otpornosti na kraju pražnjenja, kao i kapacitet ćelija.

Na kraju mjerenja donesen je zaključak da je baterija potpražnjena i da ju je potrebno ciklusirati, odnosno izložiti je naizmjerničnom ciklusu punjenja i pražnjenja, nakon čega bi trebalo da sve ćelije budu ponovo ispravne. Posmatrana OAB uzeta je kao primjer baterije sa dobrim karakteristikama.

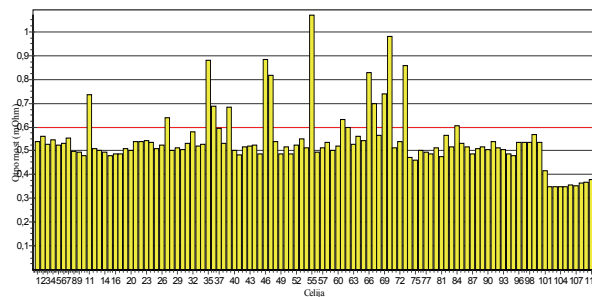
Potom je ispitana baterija tipa CH 864. Baterija se sastoji od 110 ćelija, nominalnog napona od po 2,08 V. Na početku se bilježe zatečeni naponi ćelija sa priključenim punjačem. Ispitivanje je pokazalo da je napon akumulatorske baterije 240,643V i niži je od minimalno dozvoljenog koji iznosi 246,4 V. Nakon ispitivanja koncentracije elektrolita u nekim ćelijama na početku pražnjenja, utvrđeno je da su koncentracije u većini ćelija veoma različite i iznad dozvoljenih granica što dovodi do zaključka da su iste napunjene. S obzirom da je napon tih ćelija bio nizak (ćelija ispražnjena), koncentracije elektrolita morale bi takođe biti niže. To znači da su koncentracije elektrolita u tim ćelijama korigovane dodavanjem kiseline, što se ne smije raditi. Izmjerene koncentracije elektrolita u ćelijama prikazane su na sl.7.



Sl.7. Grafikon koncentracije elektrolita u ćelijama na početku pražnjenja

Ista konstatacija može se izvesti i na osnovu mjerenja unutrašnje otpornosti ćelija. Zaključeno je da je povećana unutrašnja otpornost na većem broju ćelija, što je i za očekivati na osnovu izmjerenih koncentracija elektrolita u ćelijama (sl.8.). Potrebno je posebno obratiti pažnju na ćelije čija je unutrašnja otpornost iznad 0,4 mΩ. Nakon korigovanja koncentracija elektrolita destilovanom vodom, u oštećenim (nepravilno dolivanim kiselinom) ćelijama, pokušalo se sa procesom ciklusiranja. Nakon njega su ćelije u kojima je unutrašnja otpornost i dalje bila iznad 0,4 mΩ, a kapacitet je bio ispod deklariranih vrijednosti,

morale biti zamijenjene novim, jer su te ćelije nepovratno propale.



Sl.8. Grafikon unutrašnjih otpornosti na kraju pražnjenja

5. ZAKLJUČAK

Tehnologija razvoja OAB do današnjih dana je uznapredovala. Razvijene su različite vrste OAB koje se razlikuju po hemijskom sastavu (legurama koje se dodaju radi poboljšanja karakteristika akumulatorske baterije) i obliku. Mada najstarija, ovaj tip baterija se zbog svojih brojnih prednosti i danas najčešće koristi. OAB nisu skupe, jednostavne su za proizvodnju, imaju najmanji stepen samopražnjenja i dobro podnose velika pražnjenja.

6. LITERATURA

- [1] www.batteryuniversity.com
- [2] V.Teodorović: *Električni akumulatori (sekundarne baterije)*, FTN, Novi Sad, 1987-1990.
- [3] M.Ranojević: *Osnovi elektrotehnike* Izdavačko preduzeće "Građevinska knjiga", Beograd, 1968.
- [4] Dž.Memišević, M.Beoković: *Hemijski izvori električne energije*, Vojnoizdavački zavod, Beograd, 1983.
- [5] D.Linden: *Handbook of batteries and fuel cells*, McGraw- Hill B.C., New York, 1984.

Kratka biografija:



Daliborka Mačić rođena je u Kotoru 1985. god. Završila je gimnaziju u Kotoru 2003. godine. Iste godine upisuje prvu godinu na Fakultetu tehničkih nauka, smjer elektroenergetika, i polaže sve ispite sa prosečnom ocenom 8. Diplomski-master rad iz oblasti elektroenergetika, pod nazivom "Akumulatorske baterije i rezervno napajanje" odbranila je 2009.god.

OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE – MOGUĆNOST EKSPLOATACIJE SUNČEVE ENERGIJE**RENEWABLE ENERGY SOURCES – POSSIBILITY OF EXPLOATION OF THE SOLAR ENERGY**

Zoran Milošević, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ELEKTROTEHNIKA I RAČUNARSTVO

Kratak sadržaj – Cilj ovog rada jeste da pokaže mogućnosti korišćenja solarne energije za proizvodnju toplotne i električne energije.

Abstract – The aim of this paper is to show the possibilities of solar energy using in electric and heat energy generation.

Ključne reči: Obnovljiva energija, Sunčeva energija

1. SUNCE KAO IZVOR ENERGIJE

Sunce je velika užarena kugla prečnika 1,391 miliona km. Zemlja se vrti oko Sunca s vrlo malim ekscentricitetom tako da se udaljenost Zemlje i Sunca menja vrlo malo tokom godine. Srednja udaljenost Zemlje i Sunca je 149,68 miliona km [1].

Sunce se sastoji uglavnom od vodonika i helijuma. U njegovoj unutrašnjosti vodonik se nuklearnim reakcijama fuzije pretvara u helijum što rezultuje oslobađanjem velikih količina energije.

Veliki broj istraživačkih satelita prikuplja podatke o Sunčevom zračenju na površini Zemlje. Količina ovog zračenja zavisi od mnogo faktora: geografske širine mesta, godišnjeg doba, doba dana, čistoće atmosfere, oblačnosti, nagiba površine... Ovaj podatak je veoma bitan jer se preko njega vrši proračun isplativosti uređaja koji koriste Sunčevo zračenje.

2. SISTEMI ZA KORIŠĆENJE SUNČEVE ENERGIJE

Mnoštvo je načina za klasifikaciju sistema za korišćenje Sunčeve energije. Solarni sistemi predstavljaju zaokružene instalacije za korišćenje solarne energije. Razlikuju se:

- pasivni i
- aktivni

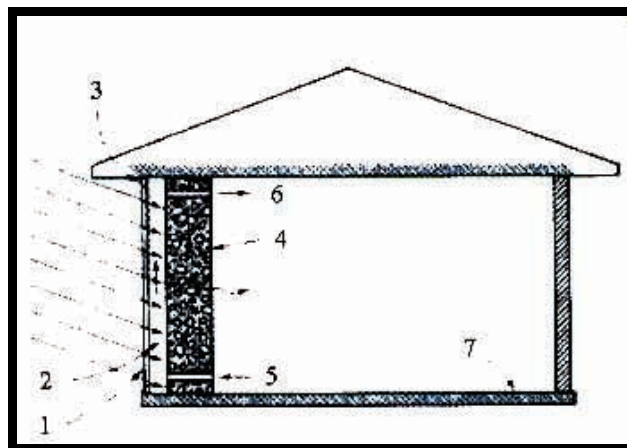
solarni sistemi.

Pasivni solarni sistemi, praktično predstavljaju sastavni deo nekog većeg sklopa, koji nije prioritetno namenjen korišćenju solarne energije. Jedan od osnovnih elemenata pasivnog prijema Sunčeve energije jeste trombeov zid, koji nosi naziv po svom pronalazaču, francuskom inženjeru Feliksu Trombu.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Filip Kulić, vanr.prof.

Zid je deo sistema koji se sastoji od arhitektonskih elemenata, koji imaju ulogu zahvatanja, čuvanja i distribucije toplote, objedinjenih u celinu koju predstavlja masivan zid od betona, opeke ili kamena izložen Suncu, preko staklene pregrade. Zid mora biti prekriven tamnom bojom. Funkcionisanje sistema se sastoji u kanalisanju prirodnog kretanja vazduha, koji kao što je poznato kada je hladan pada dole, a kada je topao penje se gore. Otvori na donjem i gornjem delu zida dozvoljavaju ulazak hladnog vazduha unutra, koji se zatim greje između stakla i zida, a zatim odlazi u sobu koju treba zagrevati, putem otvora na vrhu. Tokom vremena su razvijene razne verzije Trombeovog zida kako bi se poboljšale njegove osobine [1].

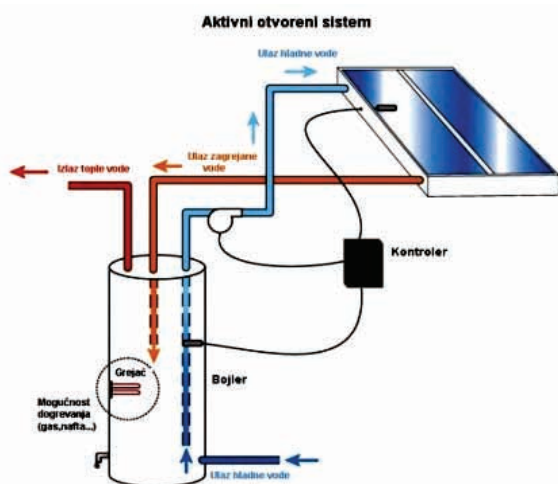


Slika 1. Poprečni presek kuće sa Trombovim zidom (1-dvostruko staklo, 2-vazdušni prostor, 3-odračni ventil, 4-Trombov zid, 5-hladan vazduh, 6-topao vazduh, 7-toplotno izolovan pod)

3. AKTIVNI SOLARNI SISTEMI

Aktivni solarni sistemi imaju prevashodnu ulogu korišćenja solarne energije. Obavezan deo ovih sistema je prijemnik i ujedno transformator energije Sunčevog zračenja, a ostali delovi sistema zavise od njegove namene. Česta primena solarnog sistema je zagrevanje vode u domaćinstvima (slika 2.).

Pored solarnog prijemnika, koji je u ovom slučaju klasični ravni solarni kolektor, sastavni delovi ovog sistema su bojler, grejač, kontroler, cevni sistem, ventili... Kako u pojedinim periodima godine solarna energija nije dovoljna da zadovolji potrebe domaćinstva, solarnom bojleru se najčešće dodaju grejači pokretani nekom drugom vrstom energije (električne energije).



Slika 2. Solarni sistem za zagrevanje vode

4. KORIŠĆENJE SOLARNE ENERGIJE U SVETU

Proizvodnja toplotne i električne energije iz obnovljivih izvora energije u EU je krajem 20-tog veka dobila svoje jasne strategije budućeg razvoja. Evo u kratkim crtama te strategije:

- ciljevi Kjoto protokola su smanjenje CO₂ za 8% u odnosu na 1990., a za period 2008-2012.
- učešće OIE od 12% u ukupnoj energetske proizvodnji do 2010.
- povećanje energetske efikasnosti za 18% do 2010.

Sve zemlje EU donele su posebne zakone i regulative, kojima su definisale svoje ciljeve u ovoj oblasti. Bez značajne podrške države, ali isto tako i privatnog sektora, ne može se ostvariti značajan rast instaliranih kapaciteta za korišćenje OIE.

5. STANJE INSTALISANIH SOLARNIH KOLEKTORA U EU

Iz tabele 1. vidimo da je po zemljama EU vrlo raznolika količina instaliranih solarnih kolektora. Planirani cilj neće biti dostignut jer je planirano da između 2005. i 2008. godine u EU bude instalirano oko 35 miliona m² solarnih kolektora a do 2006. instalirano je oko 15 miliona m² jer Francuska i Španija koje imaju velike potencijale dosta kasne sa realizacijom svojih projekata [2].

Tabela 1. Instalirani kapaciteti solarnih kolektora u nekim zemljama EU za 2006. godinu.

Zemlja EU	Instalirani solarni kolektori (m ²)	Instalirani energetske kapacitet (GWh/god.)
Nemačka	6199000	4339.3
Grčka	2822670	1978.7
Francuska	792500	554.8
Španija	440151	308.1
Litvanija	1650	1.2
Estonija	570	0.4

6. STANJE INSTALISANIH FOTONAPONSKIH SISTEMA U EU

Proizvodnja električne energije uz pomoć fotonaponskih ćelija beleži snažan razvoj u Nemačkoj, dok je u novim članicama EU postojanje FN sistema praktično zanemarljivo. Iz tabele 2. nije teško primetiti da Nemačka ima oko 80% ukupno instaliranih kapaciteta EU [2].

Tabela 2. Instalirani FN kapaciteti za 2003. i 2004. godinu u pojedinim zemljama EU

Zemlja EU	Instalirani fotonaponski sistemi u 2003. (MW)	Instalirani fotonaponski sistemi u 2004. (MW)
Nemačka	431.000	794.000
Austrija	16.833	19.180
Francuska	21.070	26.300
Irska	0.080	0.100
Litvanija	0.017	0.017
Letonija	0.004	0.004
Estonija	0.002	0.002

7. ENERGIJA U SRBIJI

Višegodišnja tehnološka stagnacija, nedovoljno održavanje opreme, oskudni energetske izvori, neefikasni energetske sistem i neracionalno gazdovanje energijom, nažalost, oslikavaju energetiku Srbije. Zato je Republičko Ministarstvo rudarstva i energetike pripremio „Strategiju razvoja energetike Republike Srbije do 2015. godine“. Tim dokumentom se definišu elementi za utvrđivanje strategije razvoja energetske sektora Srbije, i shodno tome, predloženi su ekonomski mogući i energetske opravdani prioriteti za usklađivanje rada i razvoja ovog sektora. Jedan od najvažnijih elemenata ove strategije je selektivno korišćenje novih i obnovljivih izvora energije i energetske efikasnijih tehnologija i uređaja, uz uvažavanje ekoloških standarda i principa održivog razvoja [3].

8. PREDNOSTI I NEDOSTACI PRIMENE SUNČEVE ENERGIJE

Sunčeva energija kao izvor energije za grejanje i pripremu potrošne tople vode ima sledeće prednosti:

- Besplatna je i dostupna;
- Ekološki je čista (nema sagorevanja, pa ne dolazi do emisije štetnih gasova, kao što su CO₂, SO₂, NO_x i slično);
- Pripada obnovljivim izvorima energije (OIE), pa ne može doći do iscrpljivanja resursa (za razliku od uglja, nafte i gasa);
- Doprinosi održivom razvoju (pod održivim razvojem se podrazumeva razvoj društva koji je stabilan tokom dugog niza generacija, tj. energetske resursi se koriste u onoj meri koju obezbeđuje obnavljanje prirode);
- U kombinaciji sa klasičnim izvorima energije povećava energetske efikasnost postrojenja.

Naravno, postoje ograničenja i nedostaci koji sprečavaju ozbiljnije korišćenje sunčeve energije. Oni su sledeći:

- Sunčevo zračenje je izuzetno promenljivog karaktera (i po pravcu, i po intenzitetu). Toplotni dobici su promenljivi i tokom dana (visina sunca tokom dana, oblačnost, padavine), kao i tokom godine (u zimskom periodu, kada je najpotrebnije, ima ih najmanje);
- Sa padom spoljne temperature smanjuje se efikasnost solarnih uređaja, koji pretvaraju sunčevu energiju u toplotnu, zbog povećanog odavanja toplote u okolinu;
- Tokom zimskog perioda i niskih spoljnih temperatura može doći do zamrzavanja instalacija ukoliko se ne preduzmu potrebne mere;

- Za velike sisteme potrebna je znatna građevinska površina;
- Trenutno nedostaju propisi i projektni parametri koji bi omogućili veće korišćenje sunčeve energije.

9. PRIMER INVESTICIJE U SOLARNI PROJEKT

Solarni projekti su investicije koje traju 20 do 30 godina. Tokom tih godina imamo upliv i ispliv novca u formi troškova i dobitaka vezanih za projekat. Da bismo dobili realnu sliku o ekonomičnosti projekta, moraju se razmotriti troškovi i korist, odnosno zarada, tokom celog životnog razdoblja projekta. Za procenivanje ekonomičnosti projekta, tok novca (cash-flow) u različitim godinama prenosi se na jedan opšti vremenski trenutak. Drugim rečima, mora se proceniti ukupna vrednost projekta, akumuliranjem svih tokova novca na jedan opšti referentni period. Buduća vrednost jedne danas napravljene investicije C iznosi [4]:

$$A_1 = C(1+i), \dots, A_n = C(1+i)^n \quad (1)$$

gde $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$ predstavljaju vrednosti nakon prve, druge, treće, ..., n-te godine. Ovde i predstavlja kamatnu stopu. Drugim rečima, trenutna vrednost zarade u n-toj godini (A_n) iznosi:

$$PV(A) = \frac{A_n}{(1+i)^n} \quad (2)$$

Trenutna vrednost uplate A u različitim godinama iznosi:

$$PV(A)_1 = \frac{A}{(1+i)} \quad , \quad PV(A)_n = \frac{A_n}{(1+i)^n} \quad (3)$$

Prema tome, akumulirana trenutna vrednost svih uplata jednaka je:

$$PV(A)_{1-n} = A \left(\frac{1}{(1+i)} + \frac{1}{(1+i)^2} + \dots + \frac{1}{(1+i)^n} \right) \quad (4)$$

Pojednostavljenjem gornjeg izraza dobijamo konačan oblik:

$$PV(A)_{1-n} = A \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right] \quad (5)$$

Primer

Sistem generiše 1 576 800 kWh električne energije godišnje. Proizvedena električna energija je prodana distributivnom preduzeću za 5 centi/kWh sa godišnjom diskontnom stopom od 5 %. Izračunati trenutnu vrednost električne energije generisane od strane ovog sistema kroz period od 20 godina.

Godišnji prihod od našeg projekta iznosi:

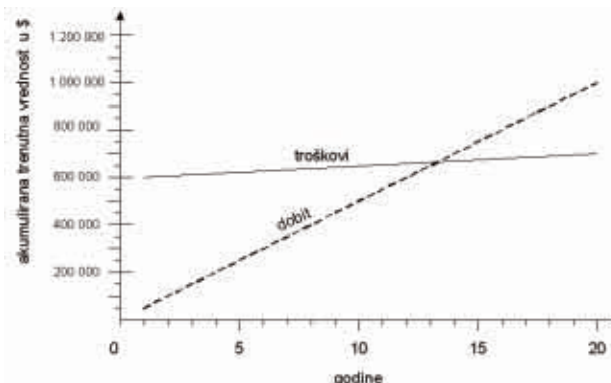
$$1576800 * 0.05 = 78840 \$$$

Akumulirana trenutna vrednost generisane električne energije primenom izraza (5) iznosi:

$$PV(A)_{1-20} = 78840 \times \left[\frac{(1+0.05)^{20} - 1}{0.05(1+0.05)^{20}} \right] = 98252 \$$$

10. OTPLATNI PERIOD

Otplatni period (BPB) je godina u kojoj neto trenutna vrednost svih troškova postaje jednaka sa neto trenutnom vrednošću svih dobiti. Dakle, BPB govori o minimalnom periodu za koji je investicija u projekat povraćena [4].



Slika 3. Trenutna vrednost troškova i dobiti

Na slici 3. prikazane krive predstavljaju akumulirane trenutne vrednosti troškova i dobiti. Mesto gde se te dve krive seku odgovara otplatnom periodu. Na slici vidimo da projekat vraća uloženi kapital između 13. i 14. godine rada. Iz očevitih razloga, preferira se ka projektima sa manjim periodom otplate.

11. FINANSIJSKE I NEFINANSIJSKE PREPREKE ZA KORIŠĆENJE SOLARNE ENERGIJE

U Srbiji postoje značajne prepreke za šire korišćenje solarnih sistema. Evo jednostavne računice. Za solarni sistem porodične kuće u Srbiji (4 m² solarnih kolektora, montažna oprema, solarni bojler, cirkulaciona pumpa, cevni sistem, automatika) potrebno je izdvojiti 2000 €. U zemljama EU ova cena ide do 3000 € i više. Pošto se u Srbiji topla potrošna voda najčešće greje u električnim bojlerima (u EU to nije slučaj), kalkulacija isplate investicije biće sprovedena u odnosu na cenu električne energije.

Procenjene uštede električne energije proizvedene solarnim sistemom na godišnjem nivou biće 4 m² * 700kWh/ m² = 2800 kWh. Uštedeni iznos novca na godišnjem nivou, ukoliko se kao cena struje usvoji važeća niža tarifa u plavoj zoni 1.404 din/kWh ili 1.404/84 = 0.017 €/kWh iznosi: 0.017*2800=47.6 €. Ukoliko zanemarimo operacione i troškove održavanja investicija bi se isplatila posle 2000/47.6 = 42 godine. S druge strane, ako bi se za zagrevanje vode trošila struja pri višoj plavoj zoni, period isplate investicije bi bio četiri puta kraći, dakle 10.5 godina. Kako se električni bojleri u domaćinstvima najčešće uključuju u vreme niže tarife, realna isplativost investicije ugradnje solarnog sistema mogla bi se proceniti na period od 20 do 30 godina. Pošto prosečan vek solarnih kolektora iznosi tridesetak godina, to čini ovu investiciju potpuno neisplativom [5].

Dakle, potrebni su značajni finansijski podsticaji da bi se vlasnik stambenog objekta odlučio na investiciju ugradnje solarnog sistema.

12. ZAKLJUČAK

Obnovljivi izvori energije, ne uključujući hidroenergiju, daju manje od 1% ukupno potrebne energije. To učešće u budućnosti treba znatno povećati jer neobnovljivih izvora energije ima sve manje, a i njihov štetni uticaj je sve izraženiji. Sunce isporučuje Zemlji 15000 puta više energije nego što čovečanstvo danas troši. Iz toga se vidi da se obnovljivi izvori energije mogu i moraju početi bolje iskorištavati i da se ne trebamo brinuti za energiju nakon fosilnih goriva.

Rad obuhvata kako teorijske postavke neophodne za realizaciju jednog solarnog projekta, tako i samu realizaciju istog. U uvodnom delu prikazani su i objašnjeni obnovljivi izvori energije kao i neki sistemi za korišćenje Sunčeve energije. Zatim su date definicije i izvedene određene formule potrebne za ispitivanje ekonomske opravdanosti jednog projekta.

Iako, trenutno većina obnovljivih vrsta energije, nije ekonomski isplativa i zahteva subvencije države, što je slučaj i sa solarnom energijom, razvojem naprednih tehnologija ove cene idu naniže.

13. LITERATURA

- [1] Nebojša Lukić, Milun Babić, *Solarna energija*, Mašinski fakultet u Kragujevcu, 2008.
- [2] Energy Centre Bratislava, V. Heck, *Solar energy initiative for the residential sector*, Brussels, 1-2 July, 2002.
- [3] Strategija razvoja energetike Republike Srbije do 2015. godine, Službeni glasnik Republike Srbije, 2005.
- [4] D.G.Newman, T.G.Eschenbach, J.P. Lavelle, *Engineering Economic Analysis*, New York, Oxford, Oxford University Press, 2004.
- [5] M. Elsayed, *Solar energy*, ISES Solar World Congress, Germany, 1999.

Kratka biografija:



Zoran Milošević rođen je 30.12.1982. godine u Našicama. Diplomski – master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Elektrotehnike i računarstva – Računarstvo i automatika odbranio je 2009. godine

RAZVOJ OMLADINSKOG PREDUZETNIŠTVA KAO OSNOV KONKURENTNOSTI SRBIJE U 21. VEKU

Vladimir Todorović, Željko Tekić

Centar za preduzetništvo mladih, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Republika Srbija

todorovic.ftn@gmail.com, tekicz@yahoo.com

1. UVOD

Bolonjski proces se može posmatrati kao odgovor evropskih institucija visokog obrazovanja na proces globalizacije i tehnološkog zaostajanja za SAD i Japanom i predstavlja jednu od ključnih inicijativa koje treba da doprinesu da EU do 2010. godine preuzme leadersku poziciju i postane najdinamičnija ekonomija na svetu, zasnovana na znanju, sposobna za održivi razvoj sa većim brojem kvalitetnih radnih mesta i socijalno uravnotežena. Jedna od osnovnih karakteristika Bolonjskog procesa jeste da su jasno povezani rezultati studiranja (ishod učenja i kompetencije) i tržište rada.

Pokazatelji na tržištu rada u Srbiji su daleko lošiji od proseka u EU, a stopa zaposlenosti je daleko od Lisabonskom strategijom predviđenih 70%. Po stopi zaposlenosti, Srbija se nalazi iza zemalja Istočne Evrope koje su uspešnije prolazile kroz period tranzicije (Slovenija, Češka, Rumunija...), a daleko iza standarda usvojenih od strane EU, a koje je potrebno dostići do 2010 godine. Ovi pokazatelji su posebno poražavajući kada se posmatra populacija mladih, jer dok je stopa nezaposlenosti celokupne radno sposobne populacije bila u 2005 21.8%, stopa nezaposlenosti mladih je bila 47.7%.

Iako mladi u svim zemljama Evrope imaju probleme pri ulasku na tržište rada, u Srbiji oni imaju manje uspeha na tržištu rada nego drugde u Evropi. Njihova zaposlenost je na vrlo niskom nivou, a polovina mladih koji su zainteresovani za pronalaženje posla nisu u stanju to da ostvare. Stopa nezaposlenosti u ženskoj populaciji doba od 15 – 24 godine iznosi čak 52%. (Serbia: Labor Market Assessment) Istraživanje Svetske banke iz 2006. takođe pokazuje i da skoro 80% mladih u Srbiji radi za platu, dok svega 8% započinje samostalan posao. [1]

Tabela 1: Mladi u Srbiji imaju manje uspeha na tržištu rada nego bilo gde u EU

	Stopa nezaposlenosti kod mladih	Odnos nezaposlenosti mladi/odrasli	Učešće mladih u radno sposobnoj snazi
EU 25	18,9	2,5	45,1
EU 15	16,7	2,4	47,6
EU 10	31,7	2,7	35,0
Rumunija	23,2	4,2	35,8
Bugarska	25,8	2,4	28,9
Srbija	47,7	3,2	35,8

Izvor: Eurostat za EU (2004), LFS 2005 za Srbiju

2. ULOGA UNIVERZITETA

U ovom milenijumu, održiva konkurentnost u globalnoj ekonomiji će zavisi od tehnoloških i inovativnih sposobnosti, kao što su sposobnost da se primeni nova tehnologija, da se razvije novi proizvod, da se uspešno pristupi novom tržištu, da se prihvati dobra praksa u menadžmentu i da se razviju veštine kod svih radno sposobnih.[4] Ovo su sve elementi u kojima univerzitet može dati značajan doprinos, posebno na regionalnom nivou povezujući industriju i obrazovno – istraživačke institucije i generišući protok i razmenu znanja između partnera. Zato se kao ključni element u stvaranju svakog regiona znanja nameće univerzitet. I to ne bilo kakav, nego samo onaj univerzitet spreman da razvija preduzetnički duh, da promoviše inovaciju, kreativnost i otvori svoja vrata sektoru malih i srednjih preduzeća, ali i spreman da reformiše svoje nastavne planove i programe i saslušati zahteve tržišta. Potrebno je biti inovativan u svojim programima, istraživanju, imati viziju razvoja univerziteta i preduzetnički upravljati univerzitetom; biti u stanju ostvarivati prihode iz različitih izvora kako bi se stekla sloboda i fleksibilnost u novim poduhvatima.[5]

NAPOMENA:

a) Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio prof.dr Ilija Čosić.

b) Rad je prethodno publikovan na XV skupu Trendovi razvoja, Kopaonik, Mart 2009.

Samo prenošenje znanja i osposobljavanje da se osnuje vlastito preduzeće nije jedina uloga koju univerziteti imaju u razvoju preduzetništva.

Preduzetništvo nije samo akademska disciplina, ono je i kulturni fenomen i univerziteti imaju važnu ulogu u razvijanju preduzetničke kulture, koja bi trebala da bude karakteristika svakog univerziteta.

Imajući ovo na umu, potrebno je povezivati teoriju i praksu i uključiti preduzetničko obrazovanje u sve nastavne planove i programe i učiniti opciju samozapošljavanja podjednako primamljivom kao i rad u već postojećem preduzeću.[2]

TRENING I OBRAZOVANJE

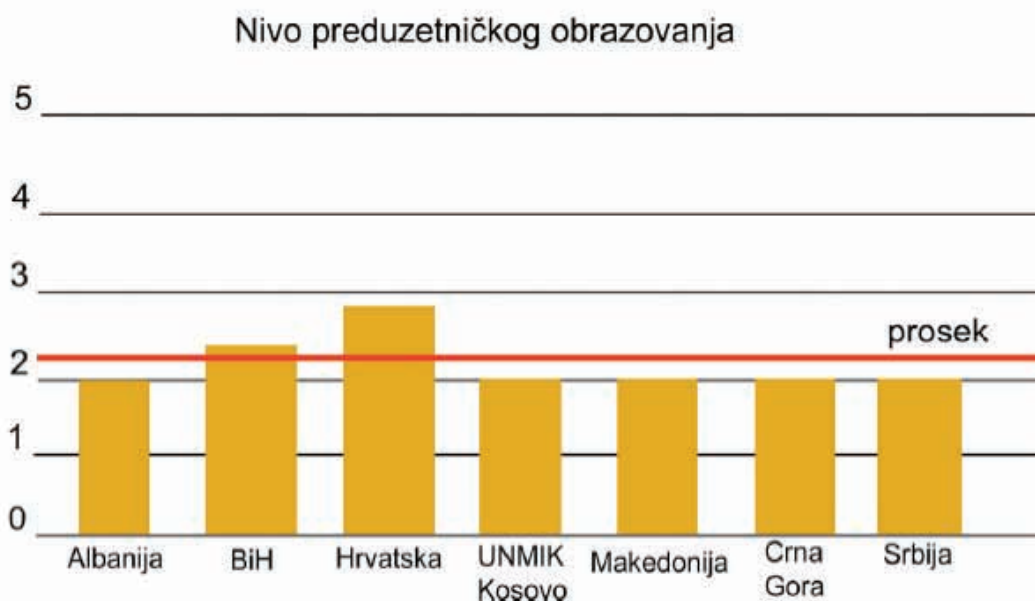
Trening i preduzetničko obrazovanje se još uvek nalaze u početnom stadijumu razvoja u regionu kao nešto što omogućava povećanje veština i kompetentnosti. Obrazovanje u oblasti preduzetništva treba da se tretira kao ključno od rane faze obrazovnog sistema. Vidljivi su određeni pomaci u srednjem obrazovanju, ali su ti uspesi generalno bazirani na projektima i donacijama. Potrebno je da pilot projekti budu usmereni ka preduzetničkom obrazovanju kao osnova njihovog eventualnog uključivanja u širi obrazovni sistem.

Na osnovu Evropske povelje o malim preduzećima došlo se do zaključka da je potrebno pojačati delovanje u oblastima:

- Podizanje preduzetničkog duha i stvaranje novih veština od rane mladosti kroz obrazovni sistem
- Razvoj specifičnih poslovnih modula u obrazovnim programima kako u srednjem tako i u visokom obrazovanju
- Promocija uspeha mladih preduzetnika

Takođe, bitna stvar je da mladi ljudi koji izađu iz obrazovnog sistema koji ima više sluha za razvoj preduzetništva, neće biti samo više svesni mogućnosti koje im se pružaju i neće isključivo razmišljati o pokretanju sopstvenog biznisa nego će u slučaju da se odluče za rad u postojećim kompanijama pokazati veću efikasnost i doprineti boljem poslovanju preduzeća.

Srbija se nalazi ispod proseka Jugoistočne Evrope kada je nivo preduzetničkog obrazovanja u pitanju (Slika 1). [1]



Slika 1. Nivo preduzetničkog obrazovanja - stanje u regionu

3. CENTAR ZA PREDUZETNIŠTVO MLADIH

Fakultet tehničkih nauka je neosporni lider u pogledu transfera znanja na Univerzitetu u Novom Sadu. U rezultatu zajedničkih napora, Fakultet tehničkih nauka i Univerzitet u Novom Sadu su postali centar regiona znanja u nastajanju. Efikasna saradnja sa privredom, zasnovana na inovativnim aktivnostima, kao i preduzetnička klima stvorena na Fakultetu tehničkih nauka, uticala je i motivisala veliki broj istraživača, pre svega profesora i asistenata da se oprobaju u preduzetničkom poduhvatu. Trenutno na Fakultetu postoji više od 35 uspešnih preduzeća, kao i veći broj istraživačkih grupa orijentisanih ka otvaranju novih preduzeća, ukoliko se za to stvore uslovi. Postojeća preduzeća zapošljavaju više od 850 ljudi, od kojih više od 90% čine visokoobrazovani stručnjaci, ostvaruju ukupni godišnji obrt preko 18 miliona evra (2007), izvozeći preko 50% od svojih rezultata rada. Ova preduzeća predstavljaju osnovu budućeg, na znanju zasnovanog privrednog razvoja Novog Sada i klicu za razvoj regije znanja. Međutim, rezultati u podsticanju studenata u pokretanju sopstvenih preduzetničkih poduhvata nisu pratili ove rezultate, i praktično nisu ni zaživeli do sada. Iako se

kreativnost prvenstveno vezuje za mlade, kao i spremnost za preuzimanje rizika, čini se ovi resursi nisu dovoljno iskorišćeni niti da postoji infrastruktura koja će im pomoći. Velika većina nastavnih programa, ako ne i svi, obrazuju studente i spremaju za rad u velikim preduzećima ili onim koja je neko drugi osnovao, a preduzetništvo na Fakultetu se izučava i studenti obučavaju na tek nekoliko nastavnih programa.

Uprkos tome što je u svetu široko prihvaćeno shvatanje preduzetništva kao izvora stvaranja novih radnih mesta, profita, lokalnog razvoja i ekonomskog dinamizma, preduzetništvo mladih je uglavnom ostalo izvan pažnje istraživača. U mnogim zemljama izmakla je potencijalna važnost i dobrobit od opredeljivanja mladih za preduzetništvo kao karijeru, kao i aktivnosti da se takav izbor inicira i podrži političkim merama i strategijama. To se odnosi i na našu zemlju jer značaj preduzetništva za ekonomski oporavak i dinamizaciju raspoloživih resursa, kako ljudskih tako i materijalnih zahteva bez svake sumnje usmeravanje veće pažnje i istraživača i tvoraca politike na studente kako bi oni postali subjekti otvaranja biznisa zasnovanih na visokim tehnologijama, ali i pružanju novih usluga nudeći inovativna i kreativna rešenja, kao i da sami stvaraju nove pristupe rešavanju problema i stvaraju nove ili bitno izmenjene proizvode i usluge. Može se pretpostaviti da bi taj tip preduzetništva doprineo širenju duha preduzetništva zasnovanog na svežim, originalnim i smelim idejama i konceptima, ali i nov odnos prema rešavanju vlastitog zaposlenja i egzistencije.[5]

Upravo tim motivom vođeni na Fakultetu tehničkih nauka osnovan je Centar za preduzetništvo mladih sa jasnim ciljem da obezbedi podršku mladim ljudima, pre svega studentima, u započinjanju sopstvenog biznisa, kroz:

- konsalting, trening i obuku u oblasti preduzetništva, kreiranja ideja, razvoja kreativnosti
- povezivanje sa poslovnim partnerima i izvorima finansija
- proveru biznis ideje kroz takmičenje biznis planova
- biznis inkubator za kompanije kreirane od strane studenata

Zajedno ove četiri komponente čine ostvariv put od podrške ideji do stvaranja uspešnog biznisa.

Vizija Centra je da bude motivator i inspirator novih poslovnih ideja među visoko obrazovnom omladinom, tačka oslonca i dodatne edukacije u procesu stvaranja preduzeća zasnovanih na znanju.

4. PRIMERI DOBRE PRAKSE

Svaki univerzitet i koledž u Velsu imenuje svog „Šampiona preduzetništva“ pri čemu se pred njega postavljaju jasni zadaci sa ciljem promovisanja preduzetničke kulture među studentima i nastavnim osobljem. Uloga „šampiona preduzetništva“ je uvođenje preduzetništva u kurikulum, podrška započinjanju poslova svršenim studentima, kreiranje mreža podrške studentima i preduzetnicima kao i pomoć pri komercijalizaciji rezultata istraživanja i intelektualne svojine institucije. [7]

Corvinus Univerzitet u Budimpešti je pre 4 godine započeo program pomoći studentima sa ciljem njihovog osposobljavanja za samostalno započinjanje posla i plasiranje novih ideja. Cilj Studentskog Spinn-Off Modela je primena tek stečenog teoretskog znanja i njegova transformacija u ideje koje odgovaraju zahtevima tržišta. Pored novčane stimulacije za otpočinjanje posla studenti dobijaju što je možda i bitnije, mentora koji pomaže razvoj preduzeća u narednih godinu dana. [3]

U Makedoniji je pre 4 godine osnovan Youth Entrepreneurial Services (YES). Cilj ovog omladinskog centra je stvaranje novih radnih mesta za mlade, a samim tim i podsticaj ekonomskog razvoja zemlje. Privlačenje mladih ljudi, njihova obuka i trening u oblasti preduzetništva, njihovo povezivanje sa poslovnim partnerima sa ciljem uključivanja u tržišnu utakmicu i stvaranja IT industrije kao vodeće industrije u Makedoniji je osnovno delovanje YES centra još od osnivanja 2004 godine.

5. ZAKLJUČAK

U izmenjenim društvenim okolnostima (tranzicije društvenih sistema) od naročite važnosti je da se mladi, a posebno visokoobrazovani mladi, osposobljavaju za usvajanje novih vrednosti i novog duha vremena, koji uključuju razvijanje i širenje preduzetničkog duha, proaktivan i inovativan odnos prema rešavanju problema.

Treba imati na umu da je preduzetništvo glavni pokretač inovativnosti, konkurentnosti i privrednog rasta u jednoj sredini i da su mnogobrojne preporuke Evropske unije usmerene na što ranije uključivanje preduzetništva u obrazovanje mladih ljudi. Preduzetničke kompetencije su ključne za samozapošljavanje, ali takođe vrlo relevantne i za zaposlene u preduzeću bilo koje veličine. Lisabonskom agendom iz 2000. godine preduzetništvo je prepoznato kao „nova osnovna“ veština, neophodna svima da bi živeli i radili u društvu zasnovanom na znanju. Mladi, koji izađu iz obrazovnog ciklusa sa više preduzetničkih veština i razvijenijom svesću, neće biti samo svesniji i skloniji ka mogućnosti samozapošljavanja ili radu u sektoru malih preduzeća, nego će i ako ne odaberu tu mogućnost, biti efikasniji radnici i doprinositi boljim performansama preduzeća svih veličina.

Preduzetnička nastava treba da bude visoko vrednovana na nivou univerziteta i prisutna u nastavnim planovima različitih fakulteta, sa sistemom nagrađivanja i kvalifikovanim predavačima koji su u stanju da stvore interaktivan odnos sa „spoljnim svetom“ pre svega sa privredom i preduzetnicima.

Preduzetnički programi na univerzitetima mogu imati više ciljeva poput: razvoja preduzetničke motivacije među studentima, treninzi studenata za pokretanje sopstvenog biznisa (planiranje, umrežavanje, prodaja, izvori finansiranja..), razvoj preduzetničkih sposobnosti potrebnih za otkrivanje i korišćenje pruženih mogućnosti. Autonomija univerziteta je jedna od stvari koja omogućava da se na univerzitetima razvija preduzetnički potencijal i inovativnost. U odgovarajućim uslovima preduzetničke inicijative su izuzetno poželjne na univerzitetima jer uspešne inicijative vode do povećanja prestiža institucije. (Primer: U Engleskoj se svake godine dodeljuje nagrada „Preduzetnički univerzitet“) [6]

6. LITERATURA

- [1] *Serbia: Labor Market Assessment*, World Bank 2006
- [2] *Univerzitet i preduzetništvo*, Slobodanka Markov, Fuada Stanković
- [3] *The Power of Networking*, Slovenia 2008
- [4] Jones-Evans, D.; Klostern, M., Anderson, E. & Pandya, D. (1999). *Creating a bridge between university and industry in small European countries: the role of the Industrial Liaison Office*
- [5] *Bolonjski proces i društvo zasnovano na znanju*, Prof.dr Ilija Čosić, Željko Tekić
- [6] *Report on the Implementation of the European Charter for Small Enterprises in the Western Balkans*, OECD 2007
- [7] *Entrepreneurship education in Europe*, Oslo 2006 – European Commission

DETEKCIJA AUTOMOBILA U SLICI**CAR DETECTION IN IMAGE**

Jovica Maksimović, Željko Trpovski, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ELEKTROTEHNIKA I RAČUNARSTVO

Kratak sadržaj – U ovom radu predstavljeno je jedno od mogućih rješenja za detekciju objekata u slici, primijenjeno na detekciju bočne strane automobila. Na slike koje sadrže objekat od interesa primjenjuje se Harrisov operator koji izdvaja karakteristične dijelove objekta na osnovu kojih se formira vokabular. Uz pomoć vokabulara i prostorne raspodjele dijelova objekta, formira se vektor obilježja. Skup trening slika, predstavljen vektorima obilježja, koristi se prilikom treniranja linearnog SVM klasifikatora.

Abstract – In this paper we present a trainable part-based model for object detection with an application to side view car detection. A vocabulary of object parts is constructed from a set of sample images using Harris operator. Train set images are then represented using spatial locations and vocabulary parts. These feature vectors are then used to train a Support Vector Machine (SVM) classifier.

Ključne riječi: Harrisov operator, SVM klasifikator, detekcija automobila, digitalna obrada slike, prepoznavanje oblika

Keywords: Harris operator, part-based model, support vector machine, vocabulary

1. UVOD

Detekcija automobila u slici predstavlja važan proces u mnogim aplikacijama. Neke od tih aplikacija su, nadgledanje saobraćaja, asistencija u vožnji, video nadzor. U svim tim slučajevima, automobili mogu da se nađu pod različitim osvijetljenjima, i sa mnoštvom pozadinskih detalja. Sve to u velikoj mjeri otežava detekciju. Jedan od načina, koji tom prilikom daje dobre rezultate, zasniva se na kreiranju skupa dijelova posmatranog objekta. Dijelovi su izdvojeni iz grupe slika koje sadrže objekat od interesa i zajedno formiraju vokabular. Potrebno je da dijelovi, sačuvani u vokabularu, na što bolji način predstavljaju klasu objekata. Razne relacije, najčešće prostorne, među dijelovima, kao i sami dijelovi vokabulara, formiraju vektor obilježja. Vektori obilježja koriste se postupku treniranja klasifikatora.

Metoda opisana u ovom radu, slično kao u [1], automatski formira vokabular izdvajajući dijelove označene uz pomoć Harrisovog operatora. Unutar vokabulara kreiraju se klasteri koji sadrže slične dijelove. Sličnost među dijelovima određuje se na osnovu vrijednosti normalizovane korelacije dijelova. Kao i kod izdvajanja dijelova, tako i pri formiranju vektora obilježja prvo se koristi Harrisov operator. Izdvojenim dijelovima pridružuje se indeks najbližijeg klastera. Ovom prilikom koristi se kosinusna sličnost. Dimenzija vektora obilježja jednaka je broju klastera vokabulara.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio prof.dr Željko Trpovski.

Drugim rečima, vektor obilježja predstavlja histogram čiji rezervoari sadrže vrijednosti dijelova pridruženih klasteru koji označavaju. Za klasifikaciju je izabran linearni SVM model. Pregled sistema opisan je u trećoj glavi, a u četvrtoj su dati detalji realizacije detektora i rezultati dobijeni testiranjem.

2. PRETHODNI RADOVI

Postoji veliki broj radova objavljenih na temu prepoznavanja vozila u slici. Značajan broj radova nastao je za potrebe detekcije drugih objekata i potom je primijenjen na vozila. Tako, u [8], Papageorgiou i Poggio koriste apsolutne vrijednosti koeficijenata Harovih wavelet transformacija, pri različitim orijentacijama i na različito skaliranim uzorcima, kao lokalne deskriptore.

Za klasifikaciju se koristi kernel SVM klasifikator. Metoda je prvenstveno primijenjena na detekciju lica, ali daje dobre rezultate u detekcijama automobila i pješaka. Slično u [11], Viola i Jones koriste generalisana wavelet Harova obilježja, ali se detekcija vrši preko kaskade klasifikatora treniranih AdaBoost algoritmom.

Konačni, zbirni klasifikator, daje dobre rezultate pri detekciji lica i objekata krute strukture. Metoda je računski efikasna i pogodna za detekciju u realnom vremenu. Dalal i Triggs su u [3] predstavili metodu zasnovanu na lokalno normalizovanim histogramima orijentisanih gradijenata (HOG, Histogram of Oriented Gradients). Pored dobrih rezultata u detekciji pješaka, uspješno se primjenjuje i u aplikacijama vezanim za detekciju automobila. Dorko i Schmid u [4], sa uspjehom primjenjuju metodu, invarijantnu na promjene veličine objekata (scale invariant), nad slikama koje sadrže mnogo pozadinskih detalja.

Dobre rezultate u detekciji automobila daju i detektori zasnovani na bazi dijelova objekta. Agarwal i Roth u [1], uz pomoć Forstner operatora kreiraju vokabular dijelova. Nakon toga određuju prostorne relacije između dijelova i koriste ih pri treniranju, SNoW arhitekturom. Leung u [7] koristi detekciju na dva nivoa. Manuelno označava grupe dijelova. Za svaku grupu trenira AdaBoost klasifikator. Detektovane grupe dijelova kombinuju se i klasifikuju koristeći SVM.

3. PREGLED SISTEMA

U ovom dijelu opisani su svi procesi kroz koje se prolazi prije i tokom detekcije. Detektor je zasnovan na bazi dijelova objekata.

Prije detekcije potrebno je izdvojiti karakteristične dijelove objekta i formirati vokabular dijelova. Vokabular se nakon toga klasteriše. Za svaki klaster sadržan u vokabularu formira se prostorna raspodjela dijelova uz pomoć

trening skupa pozitiva. Vokabular i prostorna raspodjela dijelova zajedno formiraju vektore obilježja koje koriste linearni SVM prilikom treniranja klasifikatora. Detaljni opis dijelova sistema sadržan je u poglavljima koji slijede.

3.1. Harisov operator

Harisov operator [6] koristi se pri detekciji karakterističnih tačaka u slici, uglova (kornera) i linija. Tačke izdvojene Harisovim operatorom invarijantne su na rotaciju, različitu kvantizaciju i odabiranje, kao i male promjene u skali i osvjetljaju. Operator je baziran na lokalnoj autokorelacionoj funkciji signala. Gdje lokalna autokorelaciona funkcija služi kao mjera lokalne promjene signala sa dijelovima slike pomjerenim, obično za jedan piksel, u različitim pravcima. Za pomjeraj $(\Delta x, \Delta y)$ i tačku (x, y) , aproksimirana autokorelaciona funkcija $c(x, y)$ je

$$c(x, y; \Delta x, \Delta y) = \begin{bmatrix} \Delta x & \Delta y \end{bmatrix} Q(x, y) \begin{bmatrix} \Delta x \\ \Delta y \end{bmatrix}. \quad (1)$$

$$Q(x, y) = \begin{bmatrix} \sum_w I_x^2 & \sum_w I_{xy} \\ \sum_w I_{xy} & \sum_w I_y^2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A & C \\ C & B \end{bmatrix} \quad (2)$$

$$\sum_{(u,v) \in W(x,y)} \exp \frac{-(u-x)^2 - (v-y)^2}{2\sigma^2} \equiv \sum_w \quad (3)$$

Ulazna slika označena je sa I dok njen prvi izvod po x sa I_x . Vrijednost za A dobija se konvolucijom matrice I_x^2 sa Gausovom matricom W standardne devijacije σ . Na sličan način dobijaju se vrijednosti za B i C .

Sopstvene vrijednosti λ_1 i λ_2 matrice Q , utiču na izbor tačaka od interesa. Za veće vrijednosti parametra H , izračunatog kao u (4), veća je i vjerovatnoća da je to karakteristična tačka za datu sliku. Dobijeni rezultati, promjenom vrijednosti parametra σ , kao i vrijednost praga za parametar H , opisani su u glavi 4.

$$H = \lambda_1 \lambda_2 - \kappa (\lambda_1 + \lambda_2) \quad (4)$$

$$H = \det(Q) - \kappa \text{Tr}(Q) \quad (5)$$

Izračunavanje sopstvenih vrijednosti matrice Q je računski zahtjevno tako da se pri računanju parametra H koristi izraz (5). Parametar κ određuje se empirijski. U ovom radu κ je 0.04.

3.2. Formiranje vokabulara dijelova

Dijelovi se izdvajaju uz pomoć Harisovog operatora. Oko tačaka izabranih Harisovim operatorom izdvajaju se dijelovi veličine 13×13 piksela. Ti dijelovi sačinjavaju vokabular. Poslije toga se vrši klasterizacija na osnovu sličnosti među dijelovima. Kao kriterijum sličnosti bira se normalizovana korelacija (6). Klasteri se formiraju *bottom-up* pristupom. Dijelovi pripadaju istom klasteru ako njihova vrijednost normalizovane korelacije prelazi unaprijed zadati prag. Odnosno dijelovi čija aritmetička vrijednost normalizovane korelacije sa dijelovima određenog klastera prelazi zadati prag, uvrstavaju se u taj klaster.

$$S_{x,y} = \frac{E((X - \mu_x)(Y - \mu_y))}{\sigma_x \sigma_y} \quad (6)$$

Tačke izabrane Harisovim operatorom prikazane su na slici 1.



Sl.1. Slika gore lijevo, poslije primjene Harisovog operatora. Izdvojene tačke označene su krstovima. Gore desno, pridruženi elementi klastera na mjestima karakterističnih tačaka. Dole lijevo, klaster sa šest elementa i njemu odgovarajuća prostorna raspodjela, na slici desno.

3.3. Prostorna raspodjela dijelova

Prostorna raspodjela dijelova formira se za svaki klaster sadržan u vokabularu. Pri tome se koristi trening set koji sadrži relevantne objekte. Dimenzije matrice koje predstavljaju prostorne raspodjele dijelova jednake su dimenzijama trenajnih slika, i formiraju se za svaki klaster. Početne vrijednosti elemenata tih matrica jednake su nuli. Kao u predhodnom slučaju dijelovi objekta se izdvajaju oko tačaka označenih uz pomoć Harisovog operatora. Izdvojeni dijelovi, iz trening seta, porede se sa klasterima, čime se odabira matrica najsljednijeg klastera. Ovog puta kao mjera koristi se kosinusna sličnost:

$$S_{x,y} = \frac{X \cdot Y}{\|X\| \|Y\|} \quad (7)$$

Izabrana matrica, sabira se sa matricom koja sadrži jedinične vrijednosti na mjestima u okolini lokacije sa koje je izdvojen dati dio objekta. Okolina lokacije je kvadrat dimenzija 4×4 piksela. Isto se ponavlja za sve izdvojene dijelove nad čitavim skupom trening slika.

Poslije formiranih prostornih raspodjela, matrice se skaliraju koeficijentima. Izbor tih koeficijenata, broj trening slika i način na koji oni utiču na rezultat detekcije opisan je u glavi 4 zajedno sa ostalim rezultatima. U ovom slučaju, kao i pri formiranju vektora obilježja, izdvojeni dijelovi porede se samo sa jednim članom klastera.

3.4. Vektor obilježja

Vektori obilježja formiraju se uz pomoć vokabulara i prostorne raspodjele lokacija. Dimenzija vektora obilježja jednaka je broju klastera vokabulara. Odnosno, vektor obilježja predstavlja histogram klastera slike. Izdvojeni dijelovi slike uzimaju vrijednost prostorne raspodjele najsljednijeg klastera, sa lokacije na kojoj su detektovani. Ta vrijednost dodaje se rezervoaru histograma klastera, sa kojim je dio najsljedniji. Kao mjera, koristi se kosinusna sličnost (7).

3.5 Klasifikacija

Prethodni vektori obilježja formirani nad bazom trening slika, pozitiva i negativa, koriste se pri treniranju linearnog SVM klasifikatora. SVM pronalazi razdvojnu hiperravan koja maksimizuje margine između objekata i

ne objekata. Za više informacija vezanih za SVM pogledati [9].

4. PREGLED REZULTATA

U ovom poglavlju opisani su detalji realizacije detektora i rezultati dobijeni u zavisnosti od pojedinih parametara.

4.1. Baza slika

Tokom testiranja korišćena je UIUC [1] baza slika. Trening baza UIUC sadrži 550 pozitivnih i 500 negativnih primjera objekta. Dimenzije trening slika su 100×40 piksela. Slike pozitiva sadrže, grubo centrirane, bočne strane automobila. Test baza se sastoji od 170 slika na kojim se nalazi ukupno 200 automobila. Sve slike su monohromatske i sadrže pozadinske detalje okolina u kojima su sačinjene.

4.2. Način detekcije

Prilikom detekcije iz test slika se izdvajaju prozori čije su dimenzije jednake dimenzijama trening slika. Prije prozoriranja iz test slike se izdvoje dijelovi, čime se poboljšava računaska efikasnost. Pomjeraj prozora u horizontalnom pravcu, na test slici, je 15% širine trening slike. U odnosu na vertikalni pravac, pomjeraj je za jedan piksel. Ukupan broj prozora izdvojen tokom testiranja, nad test bazom, iznosi 99284. Kao ispravna detekcija uzima se detekcija koja obuhvata najmanje 75% površine objekta. Tačne pozicije test slika su manuelno označene i koriste se prilikom testiranja.

Često se tokom obrade pojavljuju višestruke detekcije istih objekata. Za neke aplikacije to ne predstavlja grešku. U ovom slučaju taj problem je riješen tako što se detekcije, čiji se prozori preklapaju najmanje za 75%, zamjenjuju jednom detekcijom. Tom prilikom uzima se najvjerojatnija detekcija. Odnosno detekcija najudaljenija od razdvojne hiperravni SVM modela.

4.3. Izbor vokabulara

Kao u [1] i ovde se vokabular formira automatski. Iz 64 trening slike Harisovim operatorom izdvaja se 461 dio, kao što je objašnjeno u §3.2. Tom prilikom $\sigma=3.3$, a prag za parametar H je 1000. Za veće vrijednosti σ parametra izdvaja se manji broj dijelova i smanjuje se rezultat detekcije. Ukoliko je parametar σ manje vrijednosti, tada veći broj izdvojenih dijelova usporava sistem, a rezultati detekcije se neznatno povećavaju. Slična zapažanja se dobijaju ako se prilikom formiranja vokabulara promijeni broj trening slika iz kojih se izdvajaju dijelovi.

Izdvojeni 461 dio se klasteriše, kao što je opisano u §3.2, sa pragom 0.74, i pri tom se formira 305 klastera. Veći prag, time i više klastera, čine sistem složenijim. Prag od 0.74 je izabran eksperimentalno kao kompromis između kompleksnosti i rezultata detekcije.

4.4. Skaliranje prostorne raspodjele dijelova

Prilikom formiranja prostorne raspodjele dijelova koristi se svih 550 pozitivna. Prostorna raspodjela dijelova sadrži 305 matrica raspodjele, dimenzija 100×40 , formiranih na način opisan u poglavlju 3.3. Parametri za izdvajanje dijelova su $\sigma=2.3$ i prag 800 za parametar H . Niže vrijednosti parametara obezbjeđuju sigurnu detekciju važnih dijelova objekta. Posle formiranja, sve matrice prostorne raspodjele dijele se brojem pozitivna koji

učestvuju u treniranju. Tako skaliranje do 10% poboljšava detekciju. Rezultati, kada se svaka od matrica zasebno normalizuje, nisu značajno veći nego kada su neskalirane. Slični rezultati se dobijaju ako se svaka od matrica podijeli brojem pridruženih dijelova.

4.5. Način klasifikacije i vektor obilježja

Dimenzija vektora obilježja, jednaka je broju klastera i iznosi 305. Vektor obilježja se formira za svaki prozor, dimenzija 100×40 , izdvojen iz test slike. Dijelovi izdvojeni iz datog prozora porede se kosinusno (7) sa klasterima vokabulara. Pri tome se čuva lokacija, sa koje je dati dio izdvojen, i indeks klastera kojem je najbliži. Nakon toga, sa sačuvane lokacije se izdvaja vrijednost matrice prostorne raspodjele najbližijeg klastera. Ta vrijednost dodaje se elementu vektora obilježja koji odgovara indeksu najbližijeg klastera. Izdvojeni dijelovi čija je maksimalna kosinusna sličnost manja od 0.8, ne učestvuju u formiranju vektora obilježja. Time se smanjuje broj loših detekcija.

Po pravilu izdvojeni dijelovi nisu simetrični. Zbog toga se prilikom detekcije izdvojeni dio, poredi sa klasterima vokabulara, i kada je rotiran simetrično u odnosu na vertikalnu (kao u ogledalu). Na taj način se do 10% poboljšava rezultat detekcije. Ako se kao mjera sličnosti koristi normalizovana korelacija (6), rezultati se ne poboljšavaju značajno, ali se smanjuje računaska efikasnost.

Linearni SVM klasifikator koristi vektore obilježja formirane na osnovu 550 pozitivna i 500 negativna. Model je treniran uz pomoć alata opisanih u [5].

Tabela 1. Uticaj parametra σ na rezultat detekcije. Test baza sadrži 200 automobila

σ	pozitivne detekcije N	$\frac{N}{200}$	negativne detekcije M	preciznost $\frac{N}{N+M}$	$\frac{M}{99284}$
1.5	137	68%	285	32.46%	0.29%
2.2	140	70%	143	49.47%	0.14%
2.7	109	54%	118	48.02%	0.12%

4.6. Parametri detektora

Detektor čine: vokabular, matrice prostornih raspodjela i model treniran uz pomoć SVM-a. Sa ulazne test slike, u cjelini, izdvajaju se elementi sa parametrom σ i pragom 800 za vrijednosti parametra H .

U tabeli 1. prikazani su rezultati u zavisnosti od parametra σ . Najbolji rezultat postiže se za $\sigma=2.2$. Za veće vrijednosti izdvaja se manje dijelova, tako da važni dijelovi objekta mogu ostati nedetektovani, što umanjuje rezultat detekcije.

Za manje vrijednosti σ parametra, izdvaja se više dijelova iz test slike, time se povećava broj loših detekcija. Veći broj izdvojenih pozadinskih dijelova, umanjuje i pozitivnu detekciju.

U tabeli 2. prikazani su rezultati kada se matrice prostornih raspodjela, koje koristi detektor, skaliraju različitim koeficijentima. Tom prilikom SVM model ostaje nepromijenjen, odnosno prostorne matrice raspodjela koje učestvuju u kreiranju modela nisu skalirane.



Sl.2. Primjeri pozitivnih detekcija



Sl.3. Primjeri negativnih detekcija

Povećanjem vrijednosti koeficijenta povećava se detekcija, ali opada preciznost. Dok skaliranje sa manjim vrijednostima povećava preciznost ali smanjuje detekciju. Primjeri pozitivnih i negativnih detekcija opisanog sistema prikazani su na slikama 2. i 3.

Tabela 2. Rezultati dobijeni skaliranjem matrica prostorne raspodjele dijelova, koeficijentom K

K $\sigma=2.2$	poz. det. N	$\frac{N}{200}$	neg. det. M	preciznost $\frac{N}{N+M}$	$\frac{M}{99284}$
0.7	129	64.5%	77	62.62%	0.08%
1	140	70%	143	49.47%	0.14%
1.5	146	73%	236	38.48%	0.24%
2	149	74.5%	340	30.47%	0.34%

5. ZAKLJUČAK

Predstavljen je jedan od mogućih načina detekcije automobila u slici na bazi dijelova objekta. Proces formiranja baze dijelova u potpunosti je automatizovan. Sistem je treniran sa relativno malim brojem pozitivnih i negativnih primjera. Jednostavno se implementira i pokazuje rezultate detekcije od 70% nad test bazom monohromatskih slika, sačinjenih kamerama skromnih kvaliteta.

6. LITERATURA

- [1] S. Agarwal, D. Roth, "Learning a sparse representation for object", *Proceedings of the Seventh European Conference on Computer Vision*, 2002.
- [2] C.M. Bishop, "Pattern Recognition and Machine Learning", New York Springer-Verlag, 2007.
- [3] N. Dalal, "Finding People in Images and Videos", *PhD thesis*, INPG, July 2006.

- [4] G. Dorko, C. Schmid, "Selection of scale-invariant parts for object class recognition", *ICCV*, 2003.
- [5] V. Franc, V Hlavac, "Statistical Pattern Recognition Toolbox for Matlab", Czech Technical University, 2004, pp.57-73.
- [6] C. Haris and M. Stephens, "A combined corner and edge detector", *Plessey Research Roke Manor, United Kingdom*, 1988.
- [7] B. Leung, "Component-based Car Detection in Street Scene Images", *Master Thesis*, MIT, 2004.
- [8] C.P. Papageorgiou, T. Poggio, "Object Detection System: Car Detection in Static Images", *MIT AI Memo*, 1673 (CBCL Memo 180), 1999.
- [9] B. Scholkopf, A. Smola, "Learning with Kernels: Support Vector Machines, Regularization, Optimization and Beyond", MIT Press, 2002.
- [10] B. Triggs, N. Dalal, "Histograms of oriented gradients for human detection", *CVPR*, 2005.
- [11] P. Viola, M. J. Jones, "Robust Real-Time Face Detection", *International Journal of Computer Vision* 57(2), 2004, pp.137-154.

Kratka biografija:



Jovica Maksimović rođen je 1983. godine u Tuzli. Završio je srednju elektrotehničku školu "Mihajlo Pupin" u Bijeljini. Upisao je studije na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, odsjek za elektrotehniku, smjer za telekomunikacije, šk. 2002/03. god. Odrabio je master rad iz oblasti prepoznavanja objekata u slici 2009. god.



Željko Trpovski rođen je u Rijeci, 1957. godine. Doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka 1998. god. Od 2004. ima zvanje vanrednog profesora. Oblast interesovanja su telekomunikacije i obrada signala.



DVA PRISTUPA MERENJU HARMONIKA PRI NISKOM ODNOSU SIGNAL-ŠUM

Branislav Popović, Vladimir Vujičić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, brvep@sezampro.yu, vujiciv@uns.ns.ac.yu*

Nagrađeni rad mladog istraživača

Sadržaj – Poređenje FFT i novog stohastičkog DFT algoritma u merenju harmonika pri niskom odnosu signal-šum. Zavisnost amplitudske i fazne greške od amplitude i reda harmonika, broja kvantizacionih nivoa i broja odbiraka.

procesor za obradu u pokretnom zarezu. Maksimalna dužina mantise računara je m_C .

Ukupna relativna greška simulirane vrednosti biće

1. UVOD

Nakon analize greške kvantizacije i greške obrade korišćenjem FFT algoritma i novog stohastičkog DFT algoritma, upoređeni su rezultati i definisani zaključci do kojih se došlo primenom ove dve metode. Na kraju izlaganja razmotrena je nova metoda merenja harmonika pri niskom SNR.

2. ANALIZA GREŠKE KVANTIZACIJE I GREŠKE OBRADU U ALGORITMU FFT

Dominantna greška u merenju harmonika signala napona i struje u mreži distribucije FFT algoritmom (Fast Fourier Transform) jeste greška kvantizacije, preciznije, greška primenjenog ADC. Ukoliko se pretpostavi da su od značaja prva 64 harmonika ulaznog signala, primenom Digitalnih signal procesora (DSP) sa 32-bitnom aritmetikom u pokretnom zarezu, dobija se mogućnost veoma preciznog merenja. Metoda analize jeste simulacija na računaru.

Napomena

Viši harmonici signala struje i napona u elektroenergetskom sistemu značajan su izvor negativnih efekata, te je pouzdanost rada opreme, pri što višem nivou harmonika, ključna mera njene pouzdanosti i robusnosti. Merenja na mreži od značaja su upravo radi uvida u stanje mreže.

Simulacija kao metod analize

Vrši se digitalno merenje harmonika korišćenjem FFT procesora u pokretnom zarezu, primenom Cooley-Turkey FFT algoritma. Gornja granica relativne greške predstavljanja broja u aritmetici pokretnog zareza u računaru data je izrazom Γ_{UK} , m je broj cifara mantise u pokretnom zarezu. S jedne strane, svi tipovi podataka sa kojima se operiše, podskup su skupa podataka u pokretnom zarezu, s druge, najniža gornja granica greške dobija se u slučaju binarne aritmetike. Celobrojna aritmetika, kao i aritmetika u fiksnoj zarezu, podskup su aritmetike u pokretnom zarezu. Analizira se uticaj greške analogno-digitalne konverzije, kao i greške obrade samog FFT algoritma.

Meri se veličina f . Neka je m_{ADC} dužina mantise sa kojom je predstavljen ADC, m_{PZ} dužina mantise sa kojom je predstavljen

$$\Gamma_{UK} = \frac{f(m_{ADC}, m_{PZ}) - f(m_C, m_C)}{f(m_C, m_C)} \quad (1)$$

Doprinos ADC ukupnoj grešci data je izrazom

$$\Gamma_{ADC} = \frac{f(m_{ADC}, m_C) - f(m_C, m_C)}{f(m_C, m_C)} \quad (2)$$

dok je doprinos procesora u pokretnom zarezu

$$\Gamma_{PZ} = \frac{f(m_C, m_{PZ}) - f(m_C, m_C)}{f(m_C, m_C)} \quad (3)$$

Simulira se merenje trigonometrijskog polinoma oblika

$$y = 10 + \sum_{i=1}^{63} (32 - i) [\cos(i\omega t) + \sin(i\omega t)] \quad (4)$$

Cooley-Tukey-evim FFT algoritmom u 128 tačaka po periodu, u tri karakteristična slučaja. Integralni parametar tačnosti merenog harmonika dat je u obliku

$$\sigma_{FFT} = \sqrt{\frac{1}{63} \sum_{i=1}^{63} (k_{mereno} - k_{tačac})^2} \quad (5)$$

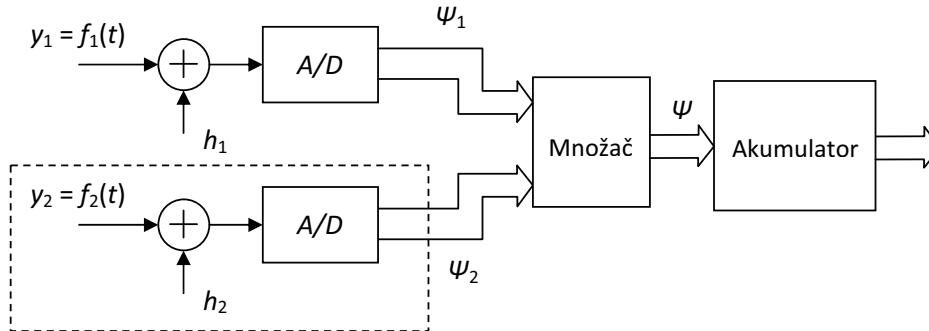
U simulaciji su varirane vrednosti za m_{ADC} i m_{PZ} na sledeći način: m_{ADC} je uzimala vrednosti iz skupa {10, 12, 14, 16, 52}, a m_{PZ} iz skupa {20, 24, 52}. Za ove vrednosti izračunate su standardne devijacije merenja harmonika. Usled ograničenog prostora, tabele sa rezultatima merenja nisu prikazane, ali mogu da se vide u [1].

Simulacija je rađena korišćenjem programskog paketa DELPHI. Na osnovu simulacije pokazuje se da standardna devijacija merenja σ_{FFT} dominantno zavisi od rezolucije ADC, stoga je način za povećanje tačnosti procesa merenja upravo povećanje tačnosti procesa AD konverzije.

NAPOMENA:

- Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio prof.dr Vladimir Vujičić.
- Rad je prethodno publikovan na konferenciji ETRAN, Palić, juni 2008.

3. NOVI STOHAŠTIČKI DFT ALGORITAM, POREĐENJE GREŠKE MERENJA



Sl.1. Šema generalisanog uređaja za merenje efektivne vrednosti snage i energije

Pri merenjima efektivne vrednosti, snage i energije, pa i harmonika, primenom uniformnog slučajnog ditera može se znatno pojednostaviti hardver, odnosno, jednostavna je i paralelizacija, što je od izuzetnog značaja u merenjima u elektroenergetskom sistemu. Novi stohastički DFT algoritam predstavlja standardni DFT algoritam, pri čemu se ulazna analogna veličina diteruje analogno, dok se odgovarajuća bazisna funkcija diteruje digitalno.

Pri tome važi:

$$\begin{aligned} |y_i| &\leq R \\ |h_i| &\leq \frac{a}{2} \\ p(h_i) &= \frac{1}{a}, i \in \{1, 2\} \end{aligned} \quad (6)$$

gde su:

R – opseg ulaznih A/D konvertora,

a – kvant ulaznih A/D konvertora,

$p(h_i)$ – funkcija gustine raspodele verovatnoće deterskih signala h_1 i h_2

h_1 i h_2 su međusobno nekorelisani uniformni slučajni signali.

Ako je N broj odmeraka koji se uzimaju u intervalu merenja $[t_1, t_2]$, srednja vrednost izlaza množača data je formulom

$$\bar{\Psi} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \Psi_i = \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} f_1(t) \cdot f_2(t) \cdot dt \quad (7)$$

Važe i izrazi

$$\sigma_e^{-2} = \frac{\sigma_e^2}{N} \leq \frac{\sigma_s^2}{N} \quad (8)$$

$$\sigma_s^2 = \frac{a^2}{4} \cdot \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} [f_1^2(t) \cdot f_2^2(t)] \cdot dt + \frac{a^4}{16} \quad (9)$$

pri čemu su:

σ_e^{-2} – varijansa greške merenja integrala proizvoda $y_1 \cdot y_2$ u intervalu $[t_1, t_2]$,

σ_e^2 – varijansa pojedinačne greške merenja proizvoda $y_1 \cdot y_2$ u intervalu $[t_1, t_2]$,

σ_s^2 – gornja granica za σ_e^2 .

Prilikom merenja harmonika, $y_2 = f_2(t)$ je unapred poznata bazisna funkcija, dok je h_2 unapred generisan pseudoslučajan šum, pa se čitav drugi kanal može ekvivalentno predstaviti memorijskim blokom koji sadrži diterovanu bazisnu funkciju. Ukoliko su kvanti na kanalu 1 i 2 označeni sa a_1 i a_2 , prve dve relacije ostaju neizmenjene, dok treća relacija postaje

$$\begin{aligned} \sigma_s^2 &= \frac{a_1^2}{4} \cdot \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} f_2^2(t) dt + \frac{a_2^4}{4} \cdot \\ &\cdot \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} f_1^2(t) dt + \frac{a_1^2 \cdot a_2^2}{16} \end{aligned} \quad (10)$$

Ukoliko je $a_1 \gg a_2$, usled ograničenosti funkcija $f_1(t)$ i $f_2(t)$, dobija se

$$\sigma_s^2 \approx \frac{a_1^2}{4} \cdot \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} f_2^2(t) dt \quad (11)$$

Neka je $t_2 - t_1 = T$. Tada je

$$\frac{1}{T} \int_0^T f_2^2(t) \cdot dt = \frac{R^2}{2} \quad (12)$$

norma bazisne funkcije, identična za sve funkcije iz bazisa, pa je konačno

$$\sigma_s^2 \approx \frac{a_1^2}{4} \cdot \frac{R^2}{2} \quad (13)$$

Gornja granica greške merenja konkretnog harmonika je

$$G_g = \frac{2\sigma_s}{\sqrt{N}} \quad (14)$$

Na osnovu datog izraza, lako je uočiti da gornja granica greške merenja ne zavisi niti od harmonika, niti od analizirane funkcije.

Poređenje FFT i novog DFT algoritma

Traže se uslovi pri kojima će FFT i stohastički DFT procesor sa istom tačnošću meriti harmonike iz posmatranog signala. Ukoliko su G_F i G_S apsolutne greške merenja u posmatranim slučajevima, važi

$$G_F = \sigma_{FFT} \quad (15)$$

$$G_S = \frac{2\sigma_s}{\sqrt{N}} \quad (16)$$

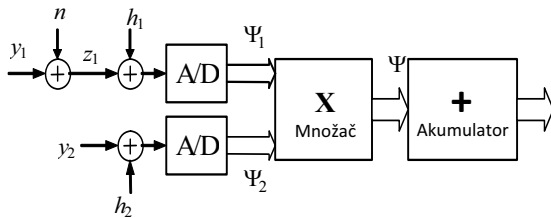
Izjednačavanjem ova dva izraza, dobija se jednakost

$$a_1 = \frac{\sigma_{FFT} \sqrt{2N}}{R} \quad (17)$$

Novi stohastički DFT algoritam u fiksnom zarezu bitno je precizniji i brži od prvobitno razmotrenog FFT algoritma u pokretnom zarezu. Pored toga, veoma značajna prednost novog stohastičkog DFT procesora sigurno je i mogućnost adaptivnog merenja.

4. NOVA METODA ZA STOHAISTIČKO MERENJE HARMONIKA PRI NISKOM SNR

Metoda je bazirana na stohastičkoj adicijoj AD konverziji, što je čini specijalno pogodnom za merenja zašumljenih, izobličenih signala. Novim pristupom eksperimentalno je pri SNR od -10 dB dobijena relativna greška od 0,32%, dok je pri 20 dB SNR, data greška manja od 0,01%. Prikaz metode dat je na slici 2.



S1.2. Instrument za merenje zašumljenog signala

Osnovna razlika je u činjenici da je šum eksplicitno uključen u teorijsku analizu, pri čemu se signal u kanalu 2 ne meri u realnom vremenu, već je unapred izračunat i uskladišten u memoriji, za svaku sinusnu i kosinusnu komponentu, svakog harmonika koji se meri, što omogućava veoma veliku brzinu procesiranja signala.

Pod ranije definisanim uslovima, uz pretpostavku da šum ima Gausovu raspodelu, te je njegova srednja vrednost jednaka nuli, pokazuje se da je izlaz iz instrumenta jednak

$$\overline{\Psi} = \frac{1}{T} \int_0^T y_1 y_2 dt \quad (18)$$

U digitalnim merenjima, praktično se ova vrednost dobija kao srednja vrednost izlaza iz posmatranog instrumenta, odnosno

$$\overline{\Psi} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \Psi_i \quad (19)$$

Sumu odbiraka u toku merenja vrši sam instrument, dok deljenje sa brojem odbiraka obavlja mikroprocesor.

Varijansa izlazne veličine jednaka je zbiru determinističke varijanse, slučajne varijanse i varijanse greške.

$$\sigma_{\Psi}^2 = \sigma_d^2 + \sigma_r^2 + \sigma_e^2 \quad (20)$$

Deterministička varijansa ne utiče na vrednost greške, slučajna varijansa, uz uslov da je srednja vrednost signala y_2 jednaka nuli, (dati signal je periodičan, pa je uslov automatski ispunjen), može se odrediti kao proizvod varijanse šuma i kvadrata efektivne vrednosti (RMS) signala y_2 , dok se vrednost varijanse greške procenjuje, na način na koji je to opisano u prethodnom poglavlju. Jednostavnim matematičkim postupkom može se pokazati da je vrednost relativne greške merenja i njene gornje granice jednaka

$$\Gamma_t = \frac{\sqrt{\sigma_f^2 + \sigma_e^2}}{\overline{\Psi}} \leq \frac{Y_2 \cdot (\sigma_n + \frac{a_1}{2})}{\overline{\Psi} \cdot \sqrt{N}} = \Gamma_u \quad (21)$$

Primetno je da greška merenja zavisi od efektivne vrednosti signala drugog kanala, varijanse šuma, kvanta ADC, kao i vrednosti izlaza i broja odbiraka u posmatranom vremenskom intervalu. Povećanjem vrednosti signala drugog kanala, postiže se povećanje vrednosti imenioca u gornjem izrazu, čime se smanjuje relativna greška. Broj odbiraka N predstavlja kompromis između brzine merenja, s jedne, i istovremeno, tačnosti, s druge strane. Povećanjem vrednosti broja N , postiže se izvanredna tačnost merenja, čak i pri značajnim vrednostima šuma.

5. DODATAK

Merenja harmonijskog sadržaja uobičajeno se svode na merenje isključivo amplituda harmonika, ali u slučajevima kada merimo protok snage harmonika, tačna merenja faznog ugla su od suštinskog značaja. U takvim merenjima, dva su faktora koja određuju potrebnu rezoluciju našeg instrumenta. Kao prvo, neophodno je izmeriti maksimalnu moguću vrednost signala struje na ulazu, premda su očekivane vrednosti strujnog signala u proseku niže od date vrednosti. Kao drugo, neophodno je tačno merenje amplituda i faza harmonika u prisustvu osnovnog signala čija je amplituda nekoliko redova veličine veća od magnitude.

Interesantno je razmotriti u kojoj meri ograničena rezolucija AD konvertera utiče na rekonstrukciju amplituda i faza harmonika u instrumentima koji ne vrše filtriranje osnovnog signala pre njegove digitalizacije. Uspostavljena teoretska ograničenja i efekti kvantizacije u daljem tekstu važe u uslovima kada se posmatra idealan AD konvertor, ne razmatrajući distorzije usled nelinearnosti, postojanja sample and hold prozora i tome slično, što je u slučaju komercijalno rasprostranjenih AD konvertora specificirano kao redukcija efektivne rezolucije.

Kvantizacija AD konverterom dodaje izvesnu grešku odbircima ulaznog signala. Ukoliko ulazni signal nije korelisan sa kvantizacionim nivoima posmatranog AD konvertera, greška kvantizacije efektivno je slučajna i nekorelisana, i generalno gledano, ponaša se kao aditivni šum. Ukoliko taj uslov nije u startu ispunjen, može se postići jednostavnim diterovanjem ulaznog signala.

U današnjoj literaturi nalazi se veliki broj primera i simulacija na temu greške kvantizacije, nastale kao posledica AD konverzije, u merenju amplitude i faze harmonika. Eksperimentalno je pokazano da fazna greška koja je posledica šuma kvantizacije nije zavisna od reda harmonika. Amplitudska greška takođe ne zavisi od reda harmonika, kao ni od amplitude datog harmonika, uz uslov da je ta amplituda značajno veća od amplitude šuma kvantizacije. Efektivna vrednost fazne greške obrnuto je proporcionalna amplitudi harmonika.

Efektivne vrednosti, kako fazne, tako i amplitudske greške, obrnuto su proporcionalne kvadratnom korenu broja odmeraka N brze Furijeove transformacije, kao i broju bita AD konvertora. U slučajevima kada želimo da povećamo preciznost našeg instrumenta, potrebno je ili povećati broj odmeraka prilikom FFT, ili povećati rezoluciju AD konvertora, ili, u krajnjem slučaju, povećati i jedno i drugo. Lista zahteva koje instrument mora da zadovolji zavisi od slučaja do slučaja.

6. ZAKLJUČAK

U digitalnim merenjima, merenja slabih i zašumljenih signala predstavljaju izazov. Upotrebom simulacionih modela promenljive preciznosti za FFT algoritam u pokretnom zarezu i za novi stohastički DFT algoritam u fiksnom zarezu, pokazuje se da je u toku jedne periode mrežnog napona i za 14-bitnu gornju granicu greške merenja, 10-bitni novi stohastički DFT algoritam u fiksnom zarezu i precizniji i brži od 32-bitnog FFT algoritma u pokretnom zarezu. U četiri periode mrežnog napona gornja granica greške stohastičkog DFT procesora je duplo manja, odnosno definisanu tačnost postiže 9-bitni stohastički DFT procesor.

Ukoliko ulazni signal sadrži aditivni šum, u radu je pokazano da N – broj odmeraka u periodu posmatranja (merenja), odnosno, dužina FFT transformacije, bitno utiče na potiskivanje šuma u rezultatima merenja. U slučaju FFT i Gausovog šuma, relacija (21) se potpuno poklapa sa poznatom Kramer – Rao granicom. Upravo ova činjenica daje prednost novoj metodi u odnosu na standardni FFT algoritam.

LITERATURA

- [1] B. Antić, Z. Jovanović, G. Bojković, „Analiza greške kvantizacije i greške obrade u algoritmu FFT“, *Kongres metrologa 2003*, Mašinski fakultet, Beograd 2003
- [2] V. Kuhlmann, A. Sinton, M. Dewe, C. Arnold, „Effects of Sampling Rate and ADC Width on the Accuracy of Amplitude and Phase Measurements in Power-Quality Monitoring“, *IEEE Transactions on Power Delivery*, Vol. 22, No. 2, pp. 758 – 764, April 2007
- [3] B. Vujičić: “Merenje zašumljenih signala stohastičkom metodom”, *Master rad, Fakultet tehničkih nauka*, Novi Sad, Novembar 2007.
- [4] Mr Branislav Santrač – lični kontakti.

Abstract – Comparison of the FFT and a new stochastic DFT algorithm for measurement of harmonics at low signal-to-noise ratio. Proportionalities for amplitude and phase errors relative to the amplitude of the harmonic with order, the number of the quantization levels and the transform (FFT) length.

TWO APPROACHES IN MEASUREMENT OF HARMONICS AT LOW SIGNAL-TO-NOISE RATIO

Branislav Popović, Vladimir Vujičić

SISTEM ZA NARUČIVANJE I POTVRĐIVANJE KORISNIKA KORIŠĆENJEM MOBILNIH TEHNOLOGIJA

Milan Ajdinović, *Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu*

Boris Pokrić, *RT-RK, Sistemi zasnovani na računarima, Novi Sad*

Sadržaj – *Dat je prikaz osnovnih principa funkcionisanja sistema za naručivanje i potvrđivanje korisnika korišćenjem mobilnih tehnologija. Prikazane su njegove osnovne prednosti, sa naglaskom na mogućnosti praktične primene. Izložena je arhitektura ovog sistema sa objašnjenjem pojedinačnih komponenti. Opisan je tok događaja od trenutka naručivanja putem web portala, do dobijanja željene usluge. Dat je ukratko prikaz realizovanog sistema mLunch razvijen u okviru grupe za mobilnu telefoniju.*

1. UVOD

Sistem za naručivanje i potvrđivanje korisnika putem mobilne tehnologije je zamišljen kao sistem zasnovan na mobilnom telefonu i mobilnim komunikacijama kao i web tehnologiji.

Prednosti ovog sistema se ogledaju u jednostavnosti korišćenja i administracije. Korisniku se pruža mogućnost da putem web portala, naruči jela koja se nalaze na meniju za određene dane u nedelji. Identifikacioni 2D barkod se prosleđuje korisniku putem SMS poruke na njegov mobilni telefon i služi za identifikaciju od strane osoblja restorana. Ovaj barkod je za višekratnu upotrebu i nije potrebno slanje pri svakom naručivanju. Osoblje restorana, na jednostavan način, skeniranjem identifikacionog 2D barkoda sa mobilnog telefona verifikuje korisnika i utvrdi koje jelo je korisnik naručio i u skladu s tim ga usluži. Korisnik može izabrati jela za čitavu tekuću nedelju, kao i nedelju koja sledi, sa mogućnošću da svoj izbor pravovremeno promeni. Administrator sistema ima potpuni pristup, što podrazumeva postavljanje nedeljnog menija, proveru zaduženja pojedinih korisnika, proveru ukupnog zaduženja, dodavanje novih korisnika, kao i brisanje postojećih ili menjanje njihovih korisničkih podataka.

Ovaj sistem pruža mogućnost jednostavnog praćenja poslovanja i generisanje različitih finansijskih izveštaja. Osnovu sistema čine SMSC (*Short message service center*), mobilni uređaj (mobilni telefon), PDA (*Personal digital assistant*) uređaj sa barkod skenerom i računar koji ima ulogu mLunch servera.

NAPOMENA:

a) Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio prof.dr Branislav Atlagić.

b) Rad je prethodno publikovan na konferenciji ETRAN, Palić, juni 2008.

2. PRIKAZ SISTEMA

Da bi naručio ručak, korisnik pristupa web portalu za naručivanje. Nakon logovanja na portal, koji predstavlja sastavni deo sistema za naručivanje, korisniku je omogućen izbor i naručivanje jela. Nakon izvršene narudžbe mLunch server pristupa bazi podataka, i upisuje podatke o naručenim jelima kao što su id korisnika, datum, jelo, itd. Cena naručenog jela se automatski dodaje na mesečni račun korisnika. Web portal korisnicima, kao i administratorima, omogućava da svakodnevno prate svoje mesečno zaduženje.

Da bi ostvario odgovarajuću uslugu na osnovu naručenog jela, korisnik otvara primljenu SMS poruku ,dobijenu od mLunch sistema na zahtev administratora, u kojoj se nalazi identifikacioni 2D barkod, i skenira ekran mobilnog telefona na odgovarajućem skeneru u restoranu. Skeniranjem barkoda sa telefona korisnika, osoblje restorana, pored podataka o naručenom jelu, dobija lične podatke i vizualnu informaciju, sliku iz baze podataka, o samom korisniku čime se sprečava zloupotreba nečijeg barkoda. Osoblje restorana je u mogućnosti da nakon isticanja roka za naručivanje jela, za određeni dan, izvrši sinhronizaciju sa bazom podataka i utvrdi vrste jela koje je potrebno spremiti kao i potreban broj svakog od izabranih jela.

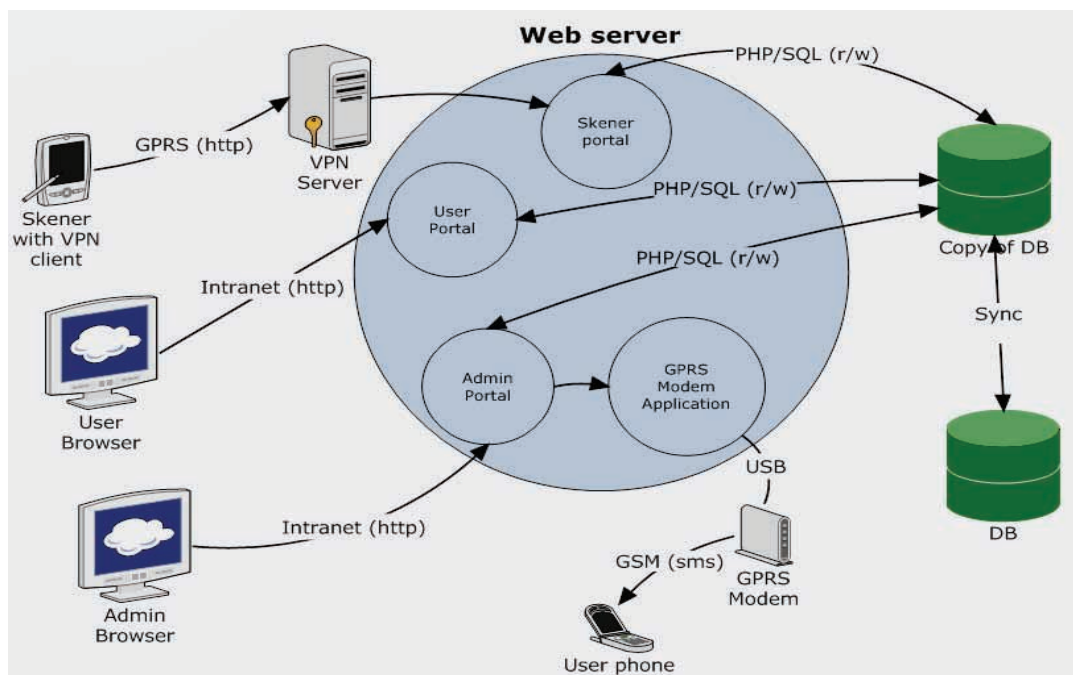
3. ARHITEKTURA SISTEMA

Sistem za naručivanje mLunch se sastoji iz sledećih celina :

- web server,
- administrativni portal,
- korisnički portal,
- skener portal,
- uređaj sa skenerom,
- baza podataka.
- GSM modem / SMPP link

Svaka celina će biti obrazložena u daljnjem tekstu.

Prikaz arhitektura sistema je dat na slici 1.



Slika 1. Prikaz arhitekture sistema

3.1 Web server

Web server (Apache HTTP Server) opslužuje portale. Portali komuniciraju sa SQL bazom podataka (komunikacija se obavlja putem PHP skript zahteva) i pružaju korisniku uslugu naručivanja. Postoje dva tipa portala: korisnički portal i administrativni portal realizovani kao PHP stranice. Pristup web portalima se razlikuje za administratore i obične korisnike.

3.2 Administrativni portal

Administrator sistema ima potpuni pristup putem web portala (*Admin portal*). To podrazumeva postavljanje nedeljnog menija, proveru zaduženja pojedinih korisnika, proveru ukupnog zaduženja. Manipulaciju nad korisničkim podacima kao dodavanje novih korisnika, brisanje postojećih ili menjanje njihovih podataka kao i zabrana korišćenja usluga (*Ban user*) i dodavanje kredita na interni racun korisnika. Administrator takođe, inicira slanje identifikacionog 2D barkoda korisnicima putem SMS poruke.

Format SMS poruke se menja u zavisnosti od toga da li korisnik poseduje mobilni telefon marke Nokia ili telefon nekog drugog proizvođača mobilnih uređaja. Barkod u sebi sadrži identifikacioni broj korisnika (ID).

Svaka promena od strane administratora se upisuje u bazu podataka.

3.3 Korisnički portal

Korisnički portal (*User portal*) omogućuje korisniku da naručuje jela, i to izbor od više jela za svaki radni dan u nedelji, kako za tekuću tako i za narednu nedelju. Korisnik može da proveri svoja zaduženja za proizvoljni mesec u godini. Korisniku je omogućena selektivna izmena ličnih podataka, tj. nije moguća izmena

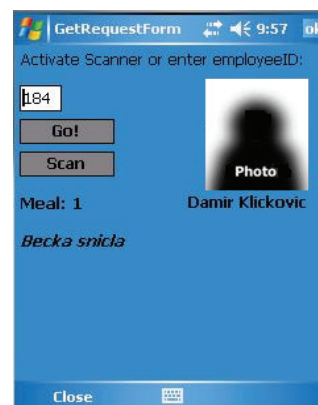
podataka od vitalne važnosti za sistem koje bi ugrozile sigurnost. Svaka izmena od strane korisnika se upisuje u bazu podataka.

3.4 Skener portal

Uređaj sa skenerom pristupa skener portalu (*Scanner portal*). Portal uslužuje uređaj sa podacima iz baze podataka na osnovu HTTP zahteva. Izveštaj dobijen iz baze podataka se šalje u XML formatu (*Extensible Markup Language*), koje dalje koristi uređaj sa skenerom.

3.5 Uređaj sa skenerom

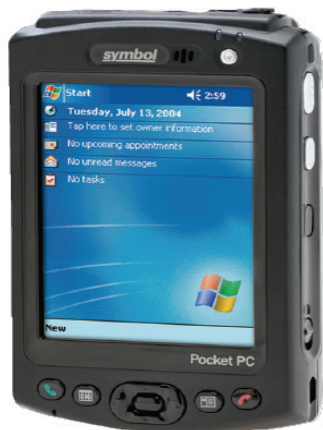
Uređaj sa skenerom se nalazi na mestu usluživanja, i njegova uloga je potvrđivanje korisnika i utvrđivanje narudžbine za pojedinačnog korisnika kao i pregled celokupne dnevne narudžbe. To se postiže skeniranjem 2D barkodova sa mobilnih telefona korisnika i dobijanjem podataka o samom korisniku kao što je ID, ime, prezime i slika, na osnovu koje se potvrđuje identitet korisnika i predstavlja vitalni deo sistema. Dobijaju se i podaci o njegovoj narudžbini, što je prikazano na slici 2.



Slika 2. Izgled aplikacije

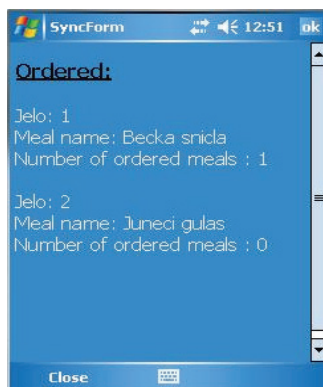
Sadržaj poruka dobijenih od skener portala je u XML formatu. Dobljene podatke parsira i prikazuje WM5 (*Windows Mobile 5 operating system*) aplikacija razvijena namenski za sistem. Izgled aplikacije prikazan na slikama 2 i 4.

Sam uređaj poseduje skener 2D barkoda i već realizovanu programsku podršku za skeniranje. Primer jednog uređaja sa skenerom je dat na slici 3.



Slika 3. Uređaj sa skenerom

Nakon instalacije potrebno je uraditi sinhronizaciju sa bazom podataka, kojom se podaci o korisnicima prebacuju na datotečni sistem uređaja što omogućava brže pribavljanje podataka o naručenom jelu nakon skeniranja barkoda. Uređaj sa skenerom omogućava i pribavljanje podatka o broju narudžbina za tekući dan kako bi osoblje restorana znalo koliko jela i koje vrste je potrebno da spremi za taj dan (slika 4).



Slika 4. Izgled aplikacije

3.6 Baza podataka

Sistem koristi dve baze podataka (MySQL Server): employees i lunches.

Employees baza podataka u sebi sadrži podatke o korisnicima kao što su ime, prezime, slika itd. Sadrži sve relevantne informacije o korisniku. Lunches baza podataka sadrži informacije o jelima; meni za određeni dan, broj naručenih jela određenog dana i sl. Baza odgovara na zahteve web servera odnosno portala putem SQL upit/odgovora.

3.7 GSM modem / SMPP link

Za slanje poruka se koristi ili USB GPRS modem ili se koristi direktna SMPP (*Short message peer-to-peer protocol*) veza.

4. NAČIN GENERISANJE SMS PORUKE

Aplikacija za generisanje SMS poruka koje sadrže jedinstveni barkod svakog korisnika je veoma važan deo sistema koji korisnicima omogućava da koriste čitav sistem elektronskog plaćanja ručka snabdevajući ih sa njihovim identifikacionim brojem.

Aplikacija koristi *SMSCore* projekat za generisanje odgovarajućeg tipa poruke koja će biti poslana korisniku i *BarCode.dll* biblioteku realizovanu u okviru grupe za generisanje barkoda na osnovu prosleđenog ID-a. Aplikacija preuzima potrebne parametre, nakon čega poziva funkcije *BarCode.dll* biblioteke za kreiranje barkoda, a zatim i funkcije *SMSCore*-a za kreiranje NSM ili EMS poruke koja će biti poslana korisniku, u zavisnosti od tipa mobilnog telefona.

U daljem tekstu će biti opisan korišćeni DataMatrix barkod.

4.1 DataMatrix barkod

DataMatrix je danas pokriven ISO standardom, i nalazi se u javnom domenu, što znači da se može koristiti besplatno bez potrebe za licencom.

DataMatrix kod je dvodimenzionalni matrični barkod sastavljen od crnih i belih modula složenih ili u kvadratnom ili u pravougaonom obliku. Informacije koje se koduju mogu biti tekst ili sirovi podaci. Ispravljanje grešaka je dodato da bi se povećala pouzdanost, čak i delomično oštećen barkod može biti iščitao. Može da koduje do 2,353 alfanumeričkih karaktera. Veličina matrice može da varira od 8x8 do 144x144. Konkretno u realizovanom sistemu se koristi 2D barkod dimenzija 12x12.

Primer DataMatrix barkoda je dat na slici 5.



Slika 5. Primer DataMatrix barkod

5. SPREČAVANJE ZLOUPOTREBE SISTEMA

Kako je prikazani sistem za naručivanje i potvrđivanje korisnika zasnovan na mobilnoj i web tehnologiji, podložan je raznim zloupotrebama, te je potrebno obezbediti određene mehanizme zaštite.

mLunch je zamišljen kao sistem sa plaćanjem unapred (*prepaid*) tj. prilikom naručivanja ručka potrebno je da postoji dovoljan iznos sredstava na internom računu korisnika, u suprotnom se narudžbina neće moći realizovati. Račun korisnika dopunjuje administrator čime je sprečena bilo kakva zloupotreba.

Administrator ima mogućnost da zabrani naručivanje pojedinim korisnicima (*Ban user*) zbog npr. neizmirenih obaveza plaćanja računa. Takvi korisnici mogu povratiti status na zahtev administratoru, nakon izmirenih obaveza.

Onemogućeno je višestruko korišćenje ručka, jer nakon konzumiranja ručka, osoblje zapisuje dati podatak u bazu podataka. Prilikom pokušaja ponovnog konzumiranja osoblje restorana ima uvid u ovaj podatak i tim se sprečava zloupotreba.

Lažno predstavljanje korišćenjem identifikacionog 2D barkoda drugog korisnika je onemogućeno. Prilikom identifikacije osoblje restorana dobija sliku korisnika na ekranu uređaja sa skenerom i ima vizuelnu potvrdu o korisniku čime je zloupotreba sprečena.

Prikazani mehanizmi obezbeđuju zaštitu sistema od potencijalne zloupotrebe u obliku zaštite pružalaca usluge, kao i zaštite prava korisnika ovakvih sistema.

6. SCENARIO KORIŠĆENJA SISTEMA

Korisnik putem Internet TCP/IP veze, koristeći Internet Browser, pristupa web serveru odnosno portalima putem HTTP protokola. Prilikom naručivanja ručka na web portalu korisnik odabere željena jela i taj podatak se zapamti u bazi podataka.

Slanje SMS poruka sa 2D barkodom inicira administrator web portala. Konzolna aplikacija za slanje SMS poruka kao parametre prima broj telefona, ID korisnika i tip mobilnog telefona. Na osnovu ID korisnika se zatim formira barkod koji će biti poslat u vidu SMS poruke. Poruka se šalje putem USB GPRS modema, kojem aplikacija pristupa korišćenjem odgovarajućih klasa.

Ukoliko se koristi SMPP (*Short message peer-to-peer protocol*), komunikacija između Gateway-a mobilnog operatera i mLunch servera se odvija putem datog protokola i direktne TCP-IP veze između operatera i servera. Nakon toga, mLunch server generiše elektronski ID, i u obliku SMS poruke, putem SMPP protokola, je šalje korisniku.

Tip mobilnog telefona je potrebno specificirati kako bi se znao format poruke koja će biti poslata. Dva osnovna formata su Nokia Smart Messaging (NSM) i Enhanced Messaging Service (EMS), te je potrebno znati samo da li korisnik poseduje telefon marke Nokia ili telefon nekog drugog proizvođača.

Komunikacija između PDA uređaja sa skenerom i mLunch servera se odvija putem VPN servera (*Virtual private network*) i GPRS (*General Packet Radio Service*) mobilne veze. Nakon uspostave veze obavi se sinhronizacija sa bazom podataka. Skeniranjem barkoda sa telefona korisnika dobijaju se podaci o korisniku iz baze podataka sa kojom je obavljena sinhronizacija.

Komunikacija između mLunch servera i baze podataka se ostvaruje putem SQL query zahteva za čitanje i upis (*read, write query*) koji se generišu putem PHP skripta. Koristi se MySQL baza podataka.

6. ZAKLJUČAK

Prikazani sistem za elektronsko naručivanje ručka zasnovan na mobilnoj tehnologiji predstavlja način korišćenja mobilne tehnologije u svakodnevnom životu na korisniku jednostavan način. Time se mobilna tehnologija još više približava korisnicima i sve više se uključuju ne-govorne aplikacije u svakodnevnu upotrebu.

7. LITERATURA

- [1] "3GPP Technical Specification 23.038", V4.4.0, *Global system for mobile communications*, 2001-12
- [2] "3GPP Technical Specification 23.040", V6.5.0, *Global system for mobile communications*, 2004-09
- [3] "Smart messaging specification", Revision 3.0.0, 2000-12-18
- [4] "Enhanced messaging service (EMS)", Developers guidelines, *Sony Ericsson*, 2005-11
- [5] "Technical white paper", *Semacode*, 2006-15-07
- [6] GPRS Startup User Guide, Fadil Beqiri
- [7] PHP Tutorial, <http://www.w3schools.com/php/default.asp>
- [8] PHP MySQL tutorial, <http://www.php-mysql-tutorial.com/>

Abstract – This paper shows general principles of ordering and user validation system via mobile technologies. It explains main advantages of these systems, with a highlight on the possibilities of practical usage. There is an overview of system architecture accompanied by explanation of each component. The paper provides an event sequence from ordering of lunch on web page, to the moment of getting a service. There is also a brief look at the mLunch System developed by the mobile group.

ORDERING AND USER VALIDATION SYSTEM VIA MOBILE TECHNOLOGIES

Milan Ajdinović, Boris Pokrić

PRILOG ANALIZI ELEKTROMIOGRAFSKIH SIGNALA**SUPPLEMENT OF EMG SIGNAL ANALYSIS***Zoran Ignjatović, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast: ELEKTROTEHNIKA I RAČUNARSTVO**

Kratak sadržaj – U ovom radu izvršena je analiza i implementacija naprednih algoritama za obradu realnih elektromiografskih (EMG) signala snimljenih pomoću holter uređaja razvijenog na Odseku za automatiku i upravljanje sistemima Fakulteta tehničkih nauka Novi Sad. U radu su prikazani algoritmi za uklanjanje niskofrekventnog i bijelog šuma diskretnom wavelet transformacijom, određivanje intervala mišićne aktivnosti, izračunavanja efektivne vrijednosti (RMS root mean square) i median frekvencije MDF (median frequency) EMG signala. Aplikacija za ove potrebe izrađena je u Matlab guide okruženju.

Abstract – Analysis and implementation of the enhanced algorithm for the real EMG signals processing is presented in this paper. The EMG signals were recorded by the holter system that was designed at the Faculty of technical sciences. The following algorithms are presented: noise reduction by using discrete wavelet transformation, muscle activity interval detection, RMS (root mean square) and MDF (median frequency) of the EMG. Application for this purpose is developed in Matlab guide.

Ključne reči: EMG signal, obrada EMG signala, wavelet

1. UVOD

EMG je električni signal koji je posledica mišićne aktivnosti. Analiza elektromiografskog signala od velikog je značaja u različitim oblastima medicina pre svega u dijagnostici različitih tipova oboljenja. U poslednje vreme praćenje i analiza EMG signala poseban značaj dobijaju u fizikalnoj rehabilitaciji i sportskoj medicini sa ciljem praćenja trenutačnog procesa. EMG signali korišćeni u ovom radu snimljeni su pomoću EMG holtera. Postupak obrade EMG signala se može podeliti na dva dela. Prvo se vrši učitavanje odgovarajuće datoteke sa EMG signalima u program, a zatim se može pristupiti analizi. Analizi snimljenih signala prethodi procesiranje u svrhu uklanjanja smetnji prvenstveno niskofrekventnog šuma. U tu svrhu korišćena je wavelet transformacija i pokazalo se da ona daje bolje rezultate od klasičnih filtara. Nakon filtriranja EMG signala, implementirani su osnovni algoritmi digitalne obrade signala, na osnovu kojih se može uspešno izvršiti analiza snimljenih signala. Za određivanje trenutaka mišićne aktivnosti korišćen je algoritam Di Fabiana gdje se koristi primjena praga [2]. U cilju određivanja zamora mišića implementiran je algoritam za određivanja median frekvencije u spektru signala [4], [14], [18].

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio doc.dr Nikola Jorgovanović.

Takođe je dat prikaz spektra EMG signala [17], izračunavanje srednje apsolutne vrijednosti (MAV) [17], RMS srednje efektivne vrijednosti [17], integracije signala [17]. Za ove potrebe izrađena je aplikacija u matlab guide okruženju pod nazivom EMG_holter. U ovom radu biće detaljnije prikazan samo algoritam za uklanjanje šuma pomoću wavelet transformacije, a od ostalih algoritama izabrani su i ukratko prikazani samo najznačajniji.

2. DISKRETNNA WAVELET TRANSFORMACIJA (DWT)

DWT algoritam [5] [7] prikazan slikom 1. zasniva se na sledećem: Originalni digitalni signal $x(n)$ fr. opsega $0-F_s/2$, F_s – frekvencija uzorkovanja, propušta se kroz niskopropusni $h(n)$ i visokopropusni $g(n)$ filter. Svaki od filtara propušta samo polovinu frekvencijskog spektra originalnog signala. Potom se filtrirani signali poduzorkuju na način da im se ukloni svaki drugi uzorak. Označimo s $cA_1(k)$ i $cD_1(k)$ izlaze iz $h(n)$ i $g(n)$ filtra, redom. Postupak filtriranja i poduzorkovanja ulaznog signala možemo izraziti kao:

$$cA_1(k) = \sum x(n)h(2k-n) \quad (1)$$

$$cD_1(k) = \sum x(n)g(2k-n) \quad (2)$$

$cA_1(k)$ nazivamo koeficijentima aproksimacije prvog nivoa dekompozicije i predstavljaju ulazni signal u frekvencijskom opsegu $0-F_s/4$ Hz. Analogno, $cD_1(k)$ su koeficijenti detalja i predstavljaju signal u opsegu $F_s/4 - F_s/2$ Hz. Dekompozicija se dalje nastavlja na način da se koeficijenti aproksimacije $cA_1(k)$ propuštaju kroz filtre $g(n)$ i $h(n)$ tj. rastavljaju se na koeficijente $cA_2(k)$ koji predstavljaju signal u opsegu $0-F_s/8$ Hz i $cD_2(k)$, opseg $F_s/8 - F_s/4$ Hz.

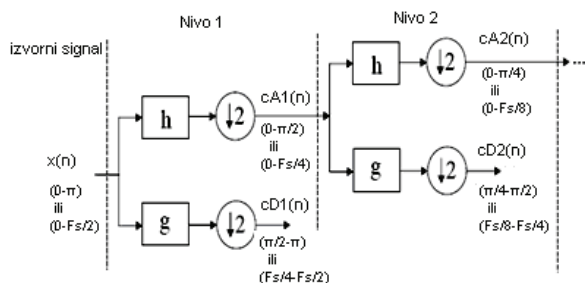
Ako originalni signal $x(n)$ ima N uzoraka, poduzorkovanjem se broj uzoraka aproksimacije i detalja na prvom nivou svodi na $N/2$. Nadalje, $cA_2(k)$ i $cD_2(k)$ imaju po $N/4$ uzoraka itd. Kako se algoritam nastavlja tj. kako idemo prema sve nižim frekvencijama, broj uzoraka opada čime se pogoršava vremenska rezolucija budući da sve manji broj uzoraka predstavlja čitavi signal za određeni frekvencijski opseg. Međutim, poboljšava se frekvencijska rezolucija jer su frekvencijski opsezi za koje se signal promatra sve už.

Wavelet koeficijenti i -tog nivoa mogu se izraziti preko koeficijenata aproksimacije $i-1$ nivoa na način:

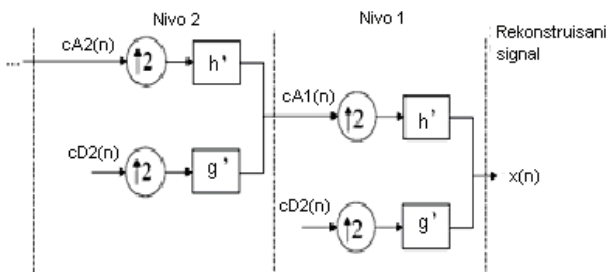
$$cA_i(k) = \sum cA_{i-1}(k)h(2k-n) \quad (3)$$

$$cD_i(k) = \sum cD_{i-1}(k)g(2k-n) \quad (4)$$

Nad ovako dobijenim koeficijentima obično se sprovodi obrada u različite svrhe: uklanjanje šuma, kompresija signala itd. Po završetku obrade vrši se rekonstrukcija signala. Algoritam rekonstrukcije prikazan je na slici 2.



Sl. 1. DWT algoritam



Sl. 2. Algoritam rekonstrukcije

Koeficijenti svakog nivoa prvo se naduzorkuju tako da se između svaka dva uzorka ubaci novi uzorak s vrijednošću nula, te se propuštaju kroz filtre sinteze. Koeficijenti aproksimacije $cA_i(n)$ propuštaju se kroz niskopropusni filter $h'(n)$, a koeficijenti detalja $cD_i(n)$ kroz visokopropusni filter $g'(n)$. Izlazi iz filtera se saberu, a rezultat predstavlja koeficijente aproksimacije prvog sledećeg nižeg nivoa. Filtri sinteze ($h'(n)$, $g'(n)$) i analize ($h(n)$ i $g(n)$) međusobno su povezani sledećim relacijama:

$$h'(n) = h(N-1-n) \quad (5)$$

$$g'(n) = g(N-1-n) \quad (6)$$

Rekonstrukcijska formula za i-ti nivo će glasniti:

$$cA_i(k) = \sum cA_{i+1}(k)h'(2k-n) + \sum cD_{i+1}(k)g'(2k-n) \quad (7)$$

Rekonstruirani signal će biti:

$$x(k) = \sum cA_i(k)h'(2k-n) + \sum cD_i(k)g'(2k-n) \quad (8)$$

3. UKLANJANJE ŠUMA POMOĆU DWT

Algoritam za uklanjanje šuma iz diskretnog signala $x(n)$, $n=1,2,\dots,N[1]$ sastoji se od tri koraka:

1. Dekompozicija signala primjenom DWT:

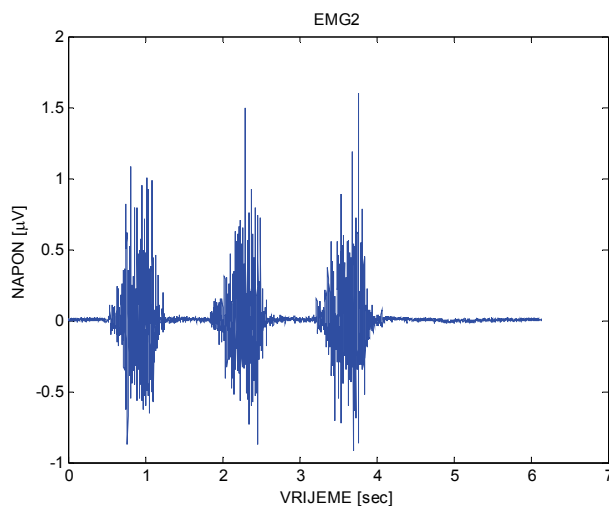
Potrebno je odabrati wavelet i nivo dekompozicije J, te izvršiti dekompoziciju tj. izračunati wavelet koeficijente na svim nivoima od $j = 1$ do J, koje ćemo označiti kao $w_{j,k}$ pri čemu je j nivo, a k redni broj broj koeficijenta na određenom nivou, $k=1,2,\dots,N/2^j$. U našem slučaju izabran je 'haar' wavelet i nivo dekompozicije J=5

2. Primjena praga na wavelet koeficijente:

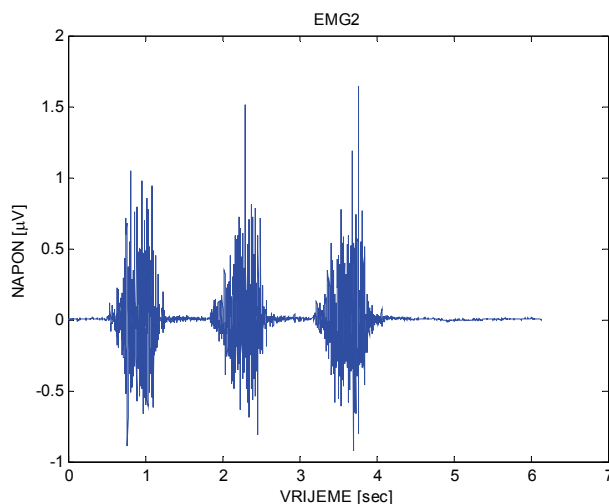
Na svakom nivou dekompozicije od 1 do J odabere se vrijednost praga nakon čega se prag primjeni na koeficijente detalja. U našem slučaju prag smo računali na osnovu metode vizuelne kalibracije i na njega smo primijenili tvrdi primjenu praga.

3. Rekonstrukcija signala:

Računanje inverzne DWT na osnovu originalnih koeficijenata aproksimacije J-tog nivoa i koeficijenata detalja na nivoima od 1 do J, modifikovanih primjenom praga. U programu šum uklanjamo tako što iz menija Tools odaberemo opciju Ukloni šum. Na slici 3. prikazan je signal na kome nije uklonjen šum, a na slici 4. isti taj signal nakon uklanjanja šuma našim algoritmom.



Sl. 3. Zašumljen EMG signal

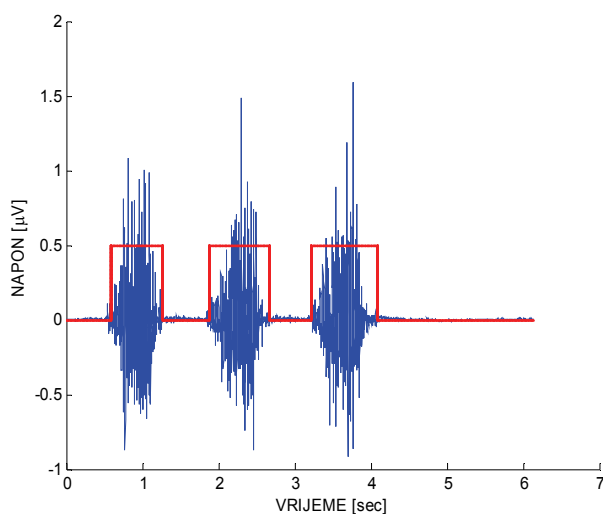


Sl. 4. EMG signal očišćen od šuma

4. ODREĐIVANJE INTERVALA MIŠIĆNE AKTIVNOSTI

Informacija o tačnom intervalu aktivnosti mišića tokom neke fizičke aktivnosti poput hoda veoma je bitna biomehaničarima i ljekarima tj. svima koji proučavaju ljudsku lokomociju. Naime, na osnovu takve informacije dobija se uvid da li posmatrani mišić učestvuje u pojedinom pokretu u optimalnom trenutku tj. da li djeluje pra-

vilno. U ovome radu korišten je Di Fabianov algoritam [2] za određivanje tih intervala. Prvo je potrebno odrediti segment signala tzv. „baseline reference“ kada mišić miruje. Kod ovoga algoritma se za taj segmenat uzima prvih 100msec podataka snimljenog EMG-a, odnosno kako je frekvencija uzorkovanja 1000 Hz uzima se prvih 100 odbiraka EMG-a. Dalje, određuje se prag tzv. Treshold i to kao trostruka vrijednost standardne devijacije „baseline reference“. Konačno da bi mišić bio aktivan moraju biti ispunjena dva uslova: prvo da je vrijednost EMG-a veća od praga i drugo da ostane veća određeni period, a taj period je prema Di Fabianu 25 msec, odnosno 25 odbiraka. U našem programu intervale mišićne aktivnosti dobijamo tako što iz menija Tools odaberemo opciju Trenutak aktivnosti. Na slici 5. prikazani su trenuci aktivnosti EMG-a sa slike 3. u obliku pravougaonih impulsa.



Sl. 5. EMG signal sa označenim trenucima mišićnih aktivnosti

5. RMS – SREDNJA EFEKTIVNA VRIJEDNOST

RMS (root mean square) srednja efektivna vrijednost se računa koristeći pokretni prozor [4], [17]. Računa se za svaki prozor prema formuli:

$$RMS = \left(\frac{1}{S} \sum_1^S f^2(s) \right)^{1/2} \quad (9)$$

pri čemu je S dužina prozora u tačkama, $f(s)$ su podaci unutar prozora. Odabirom opcije RMS iz menija Calculations otvara se prozor gdje korisnik u polje window unosi veličinu prozora (bilo u sekundama i odbircima), a u polje overlap unosi preklapanje između dva susjedna prozora. Na slici 6. prikazan je RMS signala sa slike 3. pri čemu su za vrijednosti window i overlap unijete vrijednosti 0.01 i 0.001 respektivno.

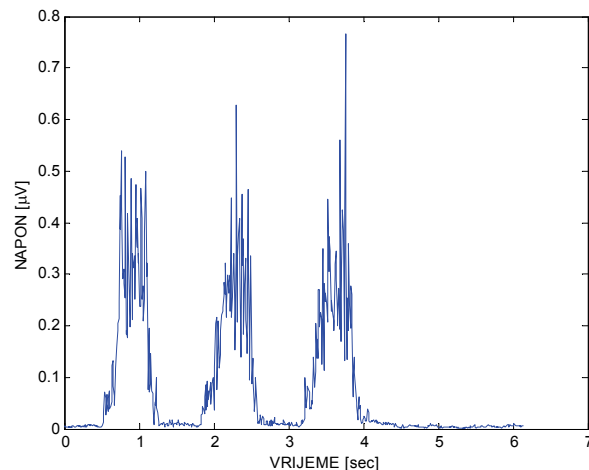
6. MEDIAN FREKVENCIJA

Median frekvencija se koristi za određivanje zamora mišića. Naime, usled zamora dolazi do pada median frekvencije u spektru signala prema nižim vrednostima.

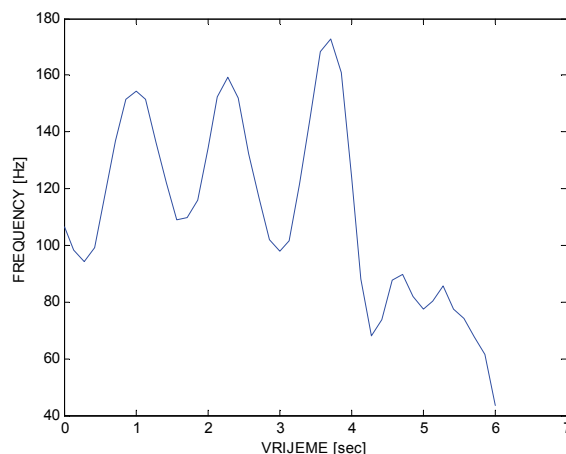
Median frekvencija je definisana kao frekvencija koja deli spektar signala na dva dela sa jednakom snagom, tj.

$$\sum_{k=0}^{f_{median}} P(f_k) = \sum_{k=f_{median}}^{f_s/2} P(f_k) \quad (10)$$

pri čemu je $P(f_k)$ k-ti uzorak spektra snage diskretnog EMG signala, a f_s je frekvencija odabiranja.



Sl. 6. Efektivna vrednost EMG signala



Sl. 7. Median frekvencija

Prilikom računanja spektra tetaničke EMG kontrakcije, koristi se Furier-ova transformacija, koja se računa po delovima signala. Dijelovi EMG signala se odvajaju prozorskom funkcijom koja se pomjera po cijeloj dužini signala. Za svaki od dobijenih spektara se računa mediana frekvencija, prema jednačini 10. Pošto postoji veliko rasipanje medijana frekvencije, onda je neophodno izvršiti usrednjavanje medijana frekvencije. Trenutak kada mediana frekvencija počne naglo da opada uzima se kao početak zamora mišića. Informacija o zamoru mišića se koristi za svrhe rehabilitacije, prilikom određivanja trajanja i intenziteta naprezanja mišića kod izvođenja rehabilitacionih vežbi, kao i u sportu, tj. teoriji treninga. Kao i RMS i ova opcija se nalazi u meniju Calculations i takođe se može podešavati dužina i preklapanje susjednih prozora. Na slici 7. je prikazana mediana frekvencija signala sa slike 3. pri čemu su za vrijednosti window i overlap unijete vrijednosti 1 i 0.1 respektivno, da bi se

pokazalo koliko iznosi median frekvencija za pojedinu kontrakciju.

7. ZAKLJUČAK

U ovom radu izvršena je analiza i implementacija naprednih algoritama za obradu EMG signala. Efikasnost algoritama testirana je na EMG signalima snimljenim pomoću holter uređaja razvijenog na Odseku za automatiku i upravljanje sistemima Fakulteta tehničkih nauka Novi Sad. U radu su prikazani algoritmi za uklanjanje nisko-frekventnog i bijelog šuma, za određivanje trenutaka aktivnosti mišića, za računanje efektivne vrijednosti signala i za određivanje median frekvencije EMG signala. Svi algoritmi implementirani su u Matlab aplikaciju koja obezbeđuje kvalitetan korisnički interfejs i jednostavnu primenu. Testiranje rada aplikacije i navedenih algoritama na test i realnim signalima je dalo dobre rezultate.

8. LITERATURA

- [1] Tamara Grujić Šupuk, "Mjerenje, obrada i analiza EMG signala mišića lokomotornog sustava", Magistarski rad, Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje, Split, 2003
- [2] Richard P. DiFabio, "Reliability of Computerized Surface Electromyography for Determining the Onset of Muscle Activity"
- [3] P. Bonato, T. D'Alessio, and M. Knaflitz, "A statistical method for the measurement of muscle activation intervals from surface myoelectric signal during gait," IEEE Trans. Biomed. Eng., vol. 45, no. 3, pp. 287-299, 1998.
- [4] „EMGworks 3.6 Users Guide“ from www.delsys.com
- [5] Pedro de A. Berger, Francisco A. de O. Nascimento, "A New Wavelet-Based Algorithm for Compression of Emg Signals"
- [6] Peter Konrad, "The ABC of EMG-Practical Introduction to Kinesiological Electromyography"
- [7] Andrej Šoštarič, Dean Korošec, Damjan Zazula, "Wavelet transform in EMG analysis", Faculty of Electrical Engineering and Computer Science, Maribor, Slovenia
- [8] Bonato P., D'Alessio T., Knaflitz M., "A Statistical Method For The Measurement of Muscle Activation Intervals From Surface Myoelectric Signal During Gait" *Electroenceph.Clin.Neurophysiol.*, IEEE Transactions on Biomedical Engineering, vol. 45, No.3., pp. 287-299, 1998.
- [9] P.W. Hodges and B.H. Bui, "A comparison of computer-based methods for determination of onset of muscle contraction using electromyography" *Electroenceph. Clin.Neurophysiol.*, vol.101, pp.511-519, 1996.
- [10] De Luca, C.J., "Electromyography. Encyclopedia of Medical Devices and Instrumentation", John Wiley & Sons, Inc., 2006
- [11] Popović D, Popović M (1997), "Biomedicinska instrumentacija i merenja", Nauka, Beograd
- [12] David J. Smith, Kenneth G. L. Simpson, *Functional safety*, Elsevier Butterworth-Heinemann, Oxford, UK, 2004.
- [13] Stojanović Bogdan, "Jedno programsko rešenje za akviziciju jednodimenzionalnih elektrofizioloških signala", Master rad, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2007.
- [14] Ilić Vojin, "Prilog analizi jednodimenzionalnih elektrofizioloških signala", Magistarski rad, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2007.
- [15] A. Gitter, "Advances in electrodiagnostic instruments: principles and applications of digital signal processing," *Phys. Med. Rehab. Olin. N.Amer.*, vol. 5, pp. 397-419, 1994.
- [16] Alexandre Lacoste, Douglas Eck, "A Supervised Classification Algorithm for Note Onset Detection", Department of Computer Science, University of Montreal, Montreal, QC, Canada H3T 1J4
- [17] Miograd Popović (1997), "Digitalna obrada signala", Nauka, Beograd
- [18] WANG Gang, REN Xiao-mei, LI Lei, WANG Zhi-zhong, "Multifractal analysis of surface EMG signals for assessing muscle fatigue during static contractions", Department of Biomedical Engineering, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200240,

Kratka biografija:



Zoran Ignjatović rođen je u Trebinju 23.9.1984. god. Osnovnu školu završio je u Gacku, gdje je završio i srednju školu "Pero Slijepčević", smjer gimnazija. Studije na fakultetu tehničkih nauka započeo je 2003. godine na odsjeku za računarstvo i automatiku.
ignjatovic_zoran@yahoo.com

JEDNO REŠENJE DODELE BITA KOD VIŠEKANALNIH AUDIO KODERA

Lana Misirlis, *Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka,
Katedra za računarsku tehniku i računarske komunikacije*
Marija Tadić, Jelena Kovačević, *FTN-IRAM-RT AD*

Sadržaj — Prikazano je jedno rešenje dodele bita kod višekanalnih digitalnih audio koder. Dodela bita je realizovana na DSP platformi sa ograničenim resursima. U radu je dat opis algoritma i detalji konkretne implementacije.

1. UVOD

Kako bi se što efikasnije snimali i prenosili zvučni signali neophodno je smanjiti količinu informacija koja predstavlja zvučni signal. Pri smanjenju količine podataka treba voditi računa o očuvanju kvaliteta komprimovanog signala. Koder kompresuje originalni signal i tim postupkom nastaje niz bita koji sadrži sve potrebne informacije o signalu.

Sam proces kompresije originalnog signala zasniva se na manama ljudskog uha. Postoje frekvencije koje uho prosečnog čoveka ne može da otkrije. Opseg frekvencija koje ljudsko uho može da otkrije je od 20 Hz do 20000 Hz. Takođe ono što se čuje zavisi i od okoline u kojoj se slušalac nalazi. Na primer, ukoliko je prisutan jak beli šum slabiji signali će biti maskirani tako da se neće čuti. U procesu kodovanja koristi se psiho – akustični model kako bi se odstranili delovi audio signala koje nije potrebno predstaviti baš zbog navedenih karakteristika ljudskog uha.

Smanjenje informacija signala u perceptualnom smislu znači otkaljanje onih informacija koje ne utiču na ljudski doživljaj zvuka. Psiho – akustični model određuje te informacije koje se nazivaju irelevantne. Uklanjanjem irelevantnih informacija dobija se više informacionog prostora za relevantne informacije čime se može poboljšati kvalitet kodovanja.

Osnovna funkcija koder je procena najvećeg kvantizacionog šuma koji se može uneti u originalni signal bez čujnog izobličenja. Koderi zahtevaju subjektivnu meru izobličenja zvuka odnosno procenu količine informacije koja se može zanemariti.

Realizacija koder se može podeliti u nekoliko blokova.

Ulazni signal se prvo segmentira u blokove. Vremensko frekventna analiza potom izvodí spektralnu dekompoziciju svakog bloka.

Psihoakustični model daje prag maskiranja kojim se definišu irelevantne informacije. Te informacije se mogu ukloniti nekim od klasičnih metoda kodovanja kao što je diferencijalno impulsno kodna modulacija. Kvantizacija, koja predstavlja sledeći korak u kodovanju, može biti uniformna, vektorska ili skalarna i zasniva se na pragu maskiranja dobijenim iz psihoakustičnog modela.

Posle kvantizacije i formiranja skupa parametara koji opisuje ulazni signal, moguće je izvršiti dodatnu

kompresiju bez gubitaka informacija sa RL (Run Length) ili entropijskim koderom.

Dobijene informacije pakuju se u izlazni bitski tok što je ujedno i poslednji blok obrade u koderu.

Prikaz algoritma rada generičkog koder je dat na slici Sl.1.



Sl.1. Prikaz algoritma rada generičkog koder

2. PRIKAZ ALGORITMA

U nastavku je opisan algoritam rada koder Dolby Digital Inc. Banka filtera za analizu koja se zasniva na diskretnoj kosinusnoj transformaciji omogućuje prelazak iz vremenskog u frekventni domen.

Informacije o komprimovanom audio signalu predstavljene su u vidu kvantizovanih spektralnih koeficijenata. Svaki spektralni koeficijent predstavljen je parom eksponent mantisa što znači da se koeficijenti prenose u obliku pokretnog zareza. Eksponenti izražavaju broj vodećih nula u binarnoj predstavi koeficijenata odnosno faktor skaliranja mantise, koji je jednak 2^{-exp} . Eksponenti mogu imati vrednosti iz intervala 0 – 24.

Zatim se formira spektralna ovojnica kodovanjem skupa eksponenata. Rutina za dodelu bita analizira spektralnu ovojnicu audio signala koji se koduje da bi se utvrdio broj bita dodeljenih svakoj mantisi. Na strani koder dodeljuje se globalno na svim kanalima iz zajedničkog rezervoara bita. Pošto biti za mantise nisu unapred definisani biti se dodeljuju dinamički kroz kanale, frekvencije i audio blokove zavisno od prirode signala.

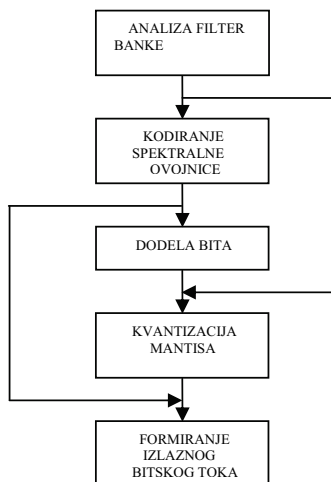
Kao rezultat rutine za dodelu bita dobija se niz pokazivača dodele bita (Bit allocation pointer - bap) koji ukazuje na kvantizator i na broj bita utrošen za predstavljanje odgovarajuće mantise.

Nakon dodele bita kvantizuju se mantise i konačno pakuju informacije u izlazni bitski tok.

Prikaz algoritma rada Dolby Digital koder je dat na slici Sl.2.

NAPOMENA:

- a) Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio prof.dr Miroslav Popović.
- b) Rad je prethodno publikovan na konferenciji ETRAN, Herceg Novi, juni 2007.



Sl.2. Prikaz algoritma rada Dolby Digital kodera

Rutina za dodelu bita koristi psiho-akustični model kako bi se procenila kriva čujnosti izražena kao funkcija frekvencije. Ova kriva razdvaja čujne i nečujne spektralne komponente. Zavisno od karakteristika signala koder može primeniti različite parametre psiho-akustičnog modela. Koder može da računa jedan ili više takvih parametara dok se ne ostvari optimalan rezultat. Na osnovu krive čujnosti i krive pobuđivanja dobija se kriva maskiranja koja predstavlja maksimum ove dve krive. Nakon određivanja krive maskiranja pristupa se samom postupku dodele bita. Parametri modela se prosleđuju dekoderu tako da dekodeer ovu rutinu obavlja u jednom prolazu.

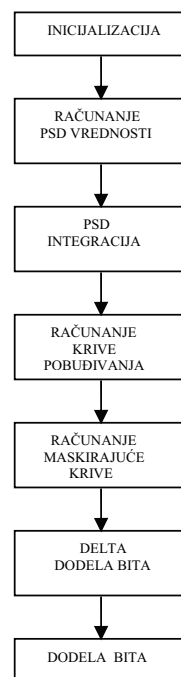
Dodela bita se mora računati svaki put kada se menja način kodovanja eksponenata za jedan ili više kanala. Na početku svakog sinhronizacionog okvira uvek se prenosi novi skup informacija neophodnih za dodelu bita. Pri određivanju pokazivača dodele bita mora se voditi računa o tome da li su neki eksponenti grupisani. Na primer, ako su grupisana dva eksponenta u jedan skup eksponenata računa se jedan bap za par mantisa.

U zavisnosti od prirode signala može postajati i delta dodela bita kojom se neposredno povećava ili smanjuje kriva maskiranja dobijena osnovnom dodelom bita. Delta dodela bita može biti korišćena za svaki kanal punog propusnog opsega i udruženi kanal. U slučaju da se delta dodela bita ne koristi i nijedna informacija vezana za nju nije uključena u bitski tok, dekodeer ne sme da modifikuje krivu maskiranja. Jedan od načina da se ovo spreči jeste korišćenje indikatora koji ukazuje da li se u procesu kodovanja koristila delta dodela bita.

U ovoj realizaciji kodera nije predviđena delta dodela bita.

Rezultati rutine moraju biti isti na strani kodera i dekodera i zbog toga je svaki korak precizno definisan i zasnovan na operacijama u nepokretnom zarezu i tabelama.

Prikaz algoritma rutine za dodelu bita dat je na slici Sl.3.



Sl.3. Prikaz algoritma rutine za dodelu bita

3. OPIS REALIZACIJE

a) Inicijalizacija

Na samom početku, zavisno od prirode signala postavljaju se indikatori SNR odstojanja, kao i inikatori koji ukazuju da li je potrebno ponovo računati parametre za dodelu bita ili se koriste prethodno izračunati. Parametri dodele bita se računaju na početku svakog sinhronizacionog okvira.

Nakon postavljanja početnih vrednosti određenih parametara izračunava se kriva maskiranja. Kriva maskiranja se računa svaki put kada se menja način kodovanja eksponenata (eksponent strategija).

b) Izračunavanje gustine spektralne snage (eng. *Power Spectral Density - PSD*) na osnovu eksponenata

Na osnovu vrednosti eksponenta za svaki spektralni koeficijent (bin) koji spada u opseg kanala sa punim propusnim opsegom izračunava se gustina spektralne snage:

```

for(bin=start ; bin < end ; bin++)
  psd[bin] = 3072 - (exp[bin] << 7)
  
```

Moguće vrednosti gustine spektralne snage su u opsegu 0 – 3072.

c) PSD integracija

Propusni opseg kanala podeli se na podopsege kojih najviše može biti 50. Nakon računanja spektralne snage za svaki spektralni koeficijent (psd) računa se gustina spektralne snage za svaki podopseg (bndpsd). Postupak računanja gustine spektralne snage zajedničke za sve spektralne koeficijente određenog podopsega zove se PSD integracija. Ovo se izračunava na osnovu PSD vrednosti

pojedinačnih koeficijenata i logaritamske tabele. Apsolutna razlika PSD vrednosti dva koeficijenta podeljena sa dva koristi se za indeksiranje logaritamske tabele.

d) Računanje krive pobuđivanja i krive maskiranja

Na osnovu vrednosti gustina spektralne snage podopsega dobija se kriva pobuđivanja. Dobijena kriva se još i umanjuje (ograničava) u amplitudi sa parametrima za brzo pojačanje (fast gain) i sporo pojačanje (slow gain) koji su prethodno izračunati.

Na osnovu krive čujnosti i krive pobuđivanja dobija se kriva maskiranja koja predstavlja maksimum ove dve krive.

Ukoliko se u procesu kodovanja koristi tehnika udruživanja kanala, kriva maskiranja se odvojeno, ali istim postupkom, izračunava za zajednički kanal kao i za kanal sa smanjenim propusnim opsegom (LFE) ukoliko postoji u kodovanom signalu.

e) Dodela bita

Na osnovu frekvencije odabiranja i veličine sinhronizacionog okvira računa se broj bita koji je na raspolaganju za komprimovani bitski tok. Kada se od tog broja oduzme broj do sada dodeljenih bita dobija se broj bita koji su na raspolaganju za dodelu mantisama, odnosno za njihovo predstavljanje.

Broj slobodnih bita odnosi se na sve kanale i nije određen broj bita koji se može utrošiti po određenom kanalu.

Kada se nađe kriva maskiranja i utvrdi broj nedodeljenih bita može se pristupiti samom postupku dodele bita.

Dodela bita je iterativni postupak koji započinje postavljanjem SNR parametara na inicijalne vrednosti. Na osnovu tih vrednosti računaju se vrednosti pokazivača dodele bita. Takođe se računa i broj preostalih bita nakon dodele bita. Taj broj određuje način na koji će se korigovati vrednosti SNR parametara u daljem računanju.

Za svaki podopseg određuje se maska za sve spektralne koeficijente iz podopsega, na osnovu maskirajuće krive i SNR parametra. Maska određena za podopseg zajednička je za sve spektralne koeficijente iz tog podopsega. Maska i gustina spektralne snage određuju vrednost indeksa za tabelu iz koje se određuju pokazivači dodele bita. Moguće vrednosti pokazivača dodele bita su u intervalu 0 – 15. Iterativni postupak je ograničen brojem iteracija koji je definisan kao konstanta.

U nastavku je dat pseudo kod postupka računanja pokazivača dodele bita :

```
binbase = binstart;
for (bnd = bndstart; bnd < bndend; bnd++)
{
    bndsize = min(babndtab[bnd], binend) - binbase;
    tmpmask = mask[bnd] - snroff;
    tmpmask -= floor;
    if (tmpmask < 0)
    {
        tmpmask = 0;
    }
    tmpmask &= 0x1fe0;
    tmpmask += floor;
}
```

```
for (bin = binbase; bin < binbase + bndsize; bin++)
{
    index = (psd[bin] - tmpmask) >> 5;
    bap[bin] = baptab[index];
}
binbase += bndsize;
}
```

Treba obratiti pažnju na specijalne slučajeve vrednosti pokazivača za dodelu bita, a to su bap = 1, 2 i 4 za koje se koristi grupisanje mantisa. Grubo kvantizovane mantise se koduju simetričnim kvantizatorom od 3, 5, 7, 11 ili 15 nivoa. Mantise visoke rezolucije se kvantizuju asimetričnim kvantizatorom i koduju korišćenjem standarda reči drugog komplementa. Kvantizovane mantise trećeg nivoa su grupisane u trojke i kodovane kao 5-bitne reči. Kvantizovane mantise petog nivoa su grupisane kao trojke i kodovane kao 7-bitne reči. Kvantizovane mantise jedanaestog nivoa su grupisane kao parovi i kodovane kao 7-bitne reči. Ostatak kvantizovanih mantisa se koduju pojedinačno u vidu binarnih reči dužine 3 - 16 bita.

Kada je vrednost pokazivača dodele bita jednaka 1 u pitanju je kvantizacija trećeg nivoa, za vrednost jednaku 2 kvantizacija petog nivoa a za vrednost 4 kvantizacija jedanaestog nivoa. Pri računanju ukupnog broja bita koji su dodeljeni mantisama treba preračunati broj grupa za ove vrednosti pokazivača dodele bita. Ukoliko broj mantisa trećeg nivoa ima ostatak pri deljenju sa trojkom (pošto su grupisane u trojke) koji je različit od nule onda je potrebno povećati broj grupa. Isti je slučaj sa mantisama petog i jedanaestog nivoa.

Iz iterativne petlje se izlazi ukoliko je razlika između minimalne i maksimalne SNR vrednosti jednaka jedinici. U tom slučaju se automatski izlazi iz petlje, još jednom se računa dodela bita i dobijaju se konačne vrednosti pokazivača dodele bita (bap-ova). U samoj petlji se koristi indikator koji dobija vrednost jedan u slučaju da je ostatak bita nakon bit alokacije pozitivna vrednost a nula u suprotnom. Ovaj indikator ukazuje na to kako treba korigovati SNR promenljive kako bi se u narednoj iteraciji biti još bolje iskoristili. Nakon izlaska iz ove petlje još jednom se preračunavaju pokazivači dodele bita (bap-ovi) i završava se sa procesom dodele bita.

Mogu postojati određeni zahtevi u pogledu popunjenosti dela sinhronizacionog okvira zbog jednostavnijeg dekodovanja. To se postiže tako što se uvodi dodatno polje bita popunjeno nulama ili slučajnim vrednostima koje dopunjuje deo okvira do željene veličine. U izlaznom bitskom toku ubacuje se indikator koji ukazuje da li takvo polje postoji, a ako postoji prenosi se i njegova veličina predstavljena brojem bita.

Vrednosti pokazivača dodele bita dobijene u iterativnom postupku se koriste za indeksiranje kvantizacione tabele koja sadrži broj bita potrebnih za kodovanje mantise. Vrednosti se kreću u intervalu 3 – 16. Ova tabela se koristi u postupku pakovanja mantise u izlazni bitski tok.

4. ISPITIVANJE I VERIFIKACIJA

Ovo rešenje dodele bita realizovano je u okviru Dolby Digital koda na DSP platformi sa ograničenim resursima, procesoru CS4953x. Razvojna platforma raspolaže sa programibilnim 32-bitnim audio dekomer DSP-om sa dvostrukim jezgrom. Procesor obezbeđuje takt od 150 MHz po jezgru.

Realizovani algoritam je ispitivan tako što su se poredili rezultati dobijeni u referentnom C kodu sa rezultatima realizovanog rešenja u nekoliko tačaka rutine za dodelu bita.

Rezultati rutine moraju biti isti na strani koda i dekodera i zbog toga je svaki korak precizno definisan i rezultati su se morali potpuno poklapati sa rezultatima dobijenim u referentnom kodu.

Poređene su sledeće vrednosti :

- SNR odstojanja
- maske za sve spektralne koeficijente
- gustina spektralne snage za sve spektralne koeficijente
- indikatori dodele bita
- broj nedodeljenih bita pre dodele bita
- vrednosti samih pokazivača dodele bita.

Sve vrednosti su se pokazale bit identične.

Testiranje je izvršeno u dva nivoa:

1. ispitivanje na PC platformi (of line)
2. ispitivanje u realnom vremenu na ciljnoj platformi, DSP procesoru CS4953x

Tačnost realizovanog algoritma je ispitana u Hydra simulatoru. Hydra simulator predstavlja razvojno okruženje Coyote platforme, koje omogućava razvoj aplikacija, traženje i otkrivanje grešaka na PC platformi (simulacija van realnog vremena) i na ciljnoj fizičkoj arhitekturi (simulacija u realnom vremenu). Prvo je proverena tačnost izlaza rutine za dodelu bita na PC platformi. Kada je utvrđeno da su svi izlazi bit identični onda prešlo se na razvojnu ploču kako bi se rutina ispitala u realnom vremenu.

Za ispitivanje su korišćeni 5.1 audio signali iz skupa vektora za ispitivanje. Oni su preneti na platformu u vidu PCM odabiraka preko 4 I2S linije. Maksimalni protok podataka je 6 Mbita po jednoj I2S liniji. Korišćen je Cirrus Logic radni okvir (Framework)[3] u okviru kojeg je opisana rutina realizovana kao modul u okviru pozadinske niti. Radni okvir obezbeđuje rutine za komunikaciju sa operativnim sistemom i sprežnim podsistemima, čime je olakšan razvoj i ispitivanje aplikacije na ciljnoj platformi. Pri ispitivanju korišćena je zajednička ulazno/izlazna memorija kojoj pristupaju svi moduli u sistemu. Zajednička memorija obezbeđuje smeštanje 16 kanala po 128 odabiraka i obradu podataka po nivoima, u skladu sa karakteristikama audio obrade. Dva kanala zajedničke memorije su iskorišćena za prenos rezultata algoritma za dodelu bita. Rutine koje smeštaju podatke u zajedničku memoriju su realizovane u okviru operativnog sistema u realnom vremenu. Preko SPDIF sprežnog podsistema šalju se podaci sa razvojnog okruženja na PC kako bi se poredili rezultati sa rezultatima referentnog C koda. Rezultati se upoređuju van realnog vremena.

Prilikom ispitivanja rutine za dodelu bita na konkretnom signalu izračunata je prosečna potrošnja od 4,17 MIPS-a po kanalu za proces dodele bita. Količina programske memorije potrebne za realizaciju rutine za dodelu bita iznosi 1203 memorijske lokacije, dok je za tabele koje se koriste u samoj rutini potrebno 519 memorijskih lokacija.

5. ZAKLJUČAK

U ovom radu je opisano jedno rešenje dodele bita kod višekanalnih audio koda. Realizacija dodele bita urađena je na osnovu referentnog C koda, licenciranog od strane kompanije Dolby Laboratories Inc.

Postupak dodele bita je vrlo značajan jer određuje tačnost mantise. Iz toga sledi da i odnos kvaliteta rekonstruisanog (dekodovanog) audio signala i originalnog signala u velikoj meri zavisi od toga kako su biti dodeljeni mantisama.

Ispitivano je u skladu sa propisanim standardima Dolby Digital Inc korišćenjem signala za ispitivanje iz njihovog skupa vektora. Ispitivanje je pokazalo rezultate bit identične sa vrednostima dobijenim kao izlaz iz C referentnog koda.

Ovo rešenje dodele bita kod višekanalnog audio koda je testirano i verifikovano na ciljnoj platformi CS4953X.

Utvrđeno je da ceo koder troši 120 MIPS-a što znači da za 5.1 signale rutina dodele bita troši 17% MIPS-a celog koda.

Smanjenje broja instrukcija po kanalu kao i smanjenje programske memorije su neke od tehnika optimizacije koje je moguće primeniti na konkretno rešenje dodele bita. Što se tiče memorije za podatke ona se može uštedeti prebacivanjem tabela u ROM memoriju.

Napomena: Rad je delimično podržan u okviru projekta TR-6136B Ministarstva za nauku i zaštitu životne sredine Republike Srbije.

LITERATURA

- [1] Marina Bosi, Richard E. Goldberg: *Introduction to digital audio coding and standards*, New York (USA), 2003
- [2] Advanced Television Systems Committee, Inc.: *Digital Audio Compression Standard (AC-3, E-AC-3) Revision B*, 2005
- [3] Cirrus Logic, Inc. : *Cirrus Framework Developers Guide*, 2004
- [4] Cirrus Logic, Inc. : *Instruction Set Manual*, 2004

Abstract – This paper gives one solution of bit allocation for multichannel audio encoder based on DSP processor. The paper gives a description of the algorithm and details of the implementation.

ONE SOLUTION OF BIT ALLOCATION FOR MULTICHANNEL AUDIO ENCODER

Lana Misirlis, Marija Tadić, Jelena Kovačević

**SIMULACIJA RADA IEEE 802.16a 256 OFDM FIZIČKOG SLOJA
KORIŠĆENJEM LabVIEW SOFTVERA****IEEE 802.16a 256 OFDM PHYSICAL LAYER SIMULATION USING LabVIEW
SOFTWARE**

Nebojša Radovanović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ELEKTROTEHNIKA I RAČUNARSTVO

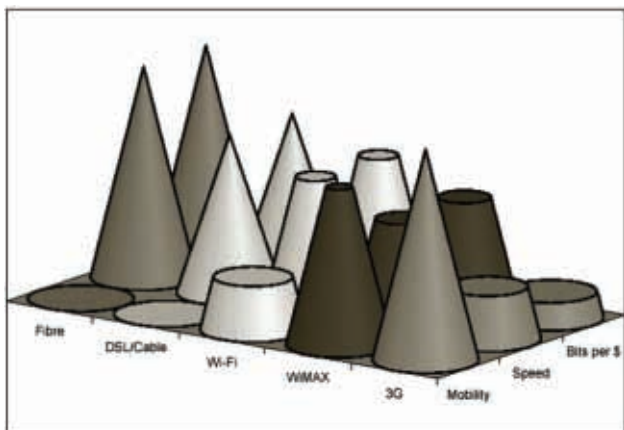
Kratak sadržaj – U ovom radu opisuju se fiksni i mobilni WiMAX (akronim za *Worldwide Interoperability for Microwave Access*), standardi za širokopojsni bežični pristup. Takođe, daje se prikaz simulacije IEEE 802.16a 256 OFDM fizičkog sloja i rezultati koji su pritom dobijeni, korišćenjem LabVIEW softvera.

Abstract – In this paper we described the WiMAX, a standard for broadband wireless access, and provided a view of simulation of IEEE 802.16a 256 OFDM physical layer and a view of the obtained results.

Ključne reči: WiMAX, OFDM, SUI modeli kanala

1. UVOD

WiMAX tehnologija zasniva se na IEEE 802.16 familiji standarda i definisana je od strane WiMAX Forum. WiMAX predstavlja dobru alternativu postojećim broadband tehnologijama (kablovski internet i DSL tehnologija), dok u odnosu na bežične širokopolasne servise koje su danas zastupljene na tržištu (3G i Wi-Fi standard), WiMAX pravi ozbiljan iskorak, pre svega zahvaljujući svojim tehničkim karakteristikama: omogućava veću pokrivenost signalom, brži prenos podataka, poboljšanu otpornost na smetnje i bezbednost klijenata u mreži. Možda najbolji način da se sagleda pozicija WiMAX-a u odnosu na druge širokopolasne tehnologije jeste da se analizira Slika 1.



Sl.1. Upoređivanje širokopolasnih tehnologija

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bila dr Dragana Bajić, red.prof.

Sa slike se može uočiti da je WiMAX najbolje balansirana tehnologija ako upoređujemo osnovne osobine kao što su: protok, kvalitet servisa, pokrivenost, mobilnost i cena.

2. WiMAX FORUM

Sva WiMAX rešenja bazirana na IEEE 802.16-2004 standardu, obuhvatala su fiksne primene, pa ih možemo nazvati fiksni WiMAX. Decembra 2005. godine IEEE grupa je kompletirala i odobrila IEEE 802.16e-2005, dopunu IEEE 802.16-2004 standarda, kojom je dodata podrška za mobilnost. IEEE 802.16e formira osnovu za prenosne i mobilne primene WiMAX i često se sreće pod nazivom mobilni WiMAX. Činjenica je da ovi standardi nude veliki broj različitih osnovnih mogućnosti dizajna. Na primer kod fizičkog sloja možemo razlikovati sledeća rešenja:

1. Fizički sloj sa jednim nosiocem (Single-Carrier) nazvan WirelessMAN-SC.
2. Fizički sloj sa OFDM multipleksom nazvan WirelessMAN-OFDM.
3. Fizički sloj sa OFDMA multipleksom koji se još zove i WirelessMAN-OFDMA.

Slično ovome postoje višestruka rešenja i za MAC arhitekturu: dupleks, radni frekventni opseg i drugo.

Može se reći da je IEEE 802.16 skup standarda, a ne jedan multifunkcionalni standard. Iz praktičnih razloga, obim standarda treba da se smanji i definiše manji skup konstrukcijskih rešenja za implementaciju. WiMAX Forum to i čini definisanjem ograničenog broja profila sistema i sertifikacija. Treba istaći da je WiMAX Forum neprofitabilna organizacija sastavljena od proizvođača i distributera mrežne opreme i mrežnih provajdera, osnovana sa ciljem usklađivanja nekompatibilnih standarda iz oblasti bežičnih MAN mreža.

Do sada postoje dva fiksna WiMAX profila u zavisnosti od toga koja oprema je određena za korišćenje. To su 3.5GHz sistemi koji rade na kanalu širine 3.5 MHz i koji koriste fiksni sistemski profil baziran na IEEE 802.16-2004 OFDM fizičkom sloju, sa MAC slojem tipa tačka-više tačaka. Neki profili koriste TDD, a drugi FDD dupleks.

Sa završetkom IEEE 802.16e standarda, pažnja unutar WiMAX Forum naglo je usmerena prema razvijanju i sertifikovanju mobilnih WiMAX profila. Svi mobilni WiMAX profili na fizičkom sloju koriste OFDMA multipleks. Inicijalno, svi mobilni WiMAX profili koristiće MAC sloj tipa tačka-više tačaka. Takođe, može se reći da su svi dosadašnji kandidati za WiMAX profile bazirani na TDD dupleksu.

3. OPIS WiMAX TEHNOLOGIJE

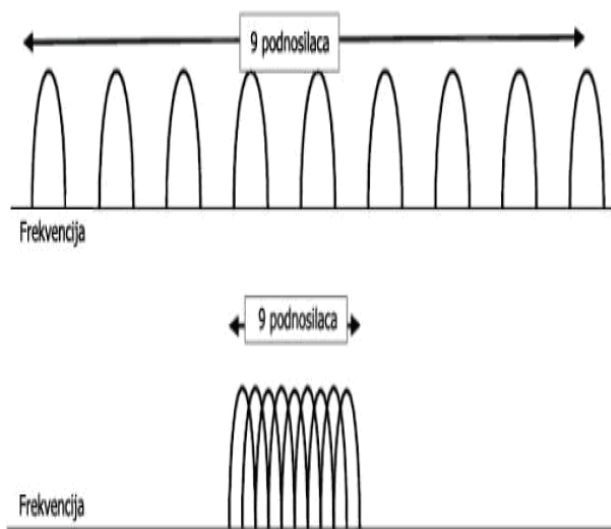
WiMAX tehnologija definisana je na:

- fizičkom sloju (PHY), i na
- sloju za kontrolu pristupa medijumu (MAC).

3.1. WiMAX fizički sloj

WiMAX fizički sloj zasniva se na OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) multipleksu. OFDM tehnika je izabrana za prenos kako bi se omogućila velika brzina prenosa podataka, videa i multimedijalnih sadržaja, i već se koristi kod velikog broja komercijalnih sistema kao što su: DSL, Wi-Fi, Digital Video Broadcast- Handheld (DVB-H) i drugi.

OFDM multipleksni sistem je tehnika prenosa sa više nosilaca koja je u skorije vreme prepoznata kao odlična metoda za brze dvosmerne bežične komunikacije. OFDM tehnika se pojavljuje šezdesetih godina prošlog veka, ali je tek nedavno postala popularna zahvaljujući razvoju digitalne obrade signala (DSP - Digital Signal Processing). OFDM efektivno zbija više moduliranih nosioca, smanjujući potreban frekventni opseg, ali u isto vreme drži modulirane signale međusobno ortogonalnim, tako da nema međusobne interferencije među njima. OFDM tehnika se zasniva na staroj FDM (Frequency Division Multiplex) tehnici, ali je mnogo spektralno efikasnija pošto raspoređuje kanale mnogo bliže jedne drugima, sve dok se oni zapravo ne preklape. Efekat ove tehnike prikazan je na Slici 2, gde vidimo da je potreban opseg uveliko smanjen uklanjajući zaštitne opsege i dozvoljavajući "preklapanje" signala.



S1.2. FDM i OFDM tehnika sa 9 podnosilaca

Fiksni WiMAX koristi 256 OFDM fizički sloj, što znači da je veličina FFT (Fast Fourier Transform) fiksna i iznosi 256 bita, od kojih su 192 pod-nosioci podataka, 8 se koriste kao pilot pod-nosioci za proračun kanala i sinhronizaciju i 56 zaštitnih pod-nosioca. Iako je veličina FFT fiksna, razmak između pod-nosilaca varira u zavisnosti od veličine propusnog opsega kanala.

Kod mobilnog WiMAX-a, veličina FFT je promenljiva i može se kretati između 128 i 2048 bita. Kada se propusni opseg kanala povećava, veličina FFT se takođe povećava,

tako da je razmak između pod-nosilaca uvek isti i iznosi 10.94KHz.

Pored spektralne efikasnosti, još jedan razlog korišćenja OFDM tehnike je povećanje robusnosti signala na uticaj frekventni selektivnog fadinga. U sistemu prenosa sa jednim nosiocem, smetnja na datoj frekvenciji može dovesti do totalne degradacije kvaliteta i gubitka prijema signala, dok se kod sistema sa više nosilaca degradira samo određeni deo od ukupnog broja nosilaca, ali ne i ceo signal. Kod OFDM tehnike nisu potrebni oscilatori sa frekvencijama pojedinačnih nosilaca, kao i pojedinačni koherentni demodulatori. Zahvaljujući postupcima DSP tj. primenom IDFT/DFT transformacija, OFDM se na današnjem stepenu tehnološkog razvoja lako realizuje.

Visoka spektralna efikasnost OFDM tehnike, otpornost na višestruke refleksije i robusnost na delovanje uskopojasnih smetnji, čini je izuzetno pogodnom tehnologijom za bežični prenos podataka.

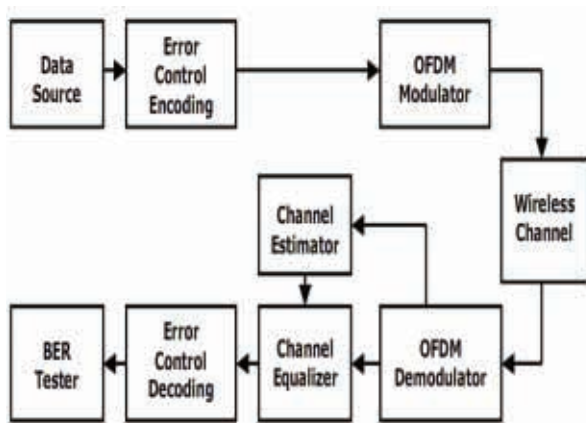
3.2. WiMAX MAC sloj

WiMAX-ov MAC sloj odgovoran je za obezbeđivanje tajnosti korisničkih podataka (Privacy & Key Management), kontrolu pristupa (Medium Access Control), alokaciju frekventnog opsega (Bandwidth Management), kao i za uspostavljanje i održavanje konekcija (Connection Management). U njemu su smešteni glavni protokoli. Model predviđa da bazna stanica upravlja celim sistemom. Ona može vrlo efikasno da raspoređuje kanale za saobraćaj ka korisnicima, a odgovorna je i za kanale kojima joj korisnici upućuju poruke. Za razliku od drugih mreža serije 802, WiMAX-ov MAC sloj je u potpunosti usmeren na uspostavljanje direktne veze, jer mu je glavni cilj da obezbedi kvalitetne multimedijalne usluge. MAC sloj je takođe odgovoran za rukovanje mobilnošću, kao i za podršku uštede energije na mobilnim korisničkim uređajima (Power Management).

4. SIMULACIJA 802.16a FIZIČKOG NIVOOA

Simulacija 802.16a fizičkog nivoa izvedena je korišćenjem LabVIEW softvera. LabVIEW simulator predstavlja pogodno softversko okruženje za efikasno analiziranje performansi 802.16a 256 OFDM fizičkog nivoa. Različiti parametri simulacije mogu automatski da se odaberu za predefinisana simulacijska pokretanja ili mogu interaktivno da budu promenjeni od strane korisnika dok je simulacija u toku. Ovi parametri uključuju izbor: jednog od tri modulaciona postupka na fizičkom nivou (QPSK, 16-QAM ili 64-QAM), dužine cikličnog prefiksa, tipa kanala (izbor jednog od šest SUI modela kanala), i tehnike estimacije (tehnike kojom se vrši procena kanala). Slika 3 pokazuje blok dijagram 802.16a fizičkog nivoa.

Kanal: Diskretni model kanala zasnovan je na SUI (Stanford University Interim) modelu. Ovaj model čini niz od šest tipičnih kanala, koji su izabrani za tri terenska tipa karakteristična za kontinentalni deo Sjedinjenih Američkih Država. Korisniku je data mogućnost menjanja parametara kanala dok je simulacija u toku.



Sl.3. 802.16a Fizički nivo-Blok dijagram

OFDM modulator i demodulator: Razvijeni su uz pomoć standardnih postupaka digitalne obrade signala (IFFT i FFT) obezbeđenih u LabVIEW-u okruženju. Simbolska i sinhronizacija okvira se podrazumevaju, te efekti eventualnih grešaka u sinhronizaciji nisu uzet u obzir.

Kanalski estimator: Dobija opis stanja kanala da bi se izbio efekta na kanalu koristeći ekvilajzer. Implementirana su dva algoritma estimacije kanala: algoritam najmanjih kvadrata LS (Least Squares) i linearna minimalna srednja kvadratna greška LMMSE (Linear Minimum Mean Squared Error).

Kanalski ekvilajzer: Koristi izlaz iz kanalskog estimatora kako bi popravio učinak kanala i poboljšao performanse sistema.

Kodovanje za kontrolu greške: Ovo kodovanje je ključno za OFDM sisteme, jer je potrebno ispraviti bitske greške koje su neizbežne zbog perioda dubokog fedinga u kanalu. Implementirani su Reed Solomon-ov koder i dekode, konvolucioni koder i Viterbi dekode, skrembler i deskrembler, interliver i deinterliver. Analiziran je njihov efekat na ukupne BER performanse.

4.1. Modelovanje kanala

Tačan opis bežičnog kanala veoma je važan prilikom evaluacije performansi sistema. Bilo koji model kanala veoma zavisi od radio arhitekture i karakteristika samog kanala. Bežični kanal je opisan parametrima: slabljenje na putanji, širenje kašnjenja zbog višestruke propagacije, karakteristike fedinga, širenje usled Doplerovog efekta, interferencije koja potiče iz istog i susednih kanala.

Svi navedeni parametri zavise od više faktora, kao što su: tip terena, topografija, gustina vegetacije, visina antene, atmosferske prilike, doba godine i dr.

4.2. Modelovanje slabljenja putanje

Hata-Okumura metoda je jedna od najčešće korišćenih metoda za modelovanje slabljenja putanje. Ovaj model može da se koristi za frekvencije od 500 do 1500MHz, za prijemne udaljenosti od bazne stanice veće od 1km i za visinu antene bazne stanice veću od 30m. Srednje slabljenje putanje (Path Loss u dB), za fiksnu izabranu vrednost D_o , dato je sledećom formulom.

$$PL = A + 10 \gamma \log \left(\frac{D}{D_o} \right), \text{ za } D > D_o \quad (1)$$

$$A = 20 \log \left(\frac{4 \pi D_o}{\lambda} \right) \quad (2)$$

λ - talasna dužina

γ - eksponent slabljenja putanje

h_b - visina bazne stanice

$\gamma = (a - b h_b + c / h_b)$ za h_b između 8 - 10m

D_o - odabrana fiksna udaljenost nastajanja slabljenja na putanji (izabrana kao 100m)

a, b, c - konstante koje zavise od prirode terena.

Tabela 1 Parametri različitih tipova terena

Parametri	Tip terena A brdovit/umerena do velika gustina vegetacije	Tip terena B brdovit/mala gustina vegetacije, ili ravan/umerena do velika gustina vegetacije	Tip terena C ravan/mala gustina vegetacije
a	4.6	4	3.6
b	0.0075	0.0065	0.005
c	12.6	17.1	20

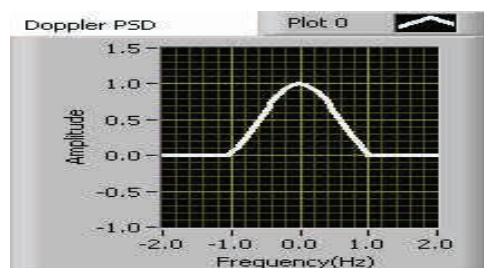
4.3. Širenje kašnjenja (delay spread) zbog višestruke propagacije

Ovo je veoma važan parameter koji treba uzeti u obzir pri simulaciji bežičnih kanala. Tipična srednja kvadratna vrednost ovog parametra iznosi od 0.1 do 5.2 μ s.

K-faktor: Definisan je kao odnos snage fiksne i snage promenljive komponente. Ako je K faktor nula, kanal je Rayleigh-jev. Za veće vrednosti pretpostavlja se da je kanal Rice-ove prirode.

Doplerov spektar: Zbog kretanja mobilnih prijemnika kao i zbog prirode same putanje, frekvencije koje se prenose kroz bežični kanal podvrgnute su pomeranjima usled Doplerovog efekta. Za fiksne bežične kanale, spektralna gustina Doplerove snage različitih komponenti uglavnom se raspodeljuje oko $f = 0$ Hz. Prikaz Doplerovog spektra snage za SUI kanale dat je na slici 4, pri čemu je aproksimacija za oblik spektra data sledećom formulom:

$$S(f) = \begin{cases} 1 - 1.72 f_0^2 + 0.785 f_0^4, & f_0 \leq 1 \\ 0, & \text{drugde} \end{cases}, \text{ za } f_0 = \frac{f}{f_{\max}} \quad (3)$$



Sl.4. Doplerov spektar snage za SUI kanale

Funkcija je parametrizovana maksimumom Doplerove frekvencije.

4.4. SUI modeli kanala

Uzimajući u obzir navedene parametre formirani su SUI modeli kanala koji se koriste u simulacijama. Tabela data ispod daje uvid u parametre SUI kanala.

Tabela 2 Parametri SUI kanala

Tip terena	SUI kanali
C	SUI-1, SUI-2
B	SUI-3, SUI-4
A	SUI-5, SUI-6

K faktor: nizak

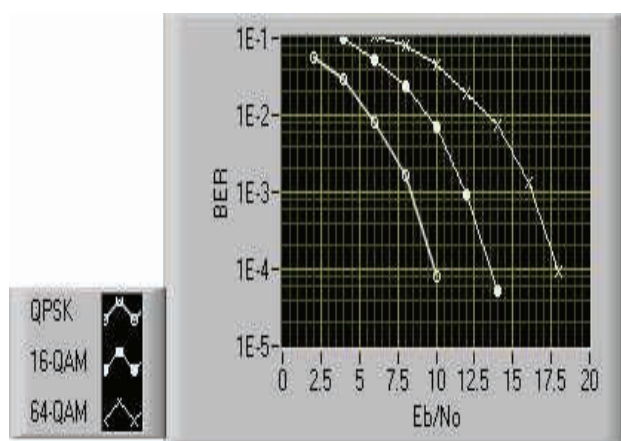
Dopler	malo širenje kašnjenja	srednje širenje kašnjenja	veliko širenje kašnjenja
nizak	SUI-3		SUI-5
visok		SUI-4	SUI-6

K faktor: visok

Dopler	malo širenje kašnjenja	srednje širenje kašnjenja	veliko širenje kašnjenja
nizak	SUI-1, SUI-2		
visok			

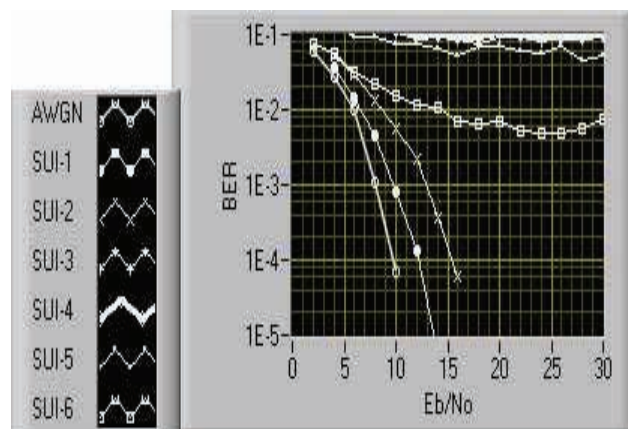
4.5. Rezultati dobijeni simulacijom

Prva simulacija prikazuje BER krive OFDM sistema sa različitim modulacionim postupcima primenjenim na fizičkom nivou: QPSK, 16-QAM i 64-QAM, pri čemu je za ciklični prefiks izabrana vrednost $\frac{1}{4}$.



Sl.5. Rezultati prve simulacije

Druga simulacija upoređuje BER krive svih šest SUI modela kanala, pri čemu je na fizičkom nivou primenjen QPSK modulacioni postupak.



Sl.6. Rezultati druge simulacije

5. ZAKLJUČAK

U ovom radu opisana je simulacija IEEE 802.16a fizičkog nivoa korišćenjem LabVIEW softverskog okruženja. Takođe, izvršen je opis parametara simulacije, kao i prikaz SUI modela kanala korišćenih u simulaciji. Sama simulacija podrazumeva upoređivanje BER krivih dobijenih primenom različitih modulacionih postupaka i SUI modela kanala, kao i prikaz dobijenih rezultata.

6. LITERATURA

- [1] Jeffrey G. Andrews, A. Ghosh, R. Muhamed, "Fundamentals of WiMAX: understanding broadband wireless networking", Part I, February 2007.
- [2] WiMAX Forum, "Fixed, nomadic, portable and mobile applications for 802.16-2004 and 802.16e WiMAX network", 2005.
- [3] M. C. Jeruchim, P. Balaban and K. S. Shanmugan, "Simulation of Communication Systems: Modeling, Methodology, and Techniques", Kluwer Academic, 2000.
- [4] V. Erceg, K. V. S. Hari, M. S. Smith, D. S. Baum, "Channel Models for Fixed Wireless Applications", Jul 2001.
- [5] V. Erceg, "Empirically Based Path Loss Model for Wireless Channels in Suburban Environments", Jul 1999.
- [6] "The IEEE 802.16 Working Group on Broadband Wireless Access Standards", <http://ieee802.org/16>

Kratka biografija:



Nebojša Radovanović rođen je u Smederevu 1984. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Elektrotehnike i računarstva – Telekomunikacije i obrada signala odbranio je 2009. god.

**PRIMENA RADIO FREKVENCIJSKE IDENTIFIKACIJE U SISTEMU ZA
AUTOMATSKO UPRAVLJANJE UZGOJEM GOVEDA****RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION IN AUTOMATIC CONTROLLED SYSTEM
FOR CATTLE MANAGEMENT**

Adrijana Racić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ELEKTROTEHNIKA I RAČUNARSTVO

Kratak sadržaj – U ovom radu prikazane su komponente sistema radio frekvencijske identifikacije (RFID). Takođe je izložen njihov princip rada kao i primena u sistemu automatskog upravljanja uzgojem goveda.

Abstract – This paper describes components of RFID system and explains how the system works. Also, it describes RFID application in automatic controlled system for cattle management.

Gljučne reči – sistem radio frekvencijske identifikacije (RFID), princip rada, primena

1. UVOD

RFID je bežična tehnologija označavanja i automatske identifikacije. Sistem za identifikaciju sastoji se od dve komponente :

- čitač – uređaj koji čita i/ili piše podatke sa RFID transpondera;
- transponder (tag) – uređaj koji se nalazi na objektu koji treba da se identifikuje i koji prenosi podatke na zahtev čitača.

Komunikacija između ovih komponenti odvija se putem radio talasa. Proces komunikacije je sledeći:

1. čitač stvara u svojoj okolini radiofrekvencijsko magnetno polje
2. čim se transponder približi čitaču tj. uđe u njegovo polje, on (transponder) započinje slanje jedinstvenog identifikacionog koda (ID) i/ili niza podataka čitaču radi potvrde
3. sada čitač zna koji transponder mu je u polju i šalje mu odgovarajuće komande za obradu podataka (čitavanje ili pisanje)
4. ukoliko je transponder primio komandu za čitanje, on prenosi određeni blok podataka i čeka na izdavanje sledeće komande
5. ukoliko je transponder primio komandu za pisanje zajedno sa blokom podataka, on vrši upis bloka podataka u određeni memorijski blok, a zatim zapisani blok podataka prenosi čitaču radi provere

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada “Sistem za automatsko upravljanje uzgojem goveda”, čiji je mentor dr Stevan Odri, vanr.prof.

6. nakon obrade čitač šalje transponderu komadu End kojom stavlja transponder u Sleep mod (tihi mod) [1]

Za sada se RFID sistemi najviše primenjuju za kontrolu pristupa [3], zatim za identifikaciju i praćenje životinja, stoke [4]. robe i vozila [5].

2. OPIS KOMPONENTI RFID SISTEMA

Transponder (tag) je mali elektronski uređaj koji se sastoji od integrisanog kola ili mikročipa pričvršćenog za antenu. Antena omogućuje prijem i prenos podataka.

Prema načinu napajanja transponderi se dele na :

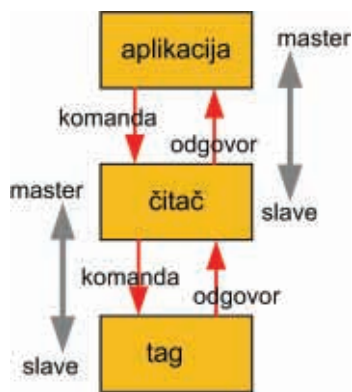
- aktivne
- pasivne
- polu – pasivne

Aktivni transponderi imaju svoje napajanje (najčešće u vidu baterije), koje se koristi za pokretanje električnog kola mikročipa i za emitovanje signala čitaču. Pasivni transponderi nemaju sopstveno napajanje. Njih pokreće čitač tako što šalje elektromagnetne talase koji indukuju električnu struju u anteni transpondera. Manji su, laganiji, jeftiniji od aktivnih transpondera i imaju praktično neograničen životni vek. Nedostatak im je manji domet prenosa signala. Polu-pasivni transponderi koriste bateriju da bi pokrenuli električno kolo čipa, ali komuniciraju crpeći energiju iz čitača.

Prema tipu memorije koju sadrže, transponderi se dele na:

- read only – fabrički programirani transponderi kod kojih nije moguć upis nego samo očitavanje podataka
- WORM (write once read multiple) – transponderi koji omogućuju jedan upis i više čitanja
- reprogramabilni – transponderi koji se mogu reprogramirati tokom upotrebe (omogućuju više upisa) [2]

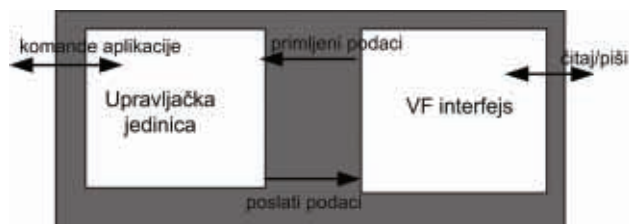
Uloga čitača jeste da izdaje komande za čitanje i/ili pisanje, da prenosi podatke i da vrši napajanje pasivnih transpondera. Operacije čitanja i pisanja izvršavaju se po principu master – slave (gospodar – rob), što je prikazano na slici 1. U komunikaciji sa aplikacijom, čitač ima ulogu roba, dok u komunikaciji sa transponderom ima ulogu gospodara.



Sl 1. Master – slave princip rada

Svaki čitač sastoji se od dva osnovna funkcionalna bloka (slika 2):

- VF interfejs – deo čitača koji ima ulogu gospodara (master) i koji vrši napajanje pasivnih transpondera, modulaciju signala koje šalje transponderu i prijem i demodulaciju signala koje prima sa transpondera
- upravljačka jedinica – deo čitača koji ima ulogu roba (slave) i koji komunicira sa aplikacijom i izvršava njene komande, kodira i dekodira signale i upravlja komunikacijom sa transponderom [1]



Sl 2. Komponente čitača

3. FREKVENCIJE RFID SISTEMA

Transponderi komuniciraju sa čitačem putem radio talasa. Radio talasi su deo elektromagnetnog spektra za koji u svakoj državi postoji zakonska regulativa. Problem sa RFID komunikacijom je u tome što su u različitim zemljama sveta delovi spektra različito raspodeljeni prema nameni. To znači da transponder koji radi na 915 MHz u jednom delu sveta, neće biti upotrebljiv u drugom delu sveta, gde je to frekventno područje namenjeno nekoj drugoj aplikaciji.

Prema opsegu frekvencija koje koriste, RFID sistemi se dele na niskofrekvencijske, visokofrekvencijske i ultra visokofrekvencijske sisteme. NF RFID sistemi koriste opseg frekvencija od 30 kHz do 500 kHz. Najčešće korišćena frekvencija je 134.2 kHz. Ovi sistemi imaju mali domet signala, obično koriste pasivne tagove i nisu skupi. Najčešće se primenjuju za kontrolu pristupa i identifikaciju i praćenje životinja.

Visokofrekvencijski RFID sistemi koriste frekvencije od 10 MHz do 15 MHz, s tim da se najčešće koristi frekvencija 13.56 MHz. U odnosu na nisko frekventne sisteme, ovi sistemi imaju veći domet signala, veću brzinu

čitanja i prenosa i skuplji su. Koriste se za kontrolu pristupa i kod smart kartica.

Ultra visoko frekvencijski RFID sistemi rade na frekvencijama od 850 – 928 MHz. Kod nas se koristi frekvencija 869 MHz. Imaju veoma velik domet signala i veliku brzinu čitanja, ali su jako skupi. Kod ovih sistema ne sme biti prepreke između čitača i transpondera pošto UVF radio-talas ne prodire tako dobro kroz materijale. Primenjuju se za praćenje automobila, automatizovanu naplatu putarine itd.

Pored navedenih RFID sistema, postoje i sistemi koji za automatsku identifikaciju i prenos podataka koriste mikrotalase – 2.45 GHz. [1].

4. PRIMENA

U sistemu za automatsko upravljanje uzgojem goveda predviđeno je korišćenje pasivnih kombinovanih tagova (slika 3) i stacionarnih čitača (slika 5).



Sl 3. Kombinovani tag

Kombinovani tag ima transponder tipa Full Duplex (FDX-B) izrađen u skladu sa standardom ISO 11784/11785 koji radi na frekvenciji 134.2kHz. Kapsula, u koju je smešten transponder, ima prečnik 30mm i visinu 7mm. Veći deo kombinovanog taga ima odštampan broj što omogućuje pored elektronske identifikacije i vizuelnu. Ukupna dužina taga je 117 mm, a težina 18.7g [6].

Tag se stavlja na uvo životinje pomoću aplikatora u obliku klješta (slika 4). Stavljanje tagova treba da se obavlja u dobrim higijenskim uslovima kako bi se izbegla infekcija uвета. Tagovi, klješta i ruke onog koji stavlja tagove moraju biti besprekorno čisti. Ukoliko je potrebno mogu se koristiti rastvori za dezinfekciju. Preporučuje se da ženski deo taga (transponder i oznaka) bude sa unutrašnje strane uвета kako bi se izbeglo kačenje za ograde, jaslene pregrade i kapije.



Sl 4. Klješta za postavljanje tagova

Stacionarni čitač izrađen je u skladu sa standardom ISO 11784/11785 što omogućuje očitavanje FDX-B i HDX transpodera. Ima ugrađeno automatsko prepoznavanje tipa transpodera. Daljina očitavanja zavisi od kombinacije antena koje se koriste, ali je u svakom slučaju veća od 1.2m. Antene su dostupne u tri veličine – male, srednje i velike. Svaka antena je povezana sa jedinicom za čitanje koja komunicira sa računarom preko RS232 ili RS485 veze.



Sl 5. Stacionarni čitač

Čitači se nalaze na svakoj automatskoj hranilici. Na taj način omogućen je pristup raznim podacima kao što su: količina hrane u jednom obroku, dnevni broj obroka, broj već pojedenih obroka u toku dana itd. Takođe je potrebno postaviti čitače na sva merna mesta tj na mesta gde postoji prolazna vaga, kako bi se mogli ažurirati podaci o težini životinje. Čitač na ulazu u sistem za mužu omogućuje očitavanje i ažuriranje podataka o produktivnosti muznih krava. Na osnovu podataka o težini i produktivnosti, vrši se određivanje dnevnih obroka za svaku životinju posebno.

Primena RFID sistema na farmama veoma je značajna. Pored toga što omogućuje lakše praćenje i ažuriranje podataka o svakoj životinji posebno, povećava se i kvalitet upravljanja i planiranja. Jedina mana ovog sistema identifikacije i njegove primene na farmama mogla bi biti cena. Međutim, sve brži razvoj ove relativno nove tehnologije utiče i na smanjenje cene, tako da u budućnosti neće biti prepreka za širenje njene primene. Kod nas u zemlji, primena RFID sistema na farmama nije rasprostranjena, ali postoje dobre predispozicije za to pošto je u poslednjih par godina polako počelo da se radi na unapređivanju poljoprivredne proizvodnje.

Značaj primene RFID sistema na farmama najbolje se može sagledati poređenjem dve farme tj dva različita slučaja. Neka je jedan slučaj farma bez integrisanog RFID sistema, a drugi slučaj farma sa visokim stepenom integracije RFID sistema (pored identifikacije moguće je zapisivanje i ažuriranje raznih podataka) [4]. Rezultat poređenja jeste da korišćenje RFID sistema donosi niz povoljnih okolnosti farmeru. Istraživanje je, takođe, pokazalo da sa porastom stepena integracije RFID sistema na farmama dolazi i do porasta broja prednosti. Prednosti za farmera su sledeće:

- smanjenje radne snage,
- povećanje prinosa mleka,
- efikasnije kretanje stoke,
- beleženje većeg broja informacija o životinji,
- povećanje profita.

5. ZAKLJUČAK

Značajnija primena RFID sistema počela je od 1990. godine. Zbog značaja primene ovih sistema izvršena je i njihova standardizacija, što je mnogo olakšalo proizvodnju, primenu i održavanje.

U ovom radu dat je opis sistema radio frekvencijske identifikacije i njegovih komponenti.

Takođe, dat je jedan predlog primene RFID sistema u sistemu automatskog upravljanja uzgojem goveda. Prednosti ovog načina identifikacije su:

- kvalitet – otklonjene su greške koje nastaju pri beleženju podataka,
- pouzdanost – čak i u teškim uslovima rada (npr. vlaga, prašina, prljavština),
- brže prikupljanje podataka.

6. LITERATURA

- [1] Hussain Al – Mousawi, Agder University College, Faculty of Engineering and Science Norway, “Performance and reliability of Radio Frequency Identification (RFID)”
- [2] Nina Livun, “RFID – Sustavi za praćenje i vođenje procesa”
- [3] SDD Information Technology Groupe, “Sistem za evidenciju radnog vremena i kontrolu pristupa”
- [4] Adam Trevarthen, University of Wollongong, Faculty of Informatics, “The importance of utilising electronic identification for total farm management : A case study of dairy farms on the south coast of NSW”
- [5] Slobodan Reljić, Milan Vukotić, „Primena radio – frekvencijskih sistema za identifikaciju i registraciju u PTT-u“
- [6] <http://www.dalton.co.uk>
- [7] <http://www.allflex.com.au>

Kratka biografija:



Adrijana Racić rođena je 1981. godine u Somboru, gde je 2000. godine završila Srednju tehničku školu. Apsolvent je na Fakultetu tehničkih nauka, odsek Računarstvo i automatika, katedra za automatiku i upravljanje sistemima

Sistematizacija i automatizacija verifikacije senzora u auto industriji primenom BBT-a

Ivan Adžić, Nikola Smiljković, Goran Pavlović, Zoran Marčeta

Sadržaj — Rad je koncipiran na automatizaciji verifikacionog procesa komunikacionog protokola senzora u auto industriji. Automatizacija se svodi na upotrebu BBT (Black Box Testing) -programске podrške koja objedinjuje verifikaciono okruženje u jednu kompaktnu celinu. Zamisao projekta jeste da se korišćenjem BBT programskog okruženja sistematizuje verifikacioni proces i automatizuju njegovi pojedini segmenti (kontrola i upravljanje verifikacionim uređajima kao i prikupljanje i obrada povratnih informacija). U radu su date osnovne karakteristike sistema i kratak opis realizacije i same verifikacije.

Ključne reči — AUTOMATIZACIJA, AUTO INDUSTRIJA, BBT, PROTOKOL, SENZOR, SENT, VERIFIKACIJA

I. UVOD

SENZOR korišćen u ovom radu radi na principu Holovog efekta. Koristi se za merenje jačine magnetnog polja. Izmerenu vrednost senzor šalje određenim komunikacionim protokolom. Osnovna primena ovog senzora je u auto industriji i koristi se za otkirvanje pravolinijskog kretanja i merenje udaljenosti na osnovu jačine magnetnog polja. U suštini, Holov senzor može se koristiti svugde gde je potrebno merenje direktnih parametara kao što su, pozicija ili detekcija pokreta, ali se takođe može koristiti i u indirektnim parametrim kao što su sila, obrtni momenat, pritisak, struja i protok.

A. Senzor

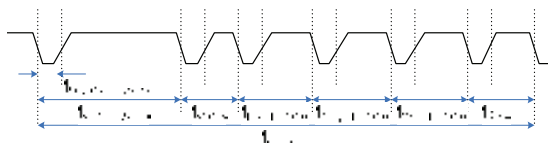
Holov efekat se javlja usled sila koje deluju unutar provodnika izloženog magnetnom polju, ova pojava je imenovana po američkom naučniku Edvinu Herbertu Holu (eng. Edwin Herbert Hall, 1855-1938) u kojoj u materijalu (čvrstog agregatnog stanja) kroz koji je propuštena struja i koji je postavljen u spoljašnje magnetno polje dolazi do pojave napona čiji je pravac upravan na pravac magnetnog polja.

Senzor podržava tri komunikaciona protokola LIN (Local Interconnect Network), PWM (Pulse-width

modulation) i SENT (Single Edge Nibble Transmission). Ovim radom je obuhvaćena verzija senzora koja kao komunikacioni protokol koristi SENT protokol. Senzor može da radi u dva režima: aplikacionom (radnom) i kalibracionom režimu.

B. Aplikacioni (radni) režim

U aplikacionom režimu senzor konstantno šalje temperaturno kompenzovanu Holovu vrednost ka električnom kontrolnom uređaju u automobilu. Protokol slanja poruke je SENT. SENT signal se sastoji iz sinhronizacionog /kalibracionog impulsa, statusnog/komunikacionog impulsa, tri impulsa koja nose podatak i kontrolnog CRC (Cyclic Redundancy Check) impulsa. Sl. 1 prikazuje SENT signal. Verifikacija kalibracionog režima rada nije obuhvaćen ovim radom.



Sl. 1 Grafički prikaz SENT signala

II. VERIFIKACIONI PROCES

Verifikacija predstavlja značajan segment u procesu izrade senzora koji se koriste u auto industriji. Verifikaciona procedura mora da obuhvati ceo opseg mogućih situacija u kojima se gotov proizvod može naći.

U auto industriji velika pažnja i vreme se posvećuju izbegavanju grešaka i njihovom otkrivanju u što ranijim fazama razvoja. Eventualne greške koje se pojave pri radu senzora (nakon proizvodnje) moraju biti sa sigurnošću otkrivene tokom verifikacije.

U procesu verifikacije je neophodno obuhvatiti čitav krug aktivnosti počev od upoznavanja sa specifikacijom samog senzora, izdvajanja bitnih informacija neophodnih za rad senzora, i proučavanje specifikacije komunikacionog protokola koji je integrisan u senzor.

Ovim radom je obuhvaćena verifikacija radnog okruženja senzora (vrednosti komponenti pratećeg spoljašnjeg kola, opseg ulaznih napona, opseg temperatura) i verifikacija aplikacionog (radnog) režima (SENT komunikacioni protokol).

A. Verifikacija radnog okruženja

Preporučeno spoljašnje kolo u kojem senzor radi po specifikaciji proizvođača je prikazano na Sl. 2.

Ovaj rad je delimično finansiran od Ministarstva za nauku Republike Srbije, projekat 11005, od 2008. god.

Ivan Adžić, , Autor, Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad, Srbija; (office: 381-21-4801125; e-mail: ivan.adzic@rt-rk.com).

Nikola Smiljković, Koautor, MicronasNIT, Institut za Informacione Tehnologije, Novi Sad, Srbija; (e-mail: nikola.smiljkovic@rt-rk.com).

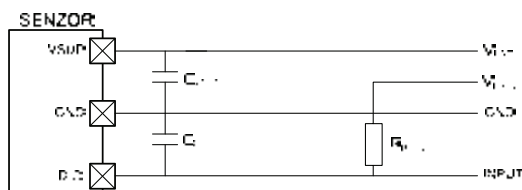
Goran Pavlović, Koautor, MicronasNIT, Institut za Informacione Tehnologije, Novi Sad, Srbija; (e-mail: goran.pavlovic@rt-rk.com).

Zoran Marčeta, Koautor, MicronasNIT, Institut za Informacione Tehnologije, Novi Sad, Srbija; (e-mail: zoran.marceta@rt-rk.com).

NAPOMENA:

a) Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio prof.dr Nikola Teslić.

b) Rad je prethodno publikovan na konferenciji TELFOR, Beograd, novembar 2008.



Sl. 2 Shematski prikaz kola za verifikaciju

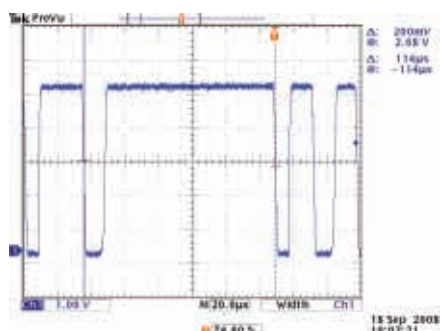
Senzor ima tri nožice: VSUP (nožica za napajanje senzora), DIO (nožica za ulaz i izlaz podataka) i GND (nožica za uzemljenje). Opsezi vrednosti elemenata (otpornika, kondenzatora i napona) spoljašnjeg kola prikazanog na Sl. 2 su definisani u specifikaciji senzora.

B. Verifikacija SENT komunikacionog protokola

Verifikacija SENT protokola proverava se da li senzor šalje izmerenu vrednost jačine magnetnog polja u skladu sa specifikacijom SENT komunikacionog protokola.

Ispitivanjem je obuhvaćena robustnost senzora odnosno, postavlja se u konkretne uslove i analizira ponašanje. Nakon proizvodnje senzora izdvajaju se bitne karakteristike senzora, i formiraju se testovi koji će ispitati ponašanje senzora. Potrebno je obratiti pažnju na sledeće vrednosti: nagib rastuće i opadajuće ivice sinhronizacionog/kalibracionog impulsa, statusnog/komunikacionog impulsa, merenje širine negativnog impulsa, itd.

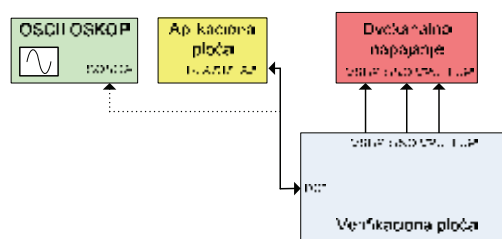
Sl. 3 prikazuje postupak merenja širine sinhronizacionog/kalibracionog pulsa uz pomoć osciloskopa. Kursori mere vremenski trenutak između dve opadajuće ivice pulsa, u trenutku kada napon na ivicama dostigne 50% naponskog nivoa.



Sl. 3 Primer merenja sinhronizacionog impulsa pomoću osciloskopa

III. VERIFIKACIONO OKRUŽENJE

Verifikaciono okruženje je prikazano na Sl. 4. Ono se sastoji iz verifikacionih uređaja (kao što su dvokanalno napajanje, osciloskop, i aplikaciona ploča) i ispitivanog uređaja (verifikacione ploče).



Sl. 4 Grafički prikaz verifikacionog okruženja

A. Dvokanalno napajanje

Dvokanalno napajanje koristi jedan kanal za napajanje senzora i povezan je na nožicu VSUP. Drugi kanal služi za napajanje VPULLUP.

Provera napona na kojem senzor šalje validne poruke zahteva ispitivanje tolerancije nominalne vrednosti napona specificirane od strane proizvođača. Obuhvatanje specificiranog ranga zahteva promenu napona, i ona se radi ručno promenom vrednosti napona na samom napajanju.

B. Aplikaciona ploča

Aplikaciona ploča služi za konfigurisanje parametara senzora, odnosno slanje komandi na DIO nožicu i prihvatanje odgovora poslatog sa DIO nožice. Aplikaciona ploča se koristi u kalibracionom režimu rada senzora. Upisom novih vrednosti određenih parametara senzora menjaju se karakteristike izlaznog signala.

C. Osciloskop

Osciloskop se koristi za proveru validnosti izlaznog (SENT) signala senzora (širinu impulsa, nagib itd.). Sonda osciloskopa je povezana na DIO nožicu.

D. Verifikaciona ploča

Verifikaciona ploča za ispitivanje predstavlja fizičku realizaciju kola prikazanog na Sl. 2. Verifikaciona ploča se sastoji od senzora i specificiranih komponenti.

IV. OPIS REALIZACIJE SISTEMATIZACIJE I AUTOMATIZACIJE VERIFIKACIONOG PROCESA

A. BBT

BBT računarska aplikacija predstavlja programsko okruženje koje objedinjuje ispitivani senzor, verifikacione uređaje i pisanje izveštaja o verifikaciji u jednu celinu. Pomoću BBT je realizovana sistematizacija i automatizacija verifikacionog procesa. Sl. 6 prikazuje blok dijagram organizacione strukture BBT-a.

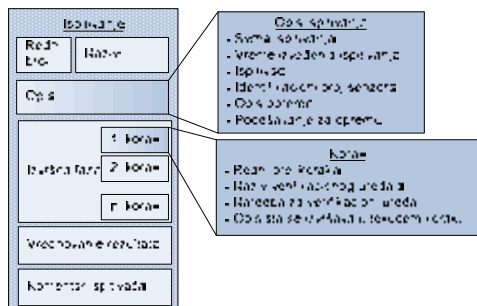
B. Sistematizacija

Zatad sistemizacije verifikacionog procesa je da se svako ispitivanje predstavi na jedinstven način. U tu svrhu, svaki test je opisan sledećim parametrima:

- redni broj ispitivanja,
- naziv ispitivanja,
- opis ispitivanja,
- izvršna faza ispitivanja,
- vrednovanje rezultata testa, i

- komentar ispitivača

Sl. 5 prikazuje blok dijagram sistematizovanog ispitivanja, a sastavni elementi su opisani u nastavku.



Sl. 5 Blok dijagram sistematizovanog ispitivanja

Opis ispitivanja obuhvata:

- svrhu ispitivanja,
- vreme izvođenja, odnosno period trajanja ispitivanja,
- ispitivača (ime osobe zadužene za izvođenje ispitivanja)
- identifikacioni/serijski broj senzora, i
- opis opreme koja se koristi i podešavanje za opremu.

Izvršna faza ispitivanja se sastoji iz jednog ili više koraka izvršavanja. Svaki korak izvršavanja predstavlja određenu akciju ispitivača, npr. podešavanje ulaznog napona senzor.

Svaki korak se karakteriše sa:

- rednim brojem koraka,
- nazivom verifikacionog uređaja,
- naredbom za verifikacioni uređaj (komanda, parametar, vrednost parametra itd.) i
- opisom šta se izvršava u tekućem koraku.

Vrednovanje rezultata ispitivanja se odnosi na donošenje odluke da li su rezultati ispitivanja u skladu sa specifikacijom.

Komentar ispitivača sadrži komentare o izvršnoj fazi testa kao i rezultatima testa.

Ispitivanja su organizovana u vidu grupa. Grupe se formiraju prema ispitivanoj funkciji senzora. U ovom radu su definisane dve grupe ispitivanja:

- grupa ispitivanja za ispitivanje verifikacionog okruženja, i
- grupa ispitivanja za ispitivanje SENT komunikacionog protokola.

Sva ispitivanja (grupe ispitivanja) su smeštena u bazu podataka koja omogućuje dodavanje novih ispitivanja, izmenu, kao i grupisanje postojećih ispitivanja.

C. Automatizacija

Automatizacija verifikacije predstavlja rukovanje verifikacionim uređajima programskom podrškom i upotrebu algoritama za vrednovanje rezultata ispitivanja.

Alat za automatsko ispitivanje koristi ugrađene rukovaoce uređajima u svrhu automatizovane promene

parametara verifikacionih uređaja. Za postavljanje vrednosti željenog parametra ogovarajućeg uređaja, alat za automatsko ispitivanje koristi naziv verifikacionog uređaja i naredbu za verifikacioni uređaj iz svakog koraka u ispitivanju.

Nakon završene faze ispitivanja poziva se algoritam za vrednovanje rezultata ispitivanja koji na osnovu specificiranih vrednosti, određuje da li su izmerene vrednosti u skladu sa specifikacijom senzora.

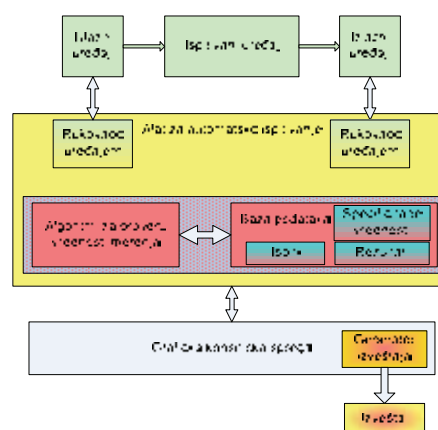
Rezultati ispitivanja se upisuju u bazu podataka u vidu naziva i vrednosti odgovarajućih parametara.

D. Generator izveštaja

Generator izveštaja koristi bazu podataka kao izvor informacija neophodnih za formiranje izveštaja. Svaki izveštaj je napravljen od šablona za pravljenje izveštaja o ispitivanju. Svaki izveštaj se sastoji od:

- rednog broja ispitivanja
- opisa ispitivanja,
- koraka ispitivanja sa opisom koraka, i
- rezultata prikazanih u odgovarajućoj formi

Izveštaj može biti predstavljen u više različitih formata, (Microsoft Word datoteka, Microsoft Exel datoteka, pdf ili html format datoteke).



Sl. 6 Prikaz organizacione strukture BBT-a

V. ZAKLJUČAK

Sistem prikazan u radu predstavlja dobru osnovu za proširenje i razvoj sistema. Ovaj sistem omogućuje dodavanje novih verifikacionih instrumenata u svrhu ispitivanja drugih karakteristika senzora. Omogućeno je dodavanje novih ispitivanja, formiranje novih grupa ispitivanja kao i kombinovanje postojećih. Prikazani sistem je lako primenjiv i na druge senzore.

LITERATURA

- [1] SAE International, Surface Vehicle Information Report
- [2] Agilent, E3640A – E3649A, Programmable DC Power Supplies, Data Sheet
- [3] Tektronix, TDS3000B Series, Digital Phosphor Oscilloscopes 071-0957-04, User manual
- [4] Wikipedia, besplatna enciklopedija (www.wikipedia.org), Holov efekat

ABSTRACT

This paper is conceived on sistematization and automation of verification process. The Hall effect sensor applied in automotive industry is used as an example. Sistematization and automation is accomplished by the automatic testing tool software – BBT, which join verification environment into one compact entity. This

paper shows basic characteristics and short description of the system.

SISTEMATIZATION AND AUTOMATION OF VERIFICATION APPLIED ON THE SENSOR IN AUTOMOTIVE INDUSTRY USING BBT

Ivan Adžić, Nikola Smiljković, Goran Pavlović, Zoran
Marčeta

**IMPLEMENTACIJA SERVERA ZA PRISTUP ISTORIJSKIM VREDNOSTIMA
VELIČINA NADZIRANOG SISTEMA IZ DALJE PROŠLOSTI****IMPLEMENTATION OF THE SERVER FOR THE ACCESS TO THE HISTORICAL
DATA BELONGING TO MORE DISTANT PAST IN A CONTROLLED SYSTEM**

Čedomir Jovanović, *Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu*

Oblast – ELEKTROTEHNIKA I RAČUNARSTVO

Kratak sadržaj – U ovom radu realizovan je HDAIS server za pristup istorijskim vrednostima veličina preko vremenskih serija. Implementacija interfejsa je izvršena u programskom razvojnem okruženju Microsoft Visual Studio 2005 upotrebom C++ programskog jezika, prema HDAIS specifikaciji koja koristi CORBA middleware. Microsoft SQL Server 2008 baza podataka je upotrebljena kao skladište veličina. Cilj ovog rada je da pokaže da se podaci dobijeni implementacijom HDAIS specifikacije mogu koristiti u nadzorno-upravljačkim sistemima za formiranje izveštaja. Testirane su performanse servera i pokazano je da se i velike količine podataka mogu očitati u prihvatljivom trajanju.

Abstract – This paper is about the HDAIS historical data access server through time series. Interface implementation was carried out in Microsoft Visual Studio 2005 program development environment through the use C++ programming language, following the HDAIS specification which uses CORBA middleware. Microsoft SQL Server 2008 database is used as a storage of items. The aim of this paper is to show that data gained from HDAIS specification implementation can be used in report forming controlled systems. Server performance is tested and it has been shown that a large amount of data can be processed in an acceptable amount of time.

Ključne reči: Sistemi automatskog upravljanja, Nadzorno-upravljački sistemi, Istorija vrednosti veličina, HDAIS specifikacija.

1. UVOD

U nadzorno-upravljačkim sistemima, pored prikaza trenutnog stanja nadziranog sistema, potrebno je omogućiti uvid u neka ranija događanja. Stoga je potrebno snimiti deo podataka koji se prate kako bi se naknadno koristili za analize ili simulacije. Takvi podaci se nazivaju istorijski podaci, a tipično sadrže zabeležene promene vrednosti merenih veličina. Razlikujemo dva tipa istorijskih podataka:

- istorijski podaci koji su sačuvani u bliskoj prošlosti i
- istorijski podaci koji su sačuvani u daljoj prošlosti.

U ovom radu se razmatraju podaci koji pripadaju daljoj prošlosti. Kako se radi o podacima prikupljenim u dužem vremenskom intervalu tipično se vrši njihovo skladištenje u bazu podataka upotrebom RDBMS.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Aleksandar Erdeljan, docent.

Baza podataka u kojoj su podaci sačuvani u daljoj prošlosti zahteva „ozbiljan“ RDBMS, sposoban da skladišti veoma velike količine podataka i da pruža zavidne performanse.

Danas Oracle i Microsoft imaju veoma kvalitetne RDBMS sa sličnim performansama. Gledano po statistici Oracle radi sporije na Windows operativnom sistemu od SQL Server 2008. To se može videti i na TPC-H testu za veličinu do 10000 GB podataka [1]. Za potrebe ovog rada korišćena je Microsoft SQL Server 2008 baza podataka.

Međutim, baza podataka predstavlja skladište istorijskih podataka, dok se od dela nadzorno-upravljačkog sistema koji se bavi istorijom očekuje da bude otvoren. To ujedno znači da treba da postoje programski interfejsi za pristup istorijskim vrednostima i da je samo skladište podataka sakriveno od korisnika istorije. Zato su se poslednjih godina pojavile specifikacije za opis takvih interfejsa. Historical Data Access from Industrial Systems Specifikacija (HDAIS) poseduje interfejsa za snimanje i ponovnu obradu podataka vremenskih serija [2]. Namenjena je za energetske sisteme i industrijske procese. Takođe, može se iskoristiti i u domenu: sistema železnice, sistemima za kontrolu vazdušnog saobraćaja, sistemima za nadzor zdravlja, itd. U osnovi specifikacija se oslanja na CORBA middleware. Ovaj rad opisuje implementaciju jednog rešenja istorijskog podsistema zasnovanog na HDAIS specifikaciji.

U narednim poglavljima biće ukratko opisani načini pristupa vremenskim serijama u sistemima za nadzor, zatim arhitektura sistema i analiza testiranih rezultata. Poslednje poglavlje sadrži zaključak i predlog daljeg pravca razvoja.

2. NAČINI PRISTUPA VREMENSKIM SERIJAMA U SISTEMIMA ZA NADZOR

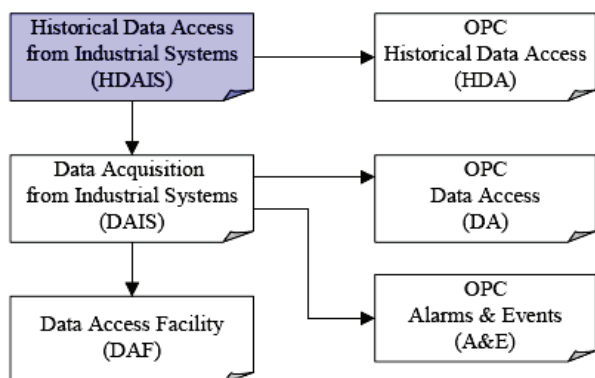
HDAIS je jedna od novijih specifikacija za pristup vremenskim serijama podataka sistema za nadzor. I pre nje postojali su mnogi drugi standardi i specifikacije, ali će ovde biti pomenute samo one specifikacije koje su u direktnoj vezi sa HDAIS specifikacijom [2].

HDAIS se oslanja na CORBA specifikaciju, OMG organizacije, koja je nastala da bi se premostile razlike između softverskih rešenja pisanih u različitim programskim jezicima a izvršavaju se na različitim operativnim sistemima i hardverskim platformama. Na ovako složene zahteve CORBA odgovara tako što se „useli“ između operativnog sistema i aplikacije i „sakrije“ složenost operativnog sistema. Novije specifikacije su još otvorenije tako da se npr. OPC UA ne vezuje za kon-

kretan *middleware* nego omogućava da se konkretna implementacija veže za izabranu tehnologiju, poput TCP/IP, DCOM, CORBA, Web servisa, i sl.

Odnos HDAIS specifikacije i drugih srodnih specifikacija prikazan je na slici 1. [2], gde je strelicama označena međusobna zavisnost dokumenata.

HDAIS je specifikacija koja opisuje interfejs za pristup tekućim podacima, alarmima i događajima u nadzorno-upravljačkim sistemima. HDAIS propisuje interfejs koji omogućuju pristup istorijskim podacima. Osnovna razlika između HDAIS-a i DAIS je u tome što veličina ima vremensku seriju vrednosti umesto jedne vrednosti. U HDAIS specifikaciji su iskorišćeni osnovni tipovi podataka iz DAIS i DAF specifikacije kao i *callback* model za prenos podataka između servera i klijenata [3, 5].

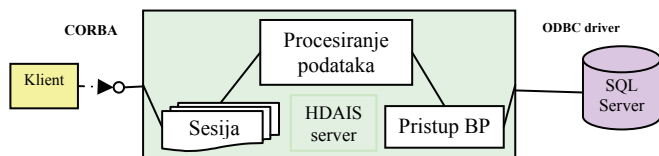


Sl.1. Pregled veza HDAIS i drugih specifikacija

OPC fondacija je autor niza specifikacija koje su upotreb- ljene kao osnova DAIS i HDAIS specifikacije. Sa slike 1. može se videti da je DAIS nastao od OPC DA i OPC A&E, a da je HDAIS izveden iz OPC HDA [4, 6, 7, 9]. OPC HDA opisuje interfejs bitne za skladištenje i očitavanje ranije prikupljenih/skladištenih vrednosti veličina. Specifikacija predviđa postojanje jednostavnijih servera koji bi implementirali samo osnovne funkcionalnosti istorijskog servera. Takođe se predviđa i postojanje složenih servera kod kojih se vrše filtracije podataka, statistička obrada, kompresija podataka i sl. [8, 10].

3. ARHITEKTURA SISTEMA

U ovom radu implementirani su najvažniji interfejsi za pristup istorijskim podacima HDAIS servera. Implementacija interfejsa je urađena u programskom razvojnem okruženju Microsoft Visual Studio 2005 upotrebom C++ programskog jezika. Glavni delovi HDAIS servera u sklopu arhitekture sistema prikazani su na slici 2.



Sl.2. Arhitektura sistema

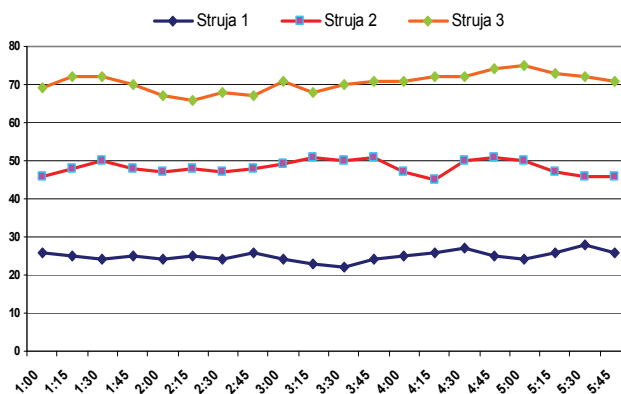
HDAIS server kreira sesiju za svakog klijenta posebno. Ovim se obezbeđuje pristup sinhronim i asinhronim interfejsima za pristup podacima. Zavisno od vrste metode, vrši se odgovarajuće procesiranje (priprema) podataka. U delu za pristup bazi podataka vrši se

konekcija na SQL Server 2008 bazu podataka preko ODBC drajvera. Podaci dobijeni sa servera ponovo se procesiraju i prosleđuju klijentu. U slučaju poziva sinhronne metode server direktno prosleđuje podatke klijentu, dok se u slučaju poziva asinhronne metode to vrši dojavom na *callback* interfejs.

Organizacija podataka u bazi je jednostavna i u osnovi se sastoji od tabele sa vrednostima veličina. Strukturu tabele sačinjavaju sledeće kolone: identifikator veličine (*item ID*), vremenska značka (*timestamp*), vrednost veličine (*value*) i njen kvalitet (*quality*). Identifikator veličine i vremenska značka formiraju primarni ključ tako da se jedinstveno određuje svako merenje određene veličine.

Za potrebe analize performansi realizovanog HDAIS servera razvijen je niz test aplikacija koje treba da omoguće pristup istorijskim vrednostima veličina nadziranog sistema. Te klijent aplikacije komuniciraju sa serverom preko CORBA *middleware*-a, pozivajući metode propisane HDAIS specifikacijom.

Najvažniji element sistema, viđen kroz HDAIS interfejs, jeste *ItemID* koji se koristi kao identifikator veličine. Svaka veličina poseduje određenu seriju merenja, dok svako merenje poseduje: vrednost (*value*), trenutak snimanja (*timestamp*) i oznaku kvaliteta (*quality*). Za pristup vrednostima veličina realizovane su sledeće operacije: *read_raw*, *read_processed*, *read_at_time*, *insert* i *update*. Operacija *read_raw* omogućuje čitanje sirovih vrednosti iz traženog vremenskog intervala. Kod poziva ove metode klijent zadaje: interval, skup željenih veličina i maksimalan broj vrednosti koje može prihvatiti za svaku veličinu. Dodatni parametar *bounds* označava da klijent "insistira" da dobije od servera i vrednosti na samim granicama intervala. Kada se to zahteva, server prvo proverava da li ima pohranjene podatke sa vremenskim značkama jednakim granicama intervala i kada to nije slučaj vrši linearnu interpolaciju na osnovu vrednosti koje su najbliže granici. Kao rezultat poziva ove operacije vraća se sekvenca vrednosti. Na slici 3. prikazan je primer rezultata dobijenog očitavanjem merenja iz realnog nadzorno-upravljačkog sistema. Upotrebom *read_raw* metode prikazane su serije merenja za 3 veličine.



Sl.3. Primer podataka iz realne baze nadzorno-upravljačkog sistema gde su predstavljena 3 merenja jačine struje (merjenja su vršena na 15 minuta)

Operacija *read_processed* omogućuje čitanje agregiranih vrednosti veličina, poput: srednje vrednosti, minimuma, maksimuma, i sl. Kod poziva ove metode, pored

identifikacije skupa željenih veličina i posmatranog ukupnog vremenskog intervala, zadaju se i način agregacije i perioda (*sample interval*) po kojoj se vrši agregacija. Implementirano rešenje oslanja se na mogućnost SQL upita da vrati agregirane vrednosti u zadatim intervalima - periodima. Da bi se ta mogućnost iskoristila prvo se formira pomoćna tabela sa intervalima svih perioda za agregaciju, a zatim se izvršava SQL *select* rečenica. Kao rezultat poziva operacije, i ovde se vraća sekvenca vrednosti.

Operacija *read_at_time* omogućuje čitanje vrednosti veličina u tačno specifikiranim vremenskim trenucima. Klijent pozivom ove metode zadaje tačne trenutke u kojima želi vrednosti veličina.

Operacija *insert* omogućuje dodavanje novih vrednosti veličina. Klijent kod poziva ove metode zadaje kompletan opis nove vrednosti u obliku: *itemID / timestamp / value / quality*.

Operacija *update* omogućuje zamenu već postojećih vrednosti veličina. Klijent pozivom ove metode određuje novi opis već postojeće vrednosti veličine (*itemID /timestamp/ value/quality*). Obično se koristi kod ispravljanja grešaka merenja.

4. ANALIZA REZULTATA TESTIRANJA

Da bi se pokazale okvirne mogućnosti implementiranog servera, ovde će biti prikazane performanse testiranih sinhronih metoda *read_processed* i *read_raw*. Ove metode su izabrane jer se najčešće koriste u praksi. Test je izvršen nad bazom podataka sa 2 000 000 zapisa, gde su skladištene 4 veličine sa po 500 000 merenja. Merenja su vršena na svakih 15 minuta, tako da u jednom danu imamo 96 vrednosti za svaku veličinu.

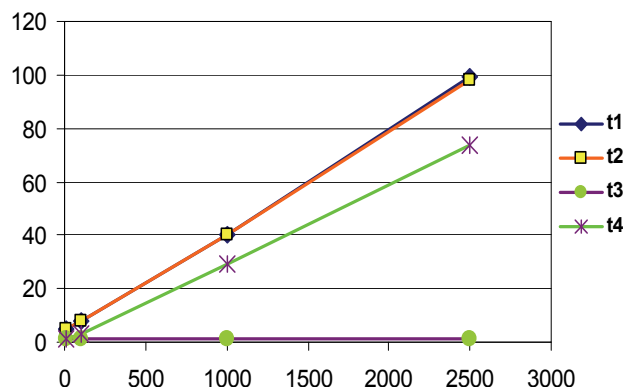
U ovim testovima se pretpostavlja da se ne može dogoditi da za neku veličinu postoji više od jednog merenja u istom trenutku. Takođe, test klijenti su zahtevali podatke veličine i intervale za koje postoje podaci u bazi podataka. Rezultati testiranja metode *read_processed* dati su u Tabeli 1. Agregacija je vršena na svakih 1h (*sample interval*). Tokom testiranja merena su trajanja: kompletne operacije (*t1*), izvršavanja operacija nad bazom (*t2*), prenosa podataka od servera do klijenta (*t3*), formiranje pomoćne tabele (*t4*);

Tabela 1. Trajanje izvršavanja operacije *read_processed* u zavisnosti od posmatranog intervala u bazi od 2 000 000 zapisa.

Interval / period	<i>t1</i>	<i>t2</i>	<i>t3</i>	<i>t4</i>
10 dana / 1h	5 s	5 s	< 1 s	< 1 s
100 dana / 1h	8 s	8 s	< 1 s	3 s
1000 dana / 1h	40 s	40 s	< 1 s	29 s
2500 dana / 1h	99 s	98 s	1 s	74 s

Trajanje izvršenja operacije (*t1*) direktno zavisi od trajanja formiranja pomoćne tabele i trajanja prenosa podataka od servera do klijenta. Iz kolone *t1* tabele 1. se vidi da je trajanje cele operacije prihvatljivo čak i kada se uzme u obzir veliki broj traženih perioda. Na slici 4. vidimo da se trajanje izvršavanja operacije povećava linearno sa povećanjem količine podataka. Isto važi i za trajanje formiranja pomoćne tabele.

Očigledno je da je trajanje operacija nad bazom podataka (*t2*) dominantno i u odnosu na njega je procenjeno vreme potrebno za prenos vrednosti od servera do klijenta kao $t3 = t1 - t2$. Trajanje prenosa podataka, od servera do klijenta (*t3*), pokazuje da se podaci prenose gotovo trenutno. Ovo je jako dobra karakteristika mrežnog segmenta ali je očekivana kada se uzme u obzir da se prenosi niz *double* vrednosti.



Slika 4. Vreme izvršavanja operacije *read_processed* u zavisnosti od vremenskog intervala (dato u sekundama)

Formiranje pomoćne tabele (*t4*) zahteva najviše vremena jer se izvršava veliki broj *insert* operacija - u skladu sa brojem perioda za agregaciju. Međutim, ovo rešenje omogućava da se ostali deo agregiranja vrednosti brzo izvrši tako da se kao krajnji rezultat dobija prihvatljiva brzina izvršavanja operacije.

Tabela 2. prikazuje trajanje izvršavanja sinhronne operacije *read_raw* u sekundama zavisno od posmatranog intervala. Kolone tabele redom predstavljaju trajanja: kompletne operacije (*t1*), izvršavanja operacija nad bazom (*t2*), prenosa podataka od servera do klijenta (*t3*);

Tabela 2. Trajanje izvršavanja operacije *read_raw* u zavisnosti od posmatranog intervala u bazi od 2.000.000 snimaka

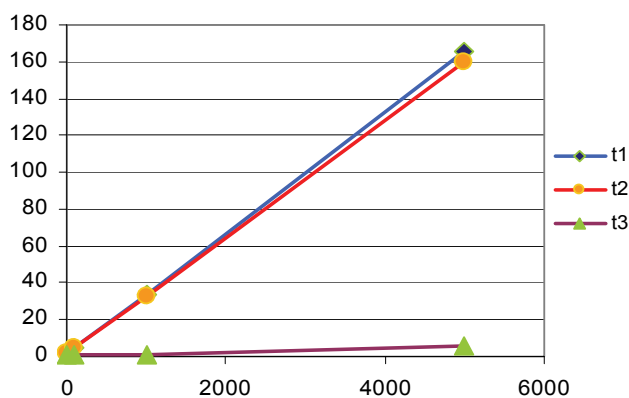
Interval	<i>t1</i>	<i>t2</i>	<i>t3</i>
10 dana	2 s	2 s	1 s
100 dana	5 s	5 s	1 s
1000 dana	34 s	33 s	1 s
5000 dana	166 s	160 s	6 s

Trajanje izvršenja operacije (*t1*) i u ovoj metodi raste linearno, (slika 5.) sa povećanjem trajanja posmatranog intervala. Vremena prikazana u Tabeli 2. predstavljaju proseke vremena dobijenih za 3 posebna test slučaja: 1) kada nisu zahtevane vrednosti na granicama intervala (*bounds* ima neistinitu vrednost), 2) granične vrednosti su zahtevane i postoje u bazi podataka, i 3) granične vrednosti su zahtevane, ali ne postoje u bazi podataka tako da je server vrši interpolaciju graničnih vrednosti. Za treći slučaj izvršavanje neznatno duže traje ali nema bitnije razlike kada se posmatra ukupno vreme izvršavanja operacije. Problem se može pojaviti kada u daljoj okolini granične vrednosti nema merenja. Ovaj problem se rešava ili nekom drugom interpolacijom ili se jednostavno prijavljuje grška o nepostojanju vrednosti.

Trajanje izvršavanja operacija nad bazom (t_2) i ovde ima ulogu pomoćnog repera u odnosu na koji računamo trajanje prenosa podataka.

Trajanje prenosa podataka od servera do klijenta ($t_3 = t_1 - t_2$) raste linearno. U ovom slučaju se prenose podaci u vidu sekvence (*itemID/timestamp/value/quality*) pa i kada je u pitanju relativno velika količina podataka u intervalu od 5000 dana (što je 480 000 zapisa) podaci se prenesu za svega 6 sekundi.

Vreme izvršavanja upita za izračunavanje graničnih vrednosti teško je precizno odrediti jer nije u pitanju jedan jednostavan upit već niz od nekoliko povezanih upita. Njihovo izvršavanje može trajati od nekoliko milisekundi do nekoliko minuta, zavisno od toga koliko je udaljena vrednost najbliža granici intervala. U prikazanim testovima merenja su uniformno raspoređena, na svakih 15 minuta, pa samo vreme pretrage traje nekoliko sekundi. Na osnovu rezultata dobijenih testiranjem može se zaključiti da je pristup vrednostima veličina na zadovoljavajućem nivou u pogledu brzine izvršavanja nad testiranim skupom podataka. U slučajevima gde se zahteva obrada još većeg skupa podataka verovatno bi došlo do značajnijeg usporenja izvršavanja operacija. Upravo iz tog razloga postoji mogućnost da klijent pristupa vrednostima veličina na asinhron način. Ovim se postiže veća interaktivnost klijenta, jer dok čeka rezultat obrade klijent može vršiti neku drugu operaciju. Asinhron pristup realizovan je upotrebom posebne programske niti u serveru koja po svom izvršenju obaveštava klijenta da je obrada završena i prosleđuje mu rezultat obrade. Prilikom pokretanja niti klijentu se vraća kod kojim je moguće prekinuti izvršavanje započete operacije.



Sl.5. Vreme izvršavanja operacije *read_raw* u zavisnosti od vremenskog intervala (dato u sekundama)

Ostale operacije *read_at_time*, *insert* i *update* imaju slično ponašanje kao i prikazane metode. Njihovo trajanje je proporcionalno količini podataka koja se obradi. U slučaju za potrebu obrade veće količine podataka najbolje je koristiti asinhronu operaciju.

Ako prikazane rezultate uporedimo sa rezultatima odziva servera koji u skladištu ima 10 puta manja zapisa, dobija se 10% do 17% brži odziv, zavisno od pozvane metode servera. Pored toga, uočeno je da odnos između perioda ostaje nepromenjen bez obzira na veličinu skladišta.

Testiranje je izvedeno u virtuelnoj mašini sa 1GB RAM-a čiji host je bio Microsoft Windows XP Pro SP2 računar sa Intel E2180 procesorom na 2GHz i 2GB RAM-a.

5. ZAKLJUČAK

U ovom radu uspešno je implementiran HDAIS server za pristup istorijskim vrednostima veličina preko vremenskih serija. Implementacija interfejsa je urađena prema HDAIS specifikaciji, a Microsoft SQL Server baza podataka je upotrebljena kao skladište vrednosti. Testirane su performanse servera i pokazano je da se i velike količine podataka mogu očitati u prihvatljivom trajanju. Pored sinhronih operacija implementirane su i asinhronone operacije kako bi se izbeglo blokiranje klijenta dok traje obrada podataka na serveru.

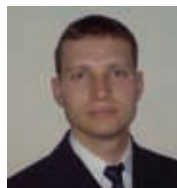
Podaci dobijeni implementacijom HDAIS specifikacije mogu se koristiti u nadzorno-upravljačkim sistemima za formiranje izveštaja.

Pravci daljeg razvoja se ogledaju u implementaciji i neobaveznih interfejsa iz HDAIS specifikacije čime bi se dodatno olakšala upotreba servera. Takođe, potrebno je izvršiti dodatne testove sa većim bazama podataka i testirati odziv servera.

6. LITERATURA

- [1] TPC – Transaction Processing Performance Council, <http://www.tpc.org/>
- [2] OMG, *Historical Data Access from Industrial Systems Specification*, June 2005, V1.0, formal/05-06-02.
- [3] OMG, *Data Acquisition from Industrial Systems Specification*, November 2002, V1.0, formal/02-11-07.
- [4] OPC Foundation, *OPC Common 1.10 Specification*, V1.10, 24.9.2002, <http://www.opcfoundation.org>.
- [5] OMG, *Utility Management System (UMS) Data Access Facility Specification*, July 2005, V2.0.1
- [6] OPC Foundation, *OPC Data Access Custom Interface Specification*, V3.0, 2003, <http://www.opcfoundation.org>.
- [7] Xu Hong, Wang Jianhua, *An extendable data engine based on OPC specification*, Computer Standards and Interfaces, 26,(2004), pp. 515–525.
- [8] OPC Foundation, *OPC Historical Data Access Custom Interface Specification*, V1.1, January 26, 2001.
- [9] OPC Foundation, *OPC Alarms & Events (OPC AE) Specification*, V 1.10, June 3, 1999.
- [10] Xu Hong, Wang Jianhua, *Using standard components i automation idusty: A study on OPC Specification*, Computer Standards and Interfaces, 28 (2006), pp. 386–395.

Kratka biografija:



Čedomir Jovanović rođen je u Šapcu 7.11.1982. god. Tehničku školu „Kosta Abrašević“ u Šapcu završio je 2001. godine. Godine 2002. upisao se na Fakultet tehničkih nauka, na odsek Računarstvo i automatika. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Elektrotehnike i računarstva – Automatika i upravljanje sistemima odbranio je 2009.god.

PRIMENA CityGML-A U VIZUALIZACIJI PROSTORNIH PODATAKA**CityGML APPLICATION FOR VISUALIZATION OF SPATIAL DATA**

Danica Milojković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ELEKTROTEHNIKA I RAČUNARSTVO

Kratak sadržaj – U ovom radu prikazani su standardi za opis geo-3D scene KML, KMZ, CityGml. Akcenat je stavljen na prednosti i mogućnosti CityGML-a. Izvršena je studija slučaja upotrebe CityGML-a na zgradi "Japan", dela Kampusu Univerziteta u Novom Sadu.

Abstract - This paper describes standards for the representation of geo-3D models. CityGML Facilities for representation are described. Application of a CityGML model representation is shown on a building "Japan", part of the Campus of University of Novi Sad.

Ključne reči: Geografski informacioni sistem, prostorni podaci

1. UVOD

Geografski informacioni sistemi koriste se u institucijama i preduzećima koja se na bilo koji način bave prostorom, upravljanjem i eksploatacijom prostornih objekata. U razvoju su nove generacije virtualnih trodimenzionalnih GIS sistema koji treba da omoguće integraciju geometrijskih i semantičkih podataka.

CityGML je nastao kao zajednički informacioni model za prikaz 3D objekata urbanih područja, primenjuje se i na velikim oblastima i na malim regijama, a istovremeno se mogu predstaviti tereni i 3D objekti u različitim nivoima detalja (Level Of Detail 0 - 4). Razvili su ga OGC (Open Geospatial Consortium) u saradnji sa ISO (International Organization for Standardization).

3D modele moguće je razmenjivati putem servisa za razmenu podataka WFS (Web Feature Service). Integraciju podataka su omogućili: sintaksička operabilnost iz razloga što je CityGML nastao iz XML-a, kao i dogovoreni geometrijski model, baziran na ISO šemi za prostorne podatke. Zbog činjenice da 3D modeli napravljeni nekim od programa za dizajn ne nose sa sobom semantičke podatke, bilo je potrebno razviti standard za predstavu semantičkog unificiranog 3D modela za razmenu i čuvanje urbanističkih podataka, kakav je CityGML.

2. PREGLED STANJA U OBLASTI VIZUALIZACIJE

Standardni formati za prikaz 3D scene su GeoVRML - GeoVRML (Virtual Reality Modeling Language), KML odnosno njegova zapakovana verzija KMZ, CityGML.

Svi oni zasnovani su na XML standardu.

NAPOMENA:

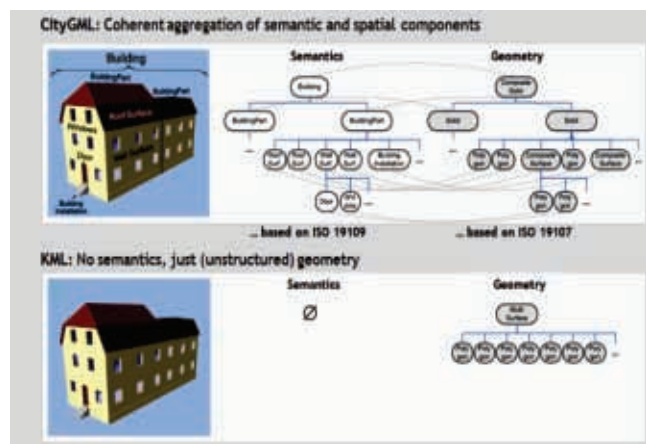
Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Aleksandar Erdeljan, docent.

GeoVRML-GeoVRML (Virtual Reality Modeling Language) je standard koji se koristi za prikaz virtualne stvarnosti na internetu.

KML jezik je popularizovao Google, a nastao je kao dopuna GML-u. Dok je GML jezik pogodan za digitalno kodiranje geografskog sadržaja, koji opisuje spektar aplikacionih objekata i njihovih osobina (npr. mostova, puteva, vozila i sl.), KML je jezik pogodan za vizualizaciju geografskih informacija. KML se može koristiti za čuvanje GML sadržaja i GML može biti „stilizovan“ na KML za ciljeve prezentacije.

Extensible Markup Language (XML) je meta-jezik – jezik dizajniran za kreiranje jezika. Između ostalih, izrodio je i Geography Markup Language (GML), takođe meta-jezik. Koji je za uzvrat izrodio CityGML.

Najveća razlika između KML i CityGML standarda jeste ta što KML nema semantiku, i geometrija mu je nestruktuirana, dok CityGML ima i semantiku i struktuiranu geometriju (slika 1).



Sl.1. Razlika između KML i CityGML standarda

3. CityGML

CityGML definiše strukture za organizaciju informacija o urbanizmu što se može iskoristiti u širokom spektru oblasti. CityGML pored verne predstave oblika i grafičkog izgleda objekata, nastoji da predstavi značenje i funkcije datih objekata, što povećava kvalitet značenja objekata. Na primer, ovo bi moglo uključiti informacije o fasadama zgrada i njihovom određenom površinskom materijalu i apsorberima buke. Takve informacije bi dalje mogli iskoristiti različiti programi kao što je na primer simulator disperzije buke. U CityGML-u jedan objekat bi mogao imati različite informacije za unutrašnju i spoljašnju površinu zida [1].

CityGML je zajednički informacioni model za prikaz 3D objekata urbanih područja. Definiše klase i odnose

najrelevantnijih topografskih objekata u gradovima i regionalnim modelima poštujući njihova geometrijska, topološka i semantička svojstva i izgled. "City" je široko definisan kako bi obuhvatio ne samo građevinske objekte već i reljef, vegetaciju, vodene objekte, urbani mobilijar i drugo. Predstavljene su opšte hijerarhije između tematskih klasa, agregacija, odnosa među predmetima i prostornim svojstvima. Ove tematske informacije nadilaze grafički format razmene i omogućavaju upošljavanje virtualnih 3D modela gradova pri sofisticiranim analizama zadataka u različitim oblastima primene kao što su na primer simulacije (slika 2), pretraga urbanih podataka, upravljanje nekretninama i temetske pretrage.



S1.2. Praktična primena CityGML-a

CityGML implementiran je kao XML aplikaciona šema za GML3 (Geography Markup Language verzija 3.1.1). GML3 je proširivi međunarodni standard za razmenu prostornih podataka koje je objavio OGC (Open Geospatial Consortium) i ISO TC211. CityGML je usvojen kao zvanični međunarodni standard od strane OGC-a (kao odobrena GML3 aplikaciona šema), što omogućava jednostavan i slobodan pristup svim međunarodnim zajednicama.

CityGML standard je formiran od strane OGC-a i služi kao standard za predstavu, čuvanje i razmenu virtualnih 3D modela gradova i drugih oblasti na planeti.

CityGML standard je predstavljen u statičkoj strukturi UML dijagrama. UML notacije koje su primenjene u ovom standardu su predstavljene dijagramom na slici 3.

CityGML standard određuje sledeće stereotype:

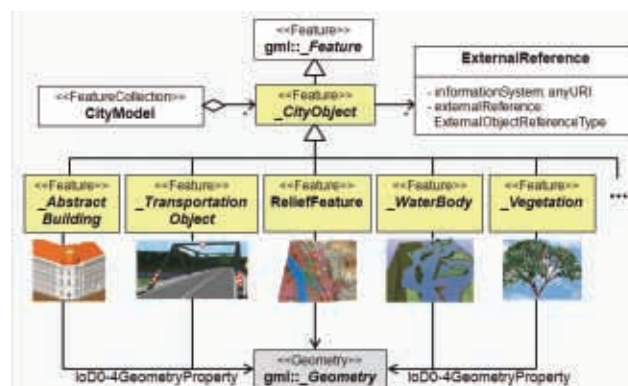
```
<<Geometry>>; <<Feature>>; <<Object>>;
<<CodeList>>; <<ExternalCodeList>>; <<Union>>;
<<PrimitiveType>>; <<DataType>>; <<Leaf>>;
<<XSDSchema>>; <<ApplicationSchema>>.
```

4. ANALIZA CityGML STRUKTURE

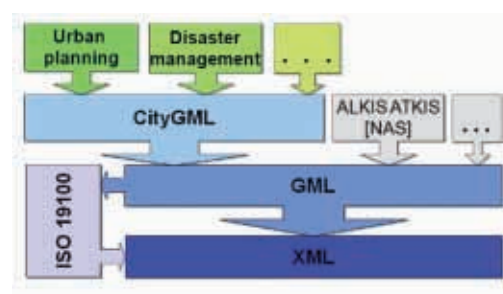
ISO 19107 određuje konceptualne šeme za opis prostornih karakteristika geografskih objekata, i skup prostornih operacija koje odgovaraju ovim šemama. Ovaj standard tretira vektorsku geometriju i topologiju do trodimenzionalnog nivoa.

Definiše standardne prostorne operacije koje se koriste pri pristupu, upitima, upravljanju, obradi i razmeni podataka koji nose geografske informacije za prostorne (geometrijske i topološke) objekte do trodimenzionalne topološke orijentacije kao najvišeg nivoa što u koordinatnom pros-

toru predstavlja tri prostorne ose. CityGML se oslanja na familiju standard ISO19100 što je prikazano slikom 4.



S1.3. Primer UML dijagrama CityGML modela

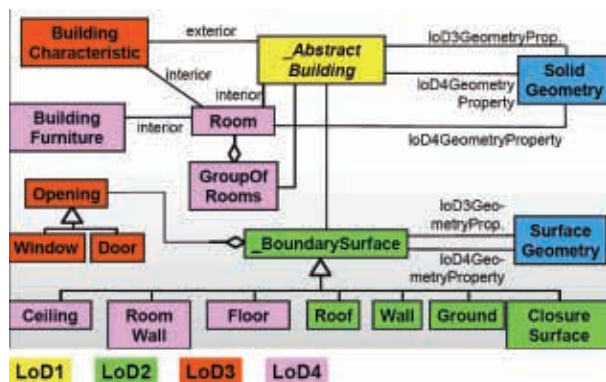


S1.4. CityGML, GML i serija ISO standarda 19100

CityGML podržava različite nivoe detalja (Levels of Detail - LOD) [2]. Različiti nivoi detalja se koriste da bi zadovoljili zahteve različitih aplikacionih procesa nad nezavisnim skupovima podataka. Pored toga, LOD-ovi omogućavaju efikasnu vizualizaciju i analize podataka. U CityGML podacima, isti objekat može biti predstavljen istovremeno u različitim LOD-ovima, omogućavajući analize i vizualizaciju istog objekta s obzirom na različite stepene rezolucije. Pored toga, dva CityGML skupa podataka koji sadrže isti objekat u različitom LOD-u mogu da se kombinuju i integrišu. Međutim, odgovornost će biti na korisniku ili aplikaciji da vodi računa o tome da li se objekti u različitim nivoima detalja odnose na isti objekat iz stvarnog sveta. Najniži nivo LOD0 je u suštini dvo i po dimenzionalan (digitalni model terena) Digital Terrain Model, preko kojeg jedna fotografija iz vazduha ili mapa može biti pokrivena. LOD1 je dobro poznati model blokova koji sadrži prizmatične zgrade ravnih krovova.

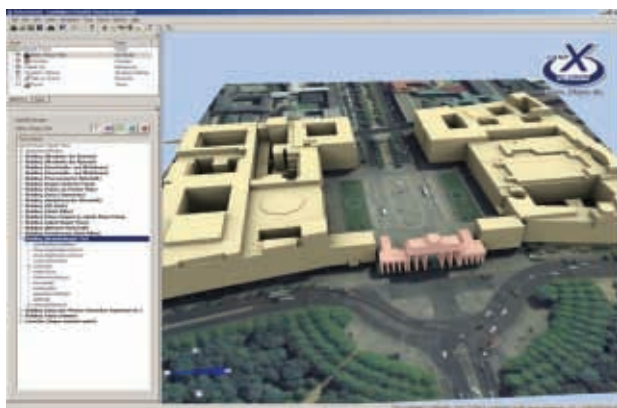
Nasuprot njemu, zgrada u LOD2 ima izmenjene strukture krovova i tematski različite površine. Vegetacijski objekti takođe mogu biti predstavljeni. LOD3 označava arhitektonske modele sa strukturama krovova i zidova sa detaljima, kao što su balkoni, uvale i projekcije. Fasade visokih rezolucija mogu biti oslikane i mapirane na ovim strukturama. Pored toga, komponente modela u LOD3 su vegetacija sa detaljima kao i saobraćajni objekti. LOD4 dopunjava LOD3 model dodavanjem unutrašnjih struktura 3D objektima. Na primer, zgrade se sastoje od soba, unutrašnjih vrata, stepenica i nameštaja. U XML kodu, linija koda koja određuje o kom je nivou detalja reč je <lod1Solid>, nalazi se u početnom delu koda, te se na kraju koda mora naći njena linija zatvaranja koja izgleda:

</lod1Solid>. Na slici 5 dat je UML dijagram modela sa odgovarajućim elementima koji doprinose predstavu modela u različitim nivoima detalja, te su elementi različitih nivoa predstavljeni različitom bojom.



Sl.5. UML dijagram modela sa odgovarajućim elementima odgovarajućeg LOD-a

Pošto je cityGML fajl format zasnovan na XML-u, tako da se za opisivanje strukture cityGML formata koristi cityGML šema koja je zasnovana na GML šemi, koja je zasnovana na XML šemi. Svrha XML šeme je da definiše gradivne elemente XML dokumenta. CityGML šema definiše: elemente i attribute koji se mogu pojaviti u dokumentu, koji elementi su naslednici („deca“), redosled pojavljivanja elemenata naslednika i njihov broj, da li je element prazan ili može da sadrži tekst, tipove podataka za elemente i attribute, podrazumevane i fiksne vrednosti za elemente i attribute.



Sl.6. LandXplorer Studio Professional

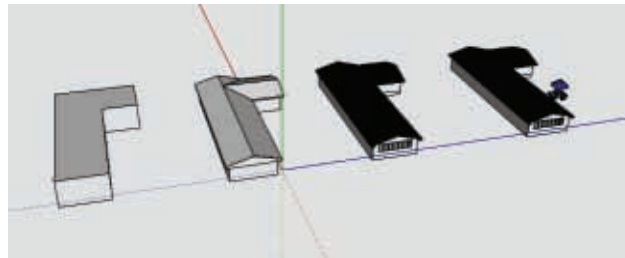
5. ALATI KOJI PODRŽAVAJU CityGML FORMAT PODATAKA

CityValidator - besplatni online uslužni servis za proveru CityGML podataka. QS-City 3D - besplatni online uslužni servis za proveru CityGML podataka. Aristoteles - Open Source softver za prikaz CityGML podataka. GML Viewer generički 2D GML Viewer za prikaz CityGML podataka. LandXplorer CityGML Viewer i LandXplorer Studio Professional [3] su Autodesk-ovi softverski proizvodi za vizualizaciju, prikaz i obradu cityGML podataka, najrazvijeniji su od postojećih softvera, te su korišćeni pri izradi ovog rada. Izgled korisničkog interfejsa dat je na slici 6. U LandXplorer Studio Professional-u mogu se kombinovati podaci iz ostalih izvora i mogu biti uključeni u projekat. Formati kojima

manipuliše ovaj program su: .3DS, .GML, .MID/.MIF, .SHP, .STL.

6. STUDIJA SLUČAJA KORIŠĆENJA – zgrada Japana, deo Kampusu Univerziteta u Novom Sadu

Modelovanje objekta izvedeno je programskim verzijom alata Google Sketchup Pro [4] koja poseduje mogućnost izvoženja modela u .3DS formatu.



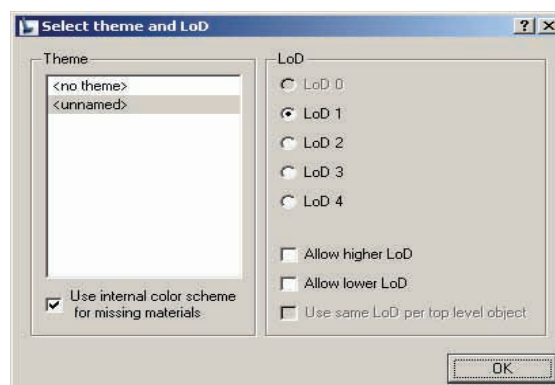
Sl.7. Kreiranje modela u GoogleSketchup-u

Po dobijanju četiri različita .3DS modela koji predstavljaju četiri različita nivoa detalja LOD-a istog objekta, modeli se pojedinačno uvoze u programski alat LandXplorer Studio Professional i to odabirom opcije Import City Model, kojim je omogućena njihova obrada i konverzija u željeni CityGML format.

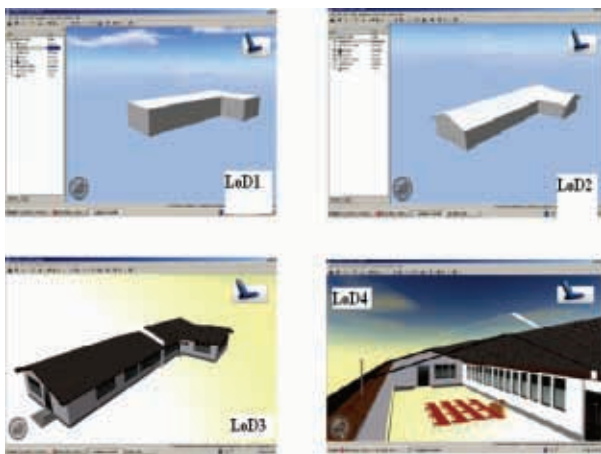
Na ovaj način dobijaju se četiri različita fajla formata .GML ili .XML koji predstavljaju modele objekta u četiri različita nivoa detalja LOD1 do LOD4. Da bi se dobio model u četiri različite predstave, potrebno je izvršiti spajanje odgovarajućih delova kodova iz dobijena četiri modela i formirati jedan fajl koji u sebi sadrži sva četiri modela.

Spajanje kodova izvršava se takođe u editoru Altova XMLSpy [3], slaganjem redom po odgovarajućoj hijerarhijskoj vrednosti LOD-a. Kao rezultat dobija se jedan fajl, koji u sebi sadrži model prikazan u četiri različita nivoa detalja. Nivo detalja se može promeniti otvaranjem dijaloga Select Theme and LoD [5] koji je prikazan na slici 8.

Odabirom željenih nivoa detalja, dobijaju se redom modeli prikazani na slici 9.



Sl.8. Okvir dijaloga za izbor teme i LoD-a



Sl.9. Model zgrade Japan u nivoima detalja LoD1 – LoD4

7. ZAKLJUČAK

Svakodnevni napredak računarske tehnike i računarskih nauka vodi ka razvoju programskih aplikacija koje pokrivaju širok spektar zahteva različitih zanimanja i korisnika. I onima koji stvaraju 3D modele gradova i onima koji prave programe za obradu ovih modela potreban je dogovoren model koji im omogućava da investiraju u tehnologiju. Oni i njihovi kupci potiču iz različitih oblasti interesovanja, a svima je potreban model koji je moguće lako razmenjivati i primeniti ga u svim tim oblastima, što može da ponudi CityGML.

Oblasti u kojima se mogu primeniti 3D modeli su: katastri, turizam, zaštita životne sredine, arhitektura/urbanizam, upravljanje prodajom nekretnina, upravljanje urbanizmom i simulacije treninga.

CityGML predstavlja sponu među oblastima u kojima se može primeniti, jer model predstavljen cityGML formatom omogućava međusobnu saradnju različitih aplikacija iz raznih oblasti primene.

8. LITERATURA

- [1] www.citygml.org (12.1.2009).
- [2] www.citygmlwiki.org (19.12.2008)
- [3] www.altova.com (12.2.2009)
- [4] <http://sketchup.google.com/> (15.1.2009)
- [5] www.ldx-help.de (1.2.2009)

Kratka biografija:



Danica Milojković rođena je 02. jula 1983. godine, u Loznici. Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu upisala je 2002. godine na odseku za Elektrotehniku i računarstvo. Studirala je na smeru Računarstvo i automatika, a na trećoj godini studija izabrala je usmerenje Automatika i upravljanje sistemima.

INFORMACIONI SISTEMI ZEMLJIŠNIH PARCELA - LPIS**LAND PARCEL IDENTIFICATION SYSTEMS - LPIS**

Ivana Đorđević, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ELEKTROTEHNIKA I RAČUNARSTVO

Kratak sadržaj – Evropska Unija (EU) odobrava subvencije poljoprivrednicima koji uzgajaju određene vrste biljnih kultura. S ciljem upravljanja i kontrole zahteva poljoprivrednik-subvencija, EU je donela odluku da osnuje Integrirani Sistem Administracije i Kontrole - Integrated Administration and Control System (IACS), 1992. godine. Tokom godina, otkriveno je da površine za koje se zahteva subvencija često ne reprezentuju realnost. Kao rezultat, trebalo je unaprediti proces deklaracije uspostavljanjem Informacionog Sistema Zemljišnih Parcela - Land Parcel Identification System (LPIS), po mogućnosti zasnovan na ortofoto snimcima. Za tu svrhu, diskutovana je korisnost najčešćih komercijalnih satelitskih sistema kao i novorazvijenih avio kamera. S ciljem dobijanja pouzdanih informacija o površinama poljoprivrednih parcela, slike su se morale rektifikovati. Upotrebom programskog paketa Erdas, na pilot području okoline Pančeva, prikazani su rezultati mogućih pristupa u kreiranju informacionog sistema zemljišnih parcela.

Abstract – The European Union (EU) grants financial aid to farmers, growing a certain kind of crops. In order to administrate and to control the farmer's declarations, the EU decided to establish an Integrated Administration and Control System (IACS) in 1992. Over the years it was found, that the declared areas often do not represent the reality. As a result, the process of declaration should be improved by the establishment of a Land Parcel Identification System (LPIS), preferably based on orthophotos. In this paper an updating process based on image classification and change detection is investigated. For this purpose the usefulness of the most common commercial highresolution satellite systems as well as newly developed airborne camera systems is discussed. In order to get reliable information about agricultural parcels areas, the images have to be rectified. Erdas software is used to show the results of possible ways for realisation of Land Parcel Identification System.

Ključne reči: Geoinformation systems, LPIS - Land Parcel Identification System, control with remote sensing, Erdas.

1. UVOD

EU odobrava subvencije proizvođačima određene vrste useva [4]. Kako bi dobili ovu pomoć, poljoprivrednici moraju da se izjasne o površinama parcela koje poseduju. Ti zahtevi moraju biti upravljani i kontrolisani.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je dr Aleksandar Erdeljan, docent.

U ove svrhe, godine 1992. predstavljena je reforma zajedničke poljoprivredne politike (Common Agricultural Policy-CAP). Reforma je zahtevala potpuno restrukturiranje subvencionog sistema, a nakon toga, novi prostorni sistem poljoprivrednog izveštavanja je morao biti osmišljen i implementiran u svim državama članicama EU. Zahtevi za integrisanim sistemom administracije i kontrole su prošireni grafičkim aplikacijama. Danas, sistem treba da uključuje pet elemenata:

1. računarska baza podataka;
2. informacioni sistem zemljišnih parcela - LPIS;
3. sistem za identifikaciju i registraciju životinja;
4. subvencionni programi i
5. integrisani sistem kontrole i upravljanja.

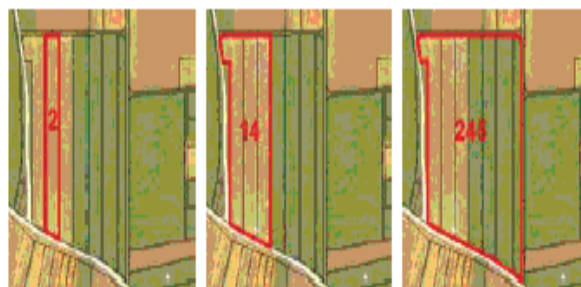
2. LPIS

Reference tj. načini za identifikaciju parcela za LPIS su različite a u ovom kontekstu se odnose na jedinicu (jedinicu mere), koju poljoprivrednik deklarira. Generalno, postoje tri tipa mogućih referenci: katastarski plan, poljoprivredna (zemljišna) parcela i blok, (Slika 1). Na osnovu toga, razlikujemo tri tipa sistema [4]:

1. katastarski baziran sistem;
2. sistem baziran na parceli i
3. sistem baziran na bloku.

Zajedničko za sva tri tipa jeste:

1. informacioni sistem zemljišnih parcela - LPIS mora biti uspostavljen i
2. LPIS mora biti održavan/ažuriran.



Sl.1. katastarski plan (2), poljoprivredna parcela (14), blok (245)

Uopšteno, glavni ciljevi su bili da se stvore sofisticirani sistemi po kojima je moguće:

1. rukovati velikim količinama prostornih podataka na relativno jednostavan način;
2. kodirati i uporediti podatke sa postojećim registrima;

3. izvršiti 100% kontrolu i odraditi analize rizika na osnovu, na primer iznosa hektara, deklarirati tipove useva, iznos primljene novčane pomoći i
4. ažurirati i proveriti upravu i karte.

Na državama je da odrede svoju strategiju i samim tim da kreiraju manje ili više sofisticiran sistem. Početni troškovi za izradu ovih sistema su relativno visoki u poređenju sa upotrebom više manuelnih/jednostavnih sistema.

2.1. Katastarski baziran sistem

Odlika katastarskog sistema je da zemljišne parcele imaju zvaničan status u pogledu njihovog identiteta, lokacije, površine i drugih karakteristika vezanih za zemljište. Službeno upravljanje katastrom u praksi bi trebalo pružiti jedinstven identifikacioni sistem (registar parcela sa identifikacionim brojevima) potreban na nivou identifikacije parcela.

Međutim, postoji veliki broj obeležja nekog katastarskog sistema koji treba da se uzmu u obzir:

1. katastar, i dalje registracija parcele, su generalno van kontrole poljoprivredne uprave i, ako su izvršene promene u neke druge svrhe, vreme promene i revizija katastarske parcele su problematični;
2. postoji potreba da se jedinstveno identifikuju zemljišne parcele koristeći kombinaciju identifikacije katastarske parcele, upotrebe, iskorištene površine, podnosioca zahteva i godine potraživanja.

2.2. Sistemi bazirani na parcelama

Sistemi bazirani na parcelama se odlikuju potrebom da se ocrtaju granice svake zemljišne parcele na kartografskom dokumentu. Ovakvi sistemi su implementirani u onim državama koje imaju mogućnost topografskog kartiranja velikih razmera ili snimaka na osnovu kojih se mogu identifikovati granice poljoprivrednih parcela.

Zahtevi za ovakvim sistemom postavljaju teško breme na ažuriranje promena u granicama zemljišnih parcela, nastalih na godišnjem nivou; međutim sistem baziran na parcelama bi bio jedini potpuno odgovarajući za upravljanje parcelama kako bi se postigla potpuna kontrola navedena propisima EU.

2.3. Sistemi bazirani na blokovima

Kod sistema baziranih na bloku prepoznaje se činjenica da možda neće biti moguće ocrtaati pojedinačne parcele na kartografskim dokumentima jer npr. površina parcela može biti suviše mala. Ovakvi sistemi se zasnivaju na konceptu da postoje mnoge trajne osobine granica (ili bar polutrajne) koje se mogu uočiti na topografskim kartama ili ortofoto snimcima.

Ovakvi sistemi funkcionišu na principu da:

1. ako je zbir površina deklariranih unutar bloka jednak službenoj površini bloka, onda ne postoje lažni zahtevi za subvencijama tj. poljoprivrednici zahtevaju subvencije za stvarne površine koje poseduju;
2. ako zbir površina prelazi površinu bloka, to je pokazatelj da je došlo do lažnih deklaracija i tada se od podnosioca zahteva da reše nepravilnost.

Do ovakve situacije može doći usled nenamerne greške ili usled lažne deklaracije poljoprivrednika o površini parcele koju poseduje (poljoprivrednik prijavi veću površinu od postojeće) i

3. ako je zbir manji od površine bloka, tada tačnost deklaracije može biti istinita, ali je neuverljiva sa tačke gledanja kontrole.

Problemi koje treba razmotriti su:

1. definicija i održavanje blokova;
2. činjenica da su identifikacioni brojevi blokova pod kontrolom poljoprivredne uprave;
3. zahtev da poljoprivredna parcela bude jedinstveno identifikovana blokovskim ID-om, upotreba, iskorišćenje površine, podnosilac zahteva i godina zahteva;
4. jednostavnost upravljanja, granice bloka trebaju biti samo pregledane (ponovljene) i
5. ograničen stepen kontrole na nivou poljoprivredne parcele.

3. MODEL SISTEMA NA ODABRANOM DEMO PODRUČJU

Identifikacija parcela za pilot područje okoline Pančeva izvršena je na tri načina; na osnovu katastarske parcele, poljoprivredne parcele i bloka. Pri realizaciji praktičnog dela rada je korišten softverski paket Erdas Imagine 9.1; Erdas Objective 9.3. [2]

Erdas Imagine kombinuje mogućnosti daljinske detekcije, geoinformacionih sistema i procesiranje slika, omogućujući kreiranje geoprostornih podataka, izdvajanje najbitnijih informacija i ažuriranje postojećih GIS podataka.

Erdas Objective je objektno bazirani softver i predstavlja inovativan set alata za izvlačenje karakteristika, ažuriranje i detekciju promena, omogućujući kreiranje i ažuriranje geoprostornih podataka upotrebom daljinski detektovanih snimaka. Precizno filtriranje informacija sa snimaka i sortiranje objekata se vrši algoritmima za analizu slika. Na njima se zasniva sposobnost automatskog prepoznavanja sličnosti i razdvajanje objekata.

3.1. Identifikacija katastarskih parcela

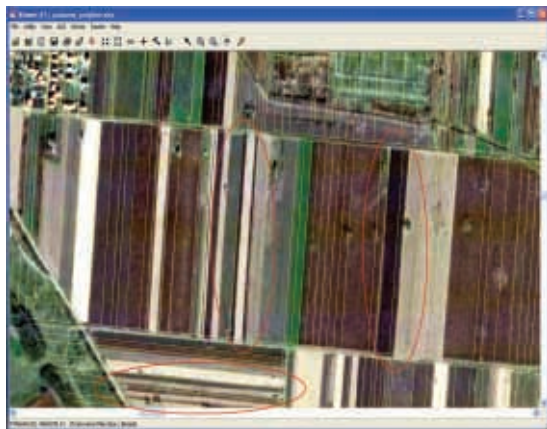
Pri identifikaciji poljoprivrednih parcela na osnovu katastarski evidentiranih parcela, vrši se preklap katastarskog plana sa snimcima različitih rezolucija, da bi se došlo do određenih zaključaka.

Na primeru odabrane katastarske opštine konstatovano je da identifikacija na osnovu dostupnih podataka iz katastarske opštine ne daje zadovoljavajuće rezultate. Na snimku rezolucije 2m se jasno vide odstupanja poljoprivrednih parcela u odnosu na katastarski evidentirane parcele (Slika 2). Deo razlika u površinama katastarskih i poljoprivrednih parcela je prikazan Tabelom 1, gde se vidi da se odstupanja kreću i do 37%. Na snimku rezolucije 30m se, zbog grube rezolucije, gube jasni obrisi parcela, što otežava identifikaciju. Treba ipak napomenuti da rezolucija snimka u ovom slučaju nije osnovni uzrok nemogućnosti identifikacije i neadekvatnosti ovog modela, već je osnovni problem u tome što katastarski podaci nisu uredno ažurirani i što se promene nad katastarskim parcelama ne

održavaju u vremenu prihvatljivom za potrebe poljoprivredne proizvodnje.

Tabela 1. *Razlike u površinama katastarskih i poljoprivrednih parcela*

Površina katastar. parcela [ha]	Površina poljop. parcela [ha]	Razlika u površinama [ha]	Razlika u površinama [%]
0.12	0.1188	0.0012	1
1.4069	1.3789	0.028	1.9901912
0.5384	0.5113	0.0271	5.03343239
0.8896	0.9481	0.0585	6.57598921
1.2171	0.7599	0.4572	37.564703



Sl.2. Odstupanje realnog stanja na terenu u odnosu na katastarske parcele, na snimku rezolucije 2m

3.2. Identifikacija zemljišnih (poljoprivrednih) parcela

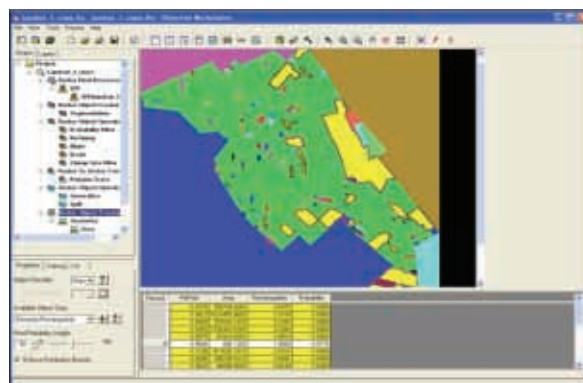
Za identifikaciju baziranu na zemljišnim parcelama korišten je Erdas objective 9.3 programski paket i dostupni snimci: Landsat rezolucije 28.50m, iz 2000. god. i snimak rezolucije 2m, iz 2004. god.

Pokušaj klasifikacije osam različitih klasa na Landsat snimku, na osnovu dostupnih podataka o identifikacionom broju parcela i kulturi koja se uzgaja na njima, nije bio zadovoljavajući. Vremenski period snimanja nije bio odgovarajući za određene kulture. Osim toga, pojedine kulture (od osam predloženih) se uzgajaju u veoma malom procentu, čime je onemogućeno formiranje obučavajućeg skupa na osnovu koga bi upotrebljeni softverski alat dao prihvatljive rezultate pri klasifikaciji. Ograničavajući faktor pri klasifikaciji je i gruba rezolucija snimka. Na istom snimku, klasifikacija zemljišnih parcela po pojedinačnim kulturama za pšenicu, kukuruz i suncokret daje prihvatljive rezultate (Slika 3), što se potvrđuje kroz analizu snimka i dostupnih podataka. Identifikacija parcela pod sojom, šećernom repom, lucerkom, ječmom i semenskim kukuruzom se nije pokazala prihvatljivom jer vremenski period snimanja nije odgovarao sezonskom prinosu tih kultura, a neke od njih se uzgajaju u malom procentu na pilot području (Tabela 2), što je takođe bio otežavajući faktor.

Klasifikacija četiri tipa zemljišnih parcela sa različitim kulturama koje se na njima uzgajaju (kukuruz, lucerka, suncokret i zemljište), na snimku rezolucije 2m, pokazuje rezultate predstavljene na Slici 4. i Slici 5.

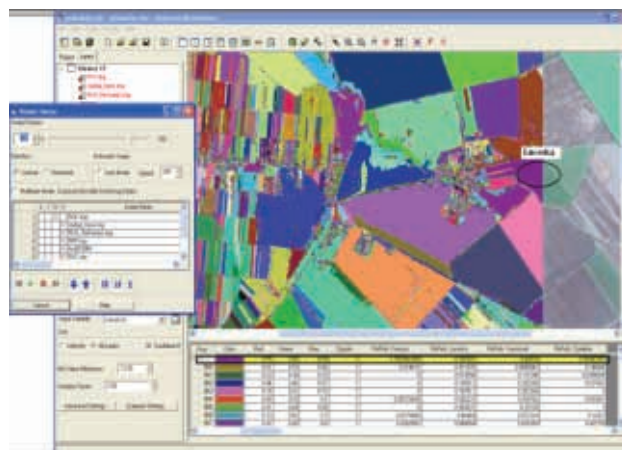
Tabela 2. *Zastupljenost kultura*

Kultura	Površina[ha]	Površina [%]
Kukuruz	1252	33
Pšenica	1170	30.84
Lucerka	263	6.93
Suncokret	263	6.93
Šeć. Repa	202	5.32
Sem.kukuruz	80	2.11
Ječam	49	1.29
Svega	3794	100



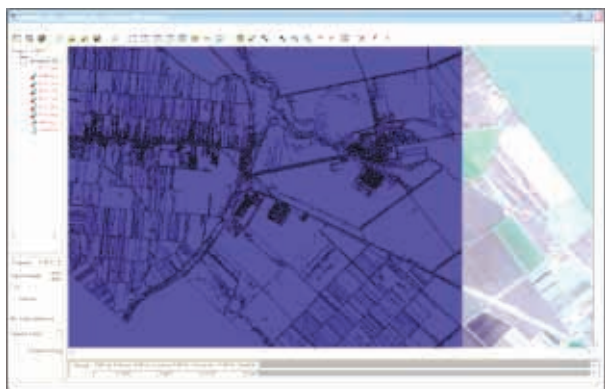
Sl.3. Prikaz identifikovanih parcela pod pšenicom

Na Slici 4. prikazan je rezultat procesa segmentacije, gde se mogu uočiti verovatnoće u kojima pojedine parcele pripadaju nekoj od četiri zadate klase. Za pojedine parcele identifikacija pokazuje zadovoljavajuće rezultate, u poređenju sa snimkom. To su parcele pod kulturama za koje se (s obzirom na rezoluciju snimka i zastupljenost kulture na pilot području), mogao napraviti dobar obučavajući skup, iz kojeg je softver rezultovao zadovoljavajućim rezultatom. Postoji problem pri identifikaciji parcela manjih površina i parcela na kojima je upitna homogenost uzgajane kulture.



Sl.4. Rezultat procesa segmentacije

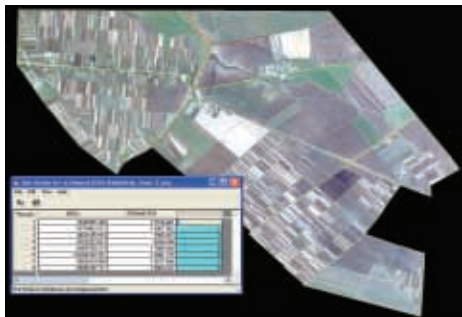
Na Slici 5. prikazan je vektor (iscrtan crnom bojom na plavoj podlozi), dobijen kao konačan rezultat procesa klasifikacije, preklapljen sa snimkom. Vidi se da vektorizacija većih parcela, na kojima je karakteristična homogenost uzgajane kulture, daje bolje rezultate nego vektorizacija manjih parcela. S obzirom na dobijeni rezultat, primena modela baziranog na klasifikaciji zemljišnih parcela se pokazala kao prihvatljiva. Ovakav model bi uz snimke veoma visoke rezolucije i odgovarajući alat mogao dati dobre rezultate.



Sl.5. Preklap vektora i snimka terena

3.3. Identifikacija blokova

Pre realizacije sistema baziranog na blokovima, urađena je analiza površina pilot područja. Utvrđeno je da se površine parcela kreću od 0.2925 pa do više od 175 ha. Ne bi imalo smisla da veličina bloka bude manja od veličine najveće parcele (tada bi se jedna parcela prostirala na više blokova), stoga je izvršena prvo gruba podela u osam blokova površina od 458 do 990ha. Njima su dodeljeni identifikacioni brojevi od 1 do 8 (Slika 6).



Sl.6. Identifikacioni brojevi blokova

Bloкови su realizovani na takav način da prate granice terena, koje ređe podležu bitnijim promenama (reke, putevi i sl.). Zatim su veći blokovi izdvojeni na podblokovе, kojima su dodeljeni novi identifikacioni brojevi, čiji prvi broj ukazuje na broj bloka a drugi na broj podbloka koji je u njemu realizovan. Broj parcela u podblokovima se kreće od jedne parcele pa do više od dve stotine parcela, što objašnjava potrebu realizacije podblokova. Kontrola subvencija blokovski baziranih sistema moguća je samo u određenim slučajevima:

- kada se za sve parcele iz podbloka zahtevaju subvencije. Kontrola se u ovom slučaju vrši tako što se sabere sve površine parcela iz jednog podbloka za koje vlasnici zahtevaju subvencije i ako zbir površina prelazi stvarnu površinu podbloka, to je pokazatelj da je došlo do lažnih deklaracija;

- kada se podblok sastoji iz svega par parcela većih površina. Kontrola se vrši slično kao u prethodnom slučaju, oduzimanjem nesubvencioniranih površina od površine podbloka i proverom da li je razlika jednaka subvencioniranoj površini.

Kontrola subvencija blokovski baziranih sistema nije uvek moguća, npr. kada se podblok sastoji iz više stotina parcela, gde nije moguće realizovati odgovarajući metod za proveru, što ove sisteme stavlja na poslednje mesto izbora pri realizaciji.

4. ZAKLJUČAK

Izvršena je analiza pilot područja okoline Pančeva pomoću vizuelne interpretacije (Erdas Imagine) i klasifikacije (Erdas Objective), gde su klasifikovane zemljišne parcele sa različitim biljnim kulturama. Izvršena je klasifikacija na dva snimka, različitih rezolucija, iz različitih godišnjih doba.

Na osnovu prethodno iznetih analiza se može zaključiti da se informacioni sistem zemljišnih parcela, na pilot području, ne može zadovoljavajuće realizovati na osnovu katastarskih podataka. Da bi identifikacija parcela na osnovu katastra dala dobre rezultate, bilo bi neophodno da se vrši redovno ažuriranje katastarskih podataka, kako bi predstavljali realnu situaciju. Uz to su potrebni snimci veoma visoke rezolucije (1m piksel), koji bi potvrdili verodostojnost katastarskih podataka.

Realizacija informacionog sistema na osnovu zemljišnih parcela, na pilot području, ne daje zadovoljavajuće rezultate zbog poteškoća u identifikovanju kultura na parcelama malih površina. Ipak se ovaj način pokazao kao moguć model, koji bi uz kvalitetniji alat i snimke bolje rezolucije mogao dati prihvatljive rezultate.

Najprimereniji model za odabrano demo područje jeste realizacija informacionog sistema na osnovu blokova. U skladu sa prirodnim i veštačkim granicama terena i razlikama u površinama parcela, realizovano je osam blokova, u okviru kojih su identifikovani podblokovі, sa jedinstvenim identifikacionim brojevima.

5. LITERATURA

- [1] European Comission, Joint Research Centre, Agricultuel Unit, www.mars.jrc.it/mars
- [2] Erdas, www.erdas.com
Erdas Imagine, <http://en.wikipedia.org>
- [3] MePAR, "Maintaining and further development of the physical block based Hungarian Land Parcel Identification System (LPIS-Hu) for IACS", <http://fish.fomi.hu/termekek/honlap/angol/annualbol/mepar/mepar.htm>
- [4] M. Oesterle a, M. Hahn b, "A case study for updating Land Parcel Identification System (IACS) by means of remote sensing", International Society for Photogrammetry and Remote Sensing, www.isprs.org/congresses/istanbul2004/comm2/papers/183.pdf

Kratka biografija:



Ivana Đorđević rođena je 04. marta 1983. godine, u Sarajevu. Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu upisala je 2002. godine na odseku za Elektrotehniku i računarstvo. Studirala je na smeru Računarstvo i automatika, a na trećoj godini studija izabrala je usmerenje Automatika i upravljanje sistemima.

REALIZACIJA NADZORNO-UPRAVLJAČKOG SOFTVERA HEMIJSKE OBRADE SIROVINE U PROCESU PROIZVODNJE KOLAGENIH CREVA**REALIZATION OF SUPERVISORY-CONTROLLING APPLICATION FOR CHEMICAL TREATMENT OF ROW MATERIAL IN COLLAGEN PLANT**

Sanjin Kizić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ELEKTROTEHNIKA I RAČUNARSTVO

Kratak sadržaj – Rad predstavlja implementaciju PLC i HMI aplikacije koja upravlja procesom hemijske obrade sirovine. Upravljanje sa jedne strane zahteva realizaciju kontrolne logike koja će definisati i kontrolisati rad sistema a sa druge strane obezbeđivanje vizuelnog prikaza, koji će omogućiti operateru uvid u stanje sistema i dozvoliti mu upravljanje u određenim segmentima rada.

Abstract – This paper describes realization of HMI and PLC application for monitoring and controlling process variables in process of chemical treatment, that is implemented in firm Koteks Viscofan. Paper defines techniques, tools and development environment used for the realization. We have described the principles for the implementation of control logic. We have also shown the visualization of command screens that are presented to the operator.

Ključne reči: automatsko upravljanje, vizualizacija, procesna industrija

1. UVOD

Realizovana HMI (Human Machine Interface) i PLC (Programmable Logical Controller) aplikacija vrši regulaciju pripreme mase i doziranja hemikalija u procesu hemijske obrade sirovine, u trenutno aktivnom procesu koji se odvija u firmi Koteks Viscofan, čija je delatnost proizvodnja kolagenih creva od sirovine prirodnog porekla.

Izrađena aplikacija implementirana je na operativnom panelu uz pomoć softverskih paketa Simatic porodice u svojim softverskim verzijama, tačnije Simatic Manager v5.4 pomoću koga je realizovana kontrolna logika i Simatic WinCC Flexible-a u verziji 2008 u čijem je razvojnom okruženju realizovana vizuelizacija procesa i obezbeđeno neophodno upravljanje nad procesom.

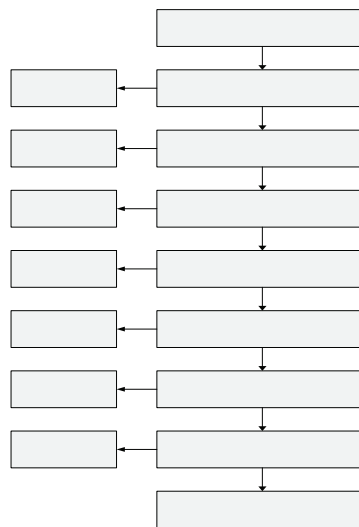
Zadatak realizovane aplikacije jeste da prikupljene informacije dobijene sa ulaznih uređaja sistema, uporedi sa željenim vrednostima, i da na osnovu realizovanog upravljačkog algoritma generiše upravljački signal, koji realizuje preko izlaznih uređaja. i pri tome je korisniku aplikacije omogućen pregled svih procesnih veličina, trenutnog stanja i ostalih parametara neophodnih za upravljanje i stabilan rad sistema.

Kada se pogleda svaki proces koji se želi automatizovati, može se primetiti da je on sastavljen od više manjih delova i podprocesa koji su manje-više povezani i zavisni jedan o drugom.

Analizirajući način funkcionisanja sistema kao i funkcije koje sistem treba da obavlja, dobijene su potrebne informacije koje su nam odredile karakteristike ulazno/izlaznih komponenti. Struktura sistema definisana je unutar Siemens-ovog PLC sistema serije S7-300, detaljnije opisanog u [1]. Srce sistema je procesor S7-315 PN-DP koji upravlja celim procesom obrade i obavlja interakciju sa operaterom. Merenje temperature povereno je Turck-ovim Pt100 sondama, merenje nivoa Nivelco-vim magnetno-striktivnim senzorima, upravljanje brzinom motora Danfoss-ovim frekventnim regulatorima, upravljanje pneumatskim ventilima marke Kinetrol obavlja se preko Beckhoff mikroprocesorske jedinice. Izabrane komponente sa svojim specifičnim osobinama tj karakteristikama čine hardversku strukturu sistema definisanog unutar PLC sistema.

2. OPIS PROCESA PROIZVODNJE

U nastavku je objašnjen proces hemijske obrade sirovine što predstavlja proces nad kojim je izrađena aplikacija primenjena tj proces koji je automatizovan. Proces se sastoji od nekoliko faza a to su: faza predpranja, faza H₂O₂ tretmana, faza ispiranja posle H₂O₂ tretmana, HCl predkišljenje, faza HCl kišljenje, faza ispiranja posle kišljenja i faza hlađenja. Svaka od navedenih faza predstavljena je u svom redosledu realizovanja prikazanom u tok-dijagramu (vidi sliku 1), koje se po određenom tehnoškom principu ponavljaju onoliko puta koliko to sirovina zahteva.

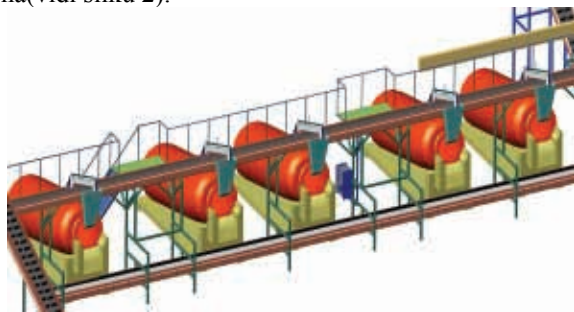


Slika 1. Tok procesa hemijske obrade sirovine

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Filip Kulić, vanr.prof.

Cilj same hemijske obrade sirovine predstavlja njenu pripremu za prelazak na sledeći korak obrade, na putu do konačnog proizvoda. Ceo proces hemijske obrade sirovine obavlja se u Šalanž mikserima kapaciteta do 12 tona (vidi sliku 2).



Slika 2. 3D Prikaz pet Šalanž procesora

3. IMPLEMENTACIJA HMI I PLC APLIKACIJE

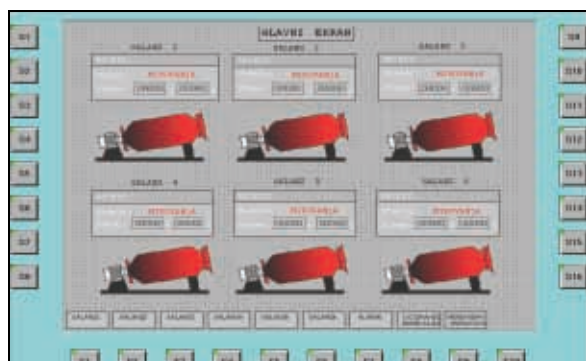
Ovo poglavlje opisuje tehnologije, razvojna okruženja i alate koji su primenjeni prilikom realizacije aplikacije. U njemu će biti objašnjeno ukratko na koji način se pristupilo realizaciji sistema.

3.1 WinCC Flexible 2008

WinCC Flexible 2008 razvojno okruženje nam omogućava procesnu vizuelizaciju sistema koristeći funkcije uz pomoć kojih se prikazuje automatizovani proces, takođe nam omogućava kompletnu SCADA funkcionalnost pod Windows operativnim sistemom, što je detaljno opisano i predstavljeno u [2]. Karakteriše ga i mogućnost kombinovanja sa ostalim programskim rešenjima, rezultujući aplikaciju koja odgovara tehničkim zahtevima.

U nastavku će biti predstavljeni neki od komandnih ekrana, sa svojim funkcijama i svojim parametrima.

Glavni komandni ekran predstavljen je prikazom svih Šalanž procesora, njihovog trenutnog stanja, trenutne tehnologije obrade tj recepta kišljenja, kao i predviđenog i ostvarenog vremena hemijske obrade (vidi sliku 3).

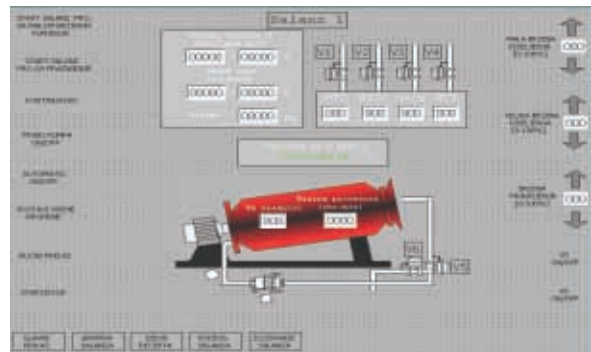


Slika 3. Prikaz glavnog ekrana Šalanž procesora

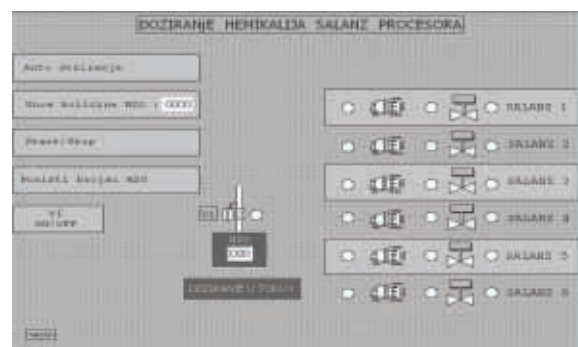
Sledeći ekran koji je predstavljen jeste ekran Šalanž procesora, koji sadrži detaljnu sliku pojedinačnog Šalanž procesora sa prikazanim informacijama koje su dobijene sa ulazno/izlaznih uređaja, trenutne faza u kojoj se nalazi Šalanž procesor, i omogućenim upravljanjem (vidi sliku 4).

Ekran doziranja hemikalija sastoji se od 4 ekrana koji predstavljaju sklop za svaku od četiri hemikalije. U svakom od navedenih ekrana operateru je dozvoljeno unošenje

one količine date hemikalije koju je propisao određeni tehnološki proces, koji se trenutno primenjuje. Takođe je omogućeno upravljanje ventilom i izborom Šalanža u koji je potrebno ubaciti hemikaliju (vidi sliku 5).



Slika 4. Prikaz pojedinačnog Šalanž procesora



Slika 5. Prikaz ekrana za doziranje

Naredni prikazani ekran je ekran svih alarma koji nam daje listu svih alarmantnih dešavanja u sistemu. Sve alarmne poruke će biti prikazane u tabeli na način da je najnovija poruka prva u listi (vidi sliku 6). Postoji dve vrste alarma, jedna predstavlja sistemske alarme vezane za samu aplikaciju a druga vrsta su alarmi vezani za procesne veličine.

Alarmi koji su vezani za procesne veličine reaguju ako je pređen opseg koji je postavljen ili ako je promenjeno stanje date promenljive itd. Te uslove definiše operater u skladu sa potrebama sistema, svi alarmi se čuvaju u posebnim listama smeštenim u memoriji.

LISTA SVIH ALARMA									
Id	Time	Date	Status	Text	Unit	Group	Priority	Alarm	Reset
1	12-25-30:00	12/11/2006	AD	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 2 je ispod	0				
2	12-25-30:00	12/11/2006	A	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 3 je ispod	0				
3	12-25-30:00	12/11/2006	A	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 4 je ispod	0				
4	12-25-30:00	12/11/2006	AD	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 5 je ispod	0				
5	12-25-30:00	12/11/2006	A	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 2 je ispod	0				
6	12-25-30:00	12/11/2006	AD	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 3 je ispod	0				
7	12-25-30:00	12/11/2006	A	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 4 je ispod	0				
8	12-25-30:00	12/11/2006	AD	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 5 je ispod	0				
9	12-25-30:00	12/11/2006	A	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 2 je ispod	0				
10	12-25-30:00	12/11/2006	AD	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 3 je ispod	0				
11	12-25-30:00	12/11/2006	A	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 4 je ispod	0				
12	12-25-30:00	12/11/2006	AD	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 5 je ispod	0				
13	12-25-30:00	12/11/2006	A	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 2 je ispod	0				
14	12-25-30:00	12/11/2006	AD	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 3 je ispod	0				
15	12-25-30:00	12/11/2006	A	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 4 je ispod	0				
16	12-25-30:00	12/11/2006	AD	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 5 je ispod	0				
17	12-25-30:00	12/11/2006	A	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 2 je ispod	0				
18	12-25-30:00	12/11/2006	AD	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 3 je ispod	0				
19	12-25-30:00	12/11/2006	A	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 4 je ispod	0				
20	12-25-30:00	12/11/2006	AD	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 5 je ispod	0				
21	12-25-30:00	12/11/2006	A	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 2 je ispod	0				
22	12-25-30:00	12/11/2006	AD	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 3 je ispod	0				
23	12-25-30:00	12/11/2006	A	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 4 je ispod	0				
24	12-25-30:00	12/11/2006	AD	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 5 je ispod	0				
25	12-25-30:00	12/11/2006	A	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 2 je ispod	0				
26	12-25-30:00	12/11/2006	AD	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 3 je ispod	0				
27	12-25-30:00	12/11/2006	A	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 4 je ispod	0				
28	12-25-30:00	12/11/2006	AD	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 5 je ispod	0				
29	12-25-30:00	12/11/2006	A	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 2 je ispod	0				
30	12-25-30:00	12/11/2006	AD	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 3 je ispod	0				
31	12-25-30:00	12/11/2006	A	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 4 je ispod	0				
32	12-25-30:00	12/11/2006	AD	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 5 je ispod	0				
33	12-25-30:00	12/11/2006	A	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 2 je ispod	0				
34	12-25-30:00	12/11/2006	AD	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 3 je ispod	0				
35	12-25-30:00	12/11/2006	A	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 4 je ispod	0				
36	12-25-30:00	12/11/2006	AD	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 5 je ispod	0				
37	12-25-30:00	12/11/2006	A	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 2 je ispod	0				
38	12-25-30:00	12/11/2006	AD	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 3 je ispod	0				
39	12-25-30:00	12/11/2006	A	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 4 je ispod	0				
40	12-25-30:00	12/11/2006	AD	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 5 je ispod	0				
41	12-25-30:00	12/11/2006	A	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 2 je ispod	0				
42	12-25-30:00	12/11/2006	AD	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 3 je ispod	0				
43	12-25-30:00	12/11/2006	A	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 4 je ispod	0				
44	12-25-30:00	12/11/2006	AD	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 5 je ispod	0				
45	12-25-30:00	12/11/2006	A	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 2 je ispod	0				
46	12-25-30:00	12/11/2006	AD	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 3 je ispod	0				
47	12-25-30:00	12/11/2006	A	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 4 je ispod	0				
48	12-25-30:00	12/11/2006	AD	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 5 je ispod	0				
49	12-25-30:00	12/11/2006	A	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 2 je ispod	0				
50	12-25-30:00	12/11/2006	AD	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 3 je ispod	0				
51	12-25-30:00	12/11/2006	A	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 4 je ispod	0				
52	12-25-30:00	12/11/2006	AD	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 5 je ispod	0				
53	12-25-30:00	12/11/2006	A	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 2 je ispod	0				
54	12-25-30:00	12/11/2006	AD	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 3 je ispod	0				
55	12-25-30:00	12/11/2006	A	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 4 je ispod	0				
56	12-25-30:00	12/11/2006	AD	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 5 je ispod	0				
57	12-25-30:00	12/11/2006	A	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 2 je ispod	0				
58	12-25-30:00	12/11/2006	AD	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 3 je ispod	0				
59	12-25-30:00	12/11/2006	A	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 4 je ispod	0				
60	12-25-30:00	12/11/2006	AD	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 5 je ispod	0				
61	12-25-30:00	12/11/2006	A	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 2 je ispod	0				
62	12-25-30:00	12/11/2006	AD	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 3 je ispod	0				
63	12-25-30:00	12/11/2006	A	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 4 je ispod	0				
64	12-25-30:00	12/11/2006	AD	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 5 je ispod	0				
65	12-25-30:00	12/11/2006	A	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 2 je ispod	0				
66	12-25-30:00	12/11/2006	AD	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 3 je ispod	0				
67	12-25-30:00	12/11/2006	A	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 4 je ispod	0				
68	12-25-30:00	12/11/2006	AD	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 5 je ispod	0				
69	12-25-30:00	12/11/2006	A	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 2 je ispod	0				
70	12-25-30:00	12/11/2006	AD	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 3 je ispod	0				
71	12-25-30:00	12/11/2006	A	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 4 je ispod	0				
72	12-25-30:00	12/11/2006	AD	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 5 je ispod	0				
73	12-25-30:00	12/11/2006	A	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 2 je ispod	0				
74	12-25-30:00	12/11/2006	AD	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 3 je ispod	0				
75	12-25-30:00	12/11/2006	A	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 4 je ispod	0				
76	12-25-30:00	12/11/2006	AD	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 5 je ispod	0				
77	12-25-30:00	12/11/2006	A	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 2 je ispod	0				
78	12-25-30:00	12/11/2006	AD	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 3 je ispod	0				
79	12-25-30:00	12/11/2006	A	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 4 je ispod	0				
80	12-25-30:00	12/11/2006	AD	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 5 je ispod	0				
81	12-25-30:00	12/11/2006	A	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 2 je ispod	0				
82	12-25-30:00	12/11/2006	AD	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 3 je ispod	0				
83	12-25-30:00	12/11/2006	A	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 4 je ispod	0				
84	12-25-30:00	12/11/2006	AD	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 5 je ispod	0				
85	12-25-30:00	12/11/2006	A	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 2 je ispod	0				
86	12-25-30:00	12/11/2006	AD	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 3 je ispod	0				
87	12-25-30:00	12/11/2006	A	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 4 je ispod	0				
88	12-25-30:00	12/11/2006	AD	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 5 je ispod	0				
89	12-25-30:00	12/11/2006	A	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 2 je ispod	0				
90	12-25-30:00	12/11/2006	AD	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 3 je ispod	0				
91	12-25-30:00	12/11/2006	A	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 4 je ispod	0				
92	12-25-30:00	12/11/2006	AD	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 5 je ispod	0				
93	12-25-30:00	12/11/2006	A	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 2 je ispod	0				
94	12-25-30:00	12/11/2006	AD	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 3 je ispod	0				
95	12-25-30:00	12/11/2006	A	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 4 je ispod	0				
96	12-25-30:00	12/11/2006	AD	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 5 je ispod	0				
97	12-25-30:00	12/11/2006	A	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 2 je ispod	0				
98	12-25-30:00	12/11/2006	AD	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 3 je ispod	0				
99	12-25-30:00	12/11/2006	A	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 4 je ispod	0				
100	12-25-30:00	12/11/2006	AD	Motorni zaštitni prekidač na Ventilatoru 5 je ispod	0				

Slika 6. Prikaz ekrana alarma

Korišćenjem navedenog razvojnog okruženja izrađeno je trinaest komandnih ekrana, od kojih su neki navedeni (slike 3, 4 i 5). Između izrađenih komandnih ekrana jasno

su definisane međusobne veze, čime je omogućeno da operater sa jednog komandnog ekrana pređe na sledeći ekran u kojem mu se nalaze komande koje predstavljaju nastavak upravljanja započetog na prethodnom ekranu. Vizuelni prikaz sistema implementiran je na operativnim panelu Siemens MP377 key.

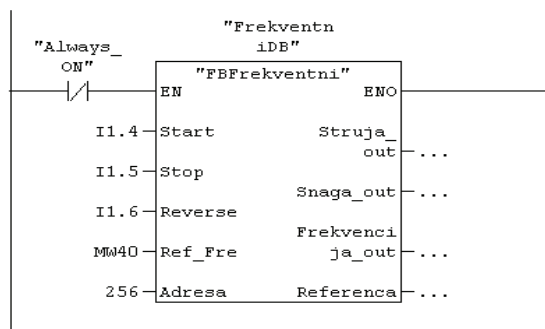
3.2 Simatic Manager v5.4

Implementacija kontrolne logike izrađena u razvojnom okruženju Simatic Manager v5.4, čije su mogućnosti, alati i načini programiranja prikazani u [3]. Jedan od principa implementacije kontrolne logike zasnovan je na pravilima "state" mašina unutar kojih su jasno određena stanja u kojima se može naći proces. Ovakvim pristupom izbegnuta su nepredviđena stanja tj onemogućene su bilo kakve oscilacije u upravljanju.

Programiranje je izvedeno u ladder dijagramima. U ovom poglavlju je predstavljen i drugi princip implementacije kontrolne logike, koji je zasnovan na temelju stvaranja „pametnih“ funkcijskih blokova tj funkcijskih blokova koji poseduju onaj broj ulaznih i izlaznih parametara koji će im omogućiti višestruku upotrebu u funkcijama. Neki od realizovanih „pametnih“ funkcijskih blokova biće predstavljen u daljem izlaganju.

Jedan od prikazanih funkcijskih blokova jeste i funkcijski blok za upravljanje frekventnim regulatorom (vidi sliku 7.), koji nam omogućava regulaciju brzine okretanja Šalanž procesora u zavisnosti od potreba sistema.

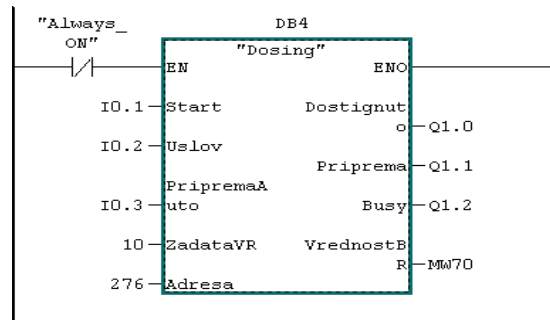
Ovim funkcijskim blokom operateru je omogućeno srazmerno povećanje i smanjenje brzine okretanja Šalanž procesora korišćenjem operativnog panela. Upravljanje ovim funkcijskim blokom omogućeno je komandnim ekranom predstavljenim na slici 4.



Slika 7. Funkcijski blok za regulaciju frekventnog regulatora

Funkcijski blok za regulaciju doziranja hemikalija predstavlja važan upravljački blok u sistemu, sa njim se kontroliše unesena količina hemikalija u procesu hemijske obrade sirovine (vidi sliku 8).

Unutar ovog funkcijskog bloka definisan je brojač, koji će u momentu kada odgovarajuća pumpa počne sa radom i odgovarajući ventili se otvore (ili zatvore) početi da broji količinu hemikalija koja protekne, da tu informaciju poredi sa zadatom količinom i u momentu kada je dostignuta željena vrednost da zaustavi proces doziranja, ugasi pumpu i zatvori ventil.



Slika 8. Funkcijski blok za regulaciju doziranja

4. ZAKLJUČAK

Sam proces automatizacije sistema svodi se na podelu jednog složenog dela na više manjih čime se olakšava definisanje stanja sistema i u cilju pravljenja stabilne strukture koja će funkcionisati u skladu sa potrebama sistema.

Iz tog razloga realizovana struktura je zasnovana na dva predstavljena principa, što se u skladu sa prethodno stečenim iskustvima u realizaciji ovakvih sistema pokazalo kao jedan od stabilnijih i pouzdanijih načina programiranja. Sama realizacija aplikacije ostavlja dosta prostora za nadogradnju, pod čime se podrazumeva postavljanje SCADA (Supervisory Control And Data Aquisition) platforme.

5. LITERATURA

- [1] Stephen P. Tubbs, "Programmable Logic Controller (PLC) Siemens Simatic S7-300", Published by Butterworth-Heinemann, 1999
- [2] Siemens, "SIMATIC WinCC System Description", Published by Wiley-VCH, 2001
- [3] Jürgen Müller, Frank Neumann, Bernd Pfeiffer, "Controlling with SIMATIC: practice book for SIMATIC S7 and SIMATIC PCS7 control system", Published by Wiley-VCH, 2005

Kratka biografija:



Sanjin Kizić rođen je u Jajcu, BiH 1983. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Elektrotehnike i računarstva – Automatika i upravljanje sistemima odbranio je 2009.god. Oblast interesovanja sistemi automatskog upravljanja, oblast PLC programiranja.

**IMPLEMENTACIJA SERVERA ZA PRISTUP ISTORIJSKIM VREDNOSTIMA
VELIČINA NADZIRANOG SISTEMA IZ SKORIJE PROŠLOSTI**
**HDAIS SERVER IMPLEMENTATION FOR HISTORICAL DATA ACCESS FROM
RECENT PAST**

Miloš Sekulić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ELEKTROTEHNIKA I RAČUNARSTVO

Kratak sadržaj – U ovom radu opisana je implementacija HDAIS servera uz upotrebu CORBA middleware za pristup skladištenim podacima iz bliske prošlosti. Aplikacija je razvijena u programskom jeziku C++ uz upotrebu specifikacije za generički pristup vremenskim serijama podataka (HDAIS). Razmatrane su performanse aplikacije i vreme pristupa SQLite skladištu podataka koji sadrži istorijske podatke nekog nadzorno-upravljačkog sistema. Zapisi koji se smeštaju u skladište podataka mogu da posluže za grafički prikaz trendova po vremenskim intervalima. Rad je nastao sa idejom da se proverí da li postojeće rešenje u izboru skladišta podataka daje zadovoljavajuće rezultate sa stanovišta brzine.

Abstract – This paper has introduced implementation of HDAIS server with the use of CORBA middleware for recent past databases access. Application was developed in C++ programming language using Historical Data Access from Industrial Systems (HDAIS) specification. Performance applications and access time of SQLite database that represents historical data of certain monitor-managing system have been tested. Information that is stored in database can be used to graphically illustrate trends divided in time intervals. The paper was created with idea to confirm if the existing solution for choice of database is giving satisfying results within required speed frames.

Ključne reči: Nadzorno-upravljački sistemi, HDAIS Server, Skladište podataka

1. UVOD

Zahvaljujući razvoju distribuiranih sistema serveri postaju sve moćniji. Oni moraju da pruže zadovoljavajuće performanse sa stanovišta brzine. Upravo sa tog stanovišta veoma je bitna brzina pristupa podacima u skladištu, pa je iz tog razloga potrebno izvršiti optimizaciju i maksimalno prilagoditi uređenje skladišta podataka fizičkoj arhitekturi na kojoj će se aplikacija izvršavati.

Koncepcija baze podataka predstavlja korak u evoluciji rešavanja problema u strukturiranju, organizovanju i korišćenju podataka pri automatskoj obradi koje prethodni sistemi nisu mogli da reše na zadovoljavajući način.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Aleksandar Erdeljan, docent.

Imajući u vidu današnja tehnička dostignuća i naglu ekspanziju računara koji sada predstavljaju nezamenjiv deo bilo kog sistema, a naročito nadzorno upravljačkih sistema, javlja se potreba za skladištenjem podataka kao i njihovim ažuriranjem. Podaci koji se skladište predstavljaju merene veličine nekog sistema. Osobina nadzorno upravljačkog sistema se ogleda u prikazu trenutnog stanja sistema. Osim prikaza trenutnog stanja, postoji mogućnost trajnog skladištenja vrednosti veličina u bazu podataka, što omogućuje simulaciju, analizu, rekonstrukciju i uvid u ponašanje sistema. Podaci koji se skladište nazivaju se istorijski podaci. Imajući u vidu trenutak zapisa podataka razlikujemo istorijske podatke iz bliske prošlosti i istorijske podatke iz daleke prošlosti.

U ovom radu korišćena je SQLite baza podataka sa podacima iz skorije prošlosti. Podaci iz skorije prošlosti predstavljaju sirove podatke (*raw data*), i kao takvi se smeštaju u skladište podataka. SQLite skladište podataka ima karakteristike fajla, odnosno organizaciju biblioteke koja omogućava SQL sintaksu za pristup podacima. SQLite baza je organizovana da omogući jednostavan pristup kao i jednostavno rukovanje [1]. Ako se uporede raniji testovi nad SQLite bazom, dolazimo do saznanja da se ona odlikuje velikom brzinom i pouzdanošću, i upravo ti razlozi su bili presudni za njeno korišćenje u ovoj radu [2]. Skladište podataka treba da bude sakriveno od korisnika, a pristup skladištu se vrši preko korisničkih interfejsa koje server implementira i daje na raspolaganje klijentima.

U ovom radu implementiran je server za pristup istorijskim vrednostima veličina prema HDAIS specifikaciji. Realizovani su programski interfejsi upotrebom CORBA middleware.

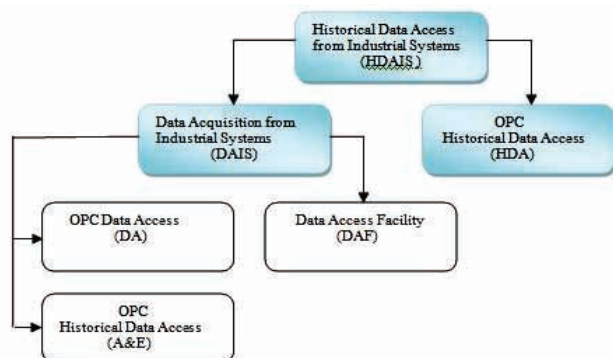
U narednim poglavljima ukratko su opisane specifikacije za pristup podacima, arhitektura sistema, rezultati testiranja i analiza rezultata. Poslednje poglavlje sadrži zaključak do kojeg se došlo na osnovu prethodnih testova.

**2. OPIS SPECIFIKACIJA ZA PRISTUP
PODACIMA**

OPC specifikacije definišu grupe programskih interfejsa putem kojih se pristupa OPC serverima. Specifikacija opisuje interfejse, a ne načine njihove implementacije [3].

OPC HDA specifikacija omogućuje pristup podacima snimljenim u bliskoj ili dalekoj prošlosti. Specifikacija definiše read/write operacije nad skladištenim podacima. Ovde je predviđen mehanizam dojava kao najefikasniji način prenosa podataka između klijenta i servera. Prema specifikaciji složeniji serveri imaju mogućnost agregacije vrednosti, modifikacije vrednosti kao i interpolaciju određenih vrednosti veličina [4, 5].

DAIS specifikacija se zasniva na OPC DA i A&E specifikacijama. Ova specifikacija omogućava efikasan real-time prenos velike količine podataka iz industriskog procesa do raznih klijenata. DAIS definiše interfejsa za pristup trenutnim podacima skladištenim na serveru, podržava read/write operacije kao i pretplate na promene vrednosti. Prema specifikaciji složenije upravljanje se može ostvariti uzastopnim read/write operacijama [6]. HDAIS specifikacija predstavlja proširenje DAIS specifikacije. HDAIS opisuje interfejsa koji omogućuju pristup istoriskim podacima [7]. Na slici 1. prikazana je povezanost između pomenutih specifikacija.



Sl.1. Povezanost HDAIS-a sa ostalim specifikacijama

Sa slike 1. se vidi da je HDAIS nastao od OPC HDA i DAIS-a, dok je DAIS izveden od OPC DA, DAF i OPC A&E specifikacija [5, 6, 8, 9, 10].

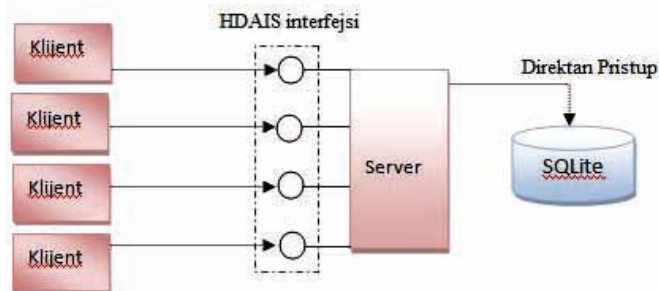
CORBA predstavlja standard koji omogućuje infrastrukturu za integraciju programskih komponenti u jedan distribuiran sistem. Ona je nastala sa ciljem da se premosti jaz između programa koji su pisani na različitim programskim jezicima, koji su izvršavani na računarima sa različitim operativnim sistemima i koji su bili povezani preko različitih mrežnih tehnologija i različitih mrežnih protokola. U ovom radu CORBA se koristi kao *middleware*, i ona se nalazi između aplikacije i operativnog sistema. Njena uloga se ogleda u sakrivanju složenosti operativnog sistema, mrežnih protokola, i hardvera računara od krajnjeg korisnika. Odlikuje se efikasnim binarnim prenosom podatka, te je pogodna za primene u nadzorno upravljačkim sistemima [11].

3. ARHITEKTURA SISTEMA

U ovom radu implementiran je HDAIS server za skladištenje sirovih podataka prikupljenih preko merno akvizicione opreme, u SQLite skladište podataka. Aplikacija je implementirana upotrebom programskog razvojnog okruženja Microsoft Visual Studio 2005. HDAIS server na zahtev klijenta pribavlja tražene podatke iz baze podataka i stavlja ih na raspolaganje klijentu.

Na slici 2. prikazana je konceptijska šema pristupa skladištu podataka preko HDAIS servera.

Aplikacija je napisana po pravilima HDAIS specifikacije. Klijent pristupa HDAIS serveru preko HDAIS interfejsa. Server za svakog klijenta kreira posebnu sesiju koja služi za pristup serverskim interfejsima. Implementirani su HDAIS interfejsi, koji sadrže metode za sinhroni i asinhroni pristup skladištenim podacima nadziranog sistema.



Sl.2. Pristup skladištu podataka preko HDAIS Servera

Među pomenutim skladištenim podacima nalaze se ranije izmerene i pohranjene vrednosti bitnih veličina iz nekog nadzorno-upravljačkog sistema koje su stigle u hronološkom redosledu. Server vrši direktan pristup SQLite skladištu podataka preko C biblioteke funkcija. U osnovi bazu čini tabela sa 4 polja, tako da se za svaku izmerenu vrednost beleže:

- *ItemID*
- *TimeStamp*
- *Value*
- *Quality*

ItemID predstavlja jedinstveni identifikacioni broj veličine (Item-a). *TimeStamp* predstavlja vremenski trenutak merenja, dok *Value* predstavlja izmerenu vrednost. *Quality* predstavlja ocenu kvaliteta merenja. Za sinhroni pristup vrednostima veličina nadziranog sistema koriste se sledeće metode:

- *Sync_read_raw()*
- *Sync_read_at_time()*
- *Sync_read_processed()*
- *Sync_insert()*

Sync_read_raw() je metoda koja treba da omogući pribavljanje sirovih podataka iz zadatog intervala. Klijent zadaje odgovarajući vremenski interval za koji je zainteresovan. U zavisnosti od vrednosti parametra *bounds* server vrši izračunavanje vrednosti u granicama intervala. U slučaju nepostojanja sirove vrednosti na granicama intervala, server računa granične vrednosti koristeći linearnu interpolaciju sirovih vrednosti u okolini granica. Kao povratna vrednost ove metode vraća se sekvenca *TimeSeries* koja predstavlja tražene sirove vrednosti.

Sync_read_at_time() je metoda koja treba da omogući pribavljanje vrednosti veličina u tačno određenim trenucima (*TimeStamp*). Klijentu se pruža mogućnost traženja vrednosti veličina za više različitih item-a u zatom trenutku.

Sync_read_processed() je metoda koja za zadati vremenski interval vrši agregaciju vrednosti, a ovde je implementirano računanje srednje vrednosti. Agregacija se vrši uz pomoć 2 tabele. U prvoj tabeli se nalaze zabeleženi sirovi podaci sa merno akvizicione opreme, dok druga tabela služi kao pomoćna i u njoj se nalaze vremenski interval nad kojim se vrši agregacija. Vremenski interval u drugoj tabeli podeljen je na pravilne

vremenske podeoke koji predstavljaju *sample_interval*. Ovaj interval zadaje korisnik prilikom poziva metode. Kao povratna vrednost ove metode vraća se sekvenca *TimeSeries* koja predstavlja tražene agregirane vrednosti. *Sync insert()* je metoda koja omogućava ubacivanje novih vrednosti veličina u skladište podataka. Klijent prosleđuje parametre itema (*ItemID/ TimeStamp/ Value/ Quality*).

Pored metoda za sinhroni pristup podacima implementirane su i asinhronne metode. One su realizovane korišćenjem *callback* interfejsa. Realizacija metoda je ista kao i kod sinhronih sa razlikom što se sprovode u izdvojenoj programskoj niti i tek po završetku operacije se klijentu prosleđuju rezultati operacije.

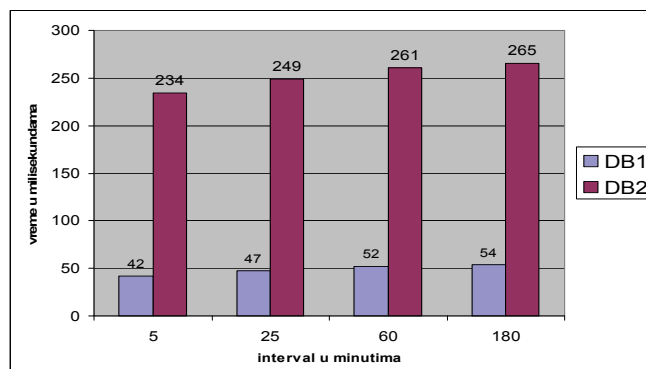
4. REZULTATI TESTIRANJA

Za potrebe testiranja HDAIS servera napisan je testni klijent. Njime je sprovedeno testiranje sa ciljem prikaza performansi prilikom pristupa skladištu podataka. Prilikom testiranja korišćene su dve SQLite baze podataka koje u sebi sadrže podatke o promenama vrednosti veličina nadziranog sistema iz bliske prošlosti. Prva test baza (u daljem tekstu je obeležena kao DB1) sadrži 100 000 zapisa, i u njoj se nalaze vrednosti 100 veličina gde svaka veličina ima 1000 merenja. Druga test baza (DB2) sadrži 1 000 000 zapisa, i u njoj se nalazi 1000 veličina sa po 1000 merenja. Podaci koji se nalaze u test bazama pristižu u hronološkom redosledu na svakih 15 sekundi. Testirane su dve sinhronne metode koje se najčešće koriste, i to su metode *Sync_read_raw()* i *Sync_read_processed()*. Sva merenja su izvršena na virtualnoj mašini čiji host je bila mašina koja poseduje CPU Intel Core2 Duo i 3GB RAM-a kao i operativni sistem Microsoft Vista Ultimate.

Tabela 1. Vreme izvršavanja operacije *sync_read_raw()* u milisekundama za dve baze podataka (DB1 i DB2)

Baza podataka	Interval			
	5 min	25 min	60 min	180 min
DB1	42 ms	47 ms	52 ms	54 ms
DB2	234 ms	249 ms	261 ms	265 ms

Tabela 1. predstavlja prosek koji je uzet iz dve tabele jer se metoda *sync_read_raw()* izvršava u zavisnosti od promenljive *bounds*. Ako je promenljiva *bounds* postavljena na TRUE, onda se u razmatranje uzimaju i granice intervala. Ukoliko ne postoji izmerena vrednost u granicama intervala vrši se linearna interpolacija u traženim granicama. U slučaju da se ne može odrediti interpolirana vrednost, u *quality* merenja za traženu graničnu vrednost zapisuje se NOBOUNDS. Period za koji se izračunava granična vrednosti traje nekoliko milisekundi u zavisnosti od toga koliko je udaljena prva najbliža granična vrednost. U ovom test primeru period izračunavanja graničnih vrednosti traje nekoliko milisekundi. U obzir su uzeta vremena otvaranja i zatvaranja baze, kao i vreme prenosa traženih vrednosti do klijenta. Traženi podaci se do servera prenose u obliku sekvence. Metoda je testirana tako da klijent od servera zahteva vrednosti veličina koji se nalaze u skladištu podataka u periodu od 5, 25, 60 i 180 minuta. Slika 3. predstavlja grafički prikaz rezultata iz tabele 1.



Slika 3. Vreme izvršavanja operacije *sync_read_raw()* (dato u milisekundama) za traženi interval u minutima

Na osnovu dobijenih rezultata možemo zaključiti da se sa povećanjem veličine baze podataka povećava i vreme isčitavanja vrednosti, ali bitan faktor je sama veličina baze, tj. veličina datoteke u kojoj su snimljeni podaci. Ukoliko se u bazi nalaze izmerene vrednosti za neku veličinu na svakih 15 sekundi vidimo da je za pretragu, kao i za prosleđivanje vrednosti klijentu u periodu od 3 sata (720 vrednosti) iz DB2 potrebno 265 milisekundi.

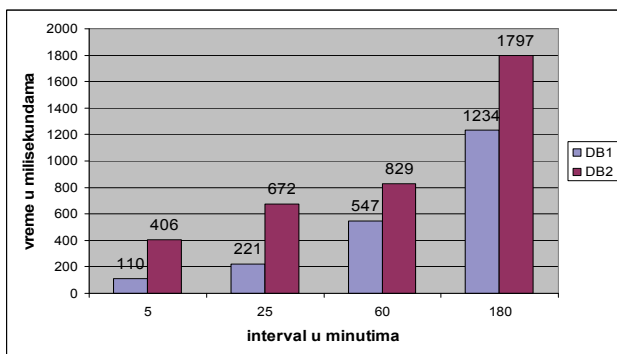
Tabela 2. Vreme izvršavanja operacije *sync_read_processed()* u milisekundama za dve baze podataka (DB1 i DB2)

Baza podataka	Interval agregacije			
	5 min	25 min	60 min	180 min
DB1	110 ms	221 ms	547 ms	1234 ms
DB2	406 ms	672 ms	829 ms	1797 ms

Metoda *sync_read_processed()* sporija je od metode *sync_read_raw()*. Razlog zbog čega je ova metoda sporija ogleda se u vremenu koje je potrebno da se obriše i kreira pomoćna tabela, kao i u vremenu koje je potrebno da se izvrši agregacija. Ova metoda zahteva izračunavanje agregiranih vrednosti za određeni vremenski interval. Period izračunavanja agregiranih vrednosti zavisi od intervala nad kojim se vrši agregacija i to je prikazano u tabeli 2. Metoda je testirana tako da se agregacija vrši na svakih 1 minut nad određenim intervalom i traži se maksimalna vrednost za svaki podinterval. Dobijeni agregirani podaci smeštaju se u sekvencu i na taj način se dostavljaju klijentu.

U slučaju traženja proseka za veći broj dana povećava se čekanje klijenta. Iz tabele vidimo da se sa povećanjem količine podataka u skladištu podataka povećava i vreme za koje se traženi podaci pribavljaju. Povećanje veličine baze od 10 puta dovelo je do povećanja vremena izvršavanja operacije. Iz prikazane tabele 2. vidimo da je vreme izvršavanja operacija nad sirovim podacima iz bliske prošlosti na zadovoljavajućem nivou. Slika 4. prikazuje grafički prikaz rezultata iz tabele 2.

Kod metode *sync_read_processed()* može da se javi problem ukoliko se zahteva agregacija vrednosti nad velikim intervalom (npr. godinu dana). U tom slučaju dolazi do značajnog usporenja izvršavanja ove metode. Pošto se ovde radi o podacima iz bliske prošlosti, takav vremenski period nije uzet u razmatranje.



Sl.4. Vreme izvršavanja operacije `sync_read_processed()` (dato u milisekundama) za traženi vremenski period

Iz dobijenih rezultata možemo videti da je implementirani HDAIS server sa SQLite skladištem podataka na zadovoljavajućem nivou ukoliko se radi o sirovim podacima u bliskoj prošlosti. U slučaju zahteva za pribavljanje većeg broja podataka sa servera treba razmišljati o asinhronoj komunikaciji sa ciljem da se izbegne blokiranje klijenta usled procesa obrade podataka na serveru.

5. ZAKLJUČAK

U radu je implementiran HDAIS server i razmatrane su performance pristupa SQLite skladištu podataka. Osnovni zahtevi koje HDAIS server treba da ispuni tiču se što bržeg pribavljanja i agregacije sirovih podataka, kao i omogućavanja osnovnih operacija nad skladištem podataka. Ovde su testirane samo sinhronne operacije koje su se pokazale kao dobro rešenje za pribavljanje sirovih podataka iz bliske prošlosti. Metoda `Sync_read_raw()` daje dobre rezultate u pogledu vremena potrebnog za pribavljanje željenih podataka. Vreme prenosa sirovih podataka je zanemarljivo jer se radi o maloj količini podataka iz bliske prošlosti.

Metoda `Sync_read_processed()` sporija je od metode `Sync_read_raw()`, a usporenje je rezultat izvršavanja agregacije nad željenim intervalom. Kod ove metode na usporenje utiče brisanje i formiranje pomoćne tabele.

Ukoliko se u skladištu podataka nalazi manja količina podataka koja odgovara skladištenju podataka iz bliske prošlosti, možemo da zaključimo da je SQLite baza pokazala dobre performanse. Ukoliko HDAIS server treba da sadrži skladište sa većom količinu podataka iz daleke prošlosti, mora se voditi računa o izboru baze podataka jer se vreme pristupa traženim podacima u SQLite bazi povećava sa povećanjem količine podataka.

6. LITERATURA

- [1] SQLite performance <http://www.sqlite.org/docs.html>.
- [2] Pavle Jojkić, *Poređenje performansi kod pristupa različitim tipovima skladišta podataka istog elektroenergetskog sistema*, diplomski-master rad, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Januar 2009.
- [3] Opc Foundation, *OLE for Process Control Standard*, <http://www.opcfoundation.org>
- [4] Xu Hong, Wang Jianhua „Using standard components i automation idusty: A study on OPC Specification“, Computer Standards and Interfaces, 28(2006), pp. 386–395.
- [5] OPC Foundation, *OPC Historical Data Access Custom Interface Specification*, V1.1, January 26, 2001.
- [6] OMG, *Data Acquisition from Industrial Systems Specification*, November 2002, V1.0, formal/02-11-07.
- [7] OMG, *Historical Data Access from Industrial Systems Specification*, June 2005, V1.0, formal/05-06-02.
- [8] Opc Foundation, *OPC Data Access Custom Interface Standard*, V3.0, 2003 (March 4), OPC foundation <http://www.opcfoundation.org/downloads>.
- [9] OPC Foundation, *OPC Alarms & Events (OPC AE) Specification*, V 1.10, June 3, 1999
- [10] OMG, *Utility Management System (UMS) Data Access Facility Specification*, July 2005, V2.0.1, formal/05-06-03
- [11] OMG - Object Management Group, *Common Object Request Broker-Architecture: Core Specification*, Version 3.0.3 March 2004

Kratka biografija:



Miloš Sekulić rođen je u Somboru 24.10. 1984 god. Gimnaziju “Veljko Petrović” u Somboru završio je 2003. godine. Iste godine upisao je Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu, odsek Računarstvo i automatika. Školske 2005/06. godine upisao se na smer Automatika i upravljanje sistemima. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Elektrotehnike i računarstva – Automatika i upravljanje sistema odbranio je 2009. godine.

SLUČAJNO UNIFORMNO ODABIRANJE ČVOROVA U BEŽIČNOJ SENZORSKOJ MREŽI**RANDOM UNIFORM NODES SAMPLING IN WIRELESS SENSOR NETWORK**

Tina Karabenić, *Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad*

Oblast – ELEKTROTEHNIKA I RAČUNARSTVO

Sadržaj - U ovom radu predstavljeni su neki od postojećih algoritama za uniformno slučajno odabiranje čvorova u bežičnoj senzorskoj mreži, izvršena je analiza rezultata algoritama za različite parametre i doneti su zaključci o tome koji je algoritam najprirodnije koristiti u kojoj situaciji.

Abstract - This work presents some of the algorithms for random uniform data sampling in wireless sensor network and analyzes results of sampling for different parameters. The work shows which algorithm is the best for use depending on situation.

Ključne reči - čvor mreže, slučajna šetnja, matrica verovatnoće prelaza, slučajno generisan graf

1. UVOD

Bežična senzorska mreža je distribuirani sistem koga čini polje senzora različitog tipa koji su međusobno povezani bežičnom komunikacionom mrežom. Mreža se sastoji iz čvorova (senzora) koji prikupljaju i obrađuju podatke. Za analizu prikupljenih podataka veoma su korisne metode uniformnog slučajnog odabiranja. Uniformno odabiranje uglavnom nije komplikovano ako se ceo set podataka nalazi na jednoj jedinstvenoj lokaciji. Međutim, ako se podaci nalaze u čvorovima peer-to-peer mreže, gde svaki čvor može da sadrži različite rezultate merenja senzora, onda uniformno odabiranje ovih podataka predstavlja veliki izazov. Zadatak ovog rada bio je da se realizuju neki od postojećih algoritama za uniformno slučajno odabiranje u senzorskoj mreži, da se izvrši analiza rezultata algoritama za različite parametre mreže, i da se zaključi koji je od njih je najprirodnije koristiti.

Slučajno odabiranje može da se izvede modelovanjem sistema neusmerenim grafom sa pridruženim verovatnoćama prelaza i definisanjem odgovarajućeg Markovljevog lanca.

Slučajna šetnja određene minimalne dužine koja se izvodi na ovom grafu može da posle izvesnog vremena postigne stacionarnu raspodelu verovatnoća prelaza, i da za rezultat da slučajni uzorak. Međutim, ovaj uzorak nije slučajan ako čvorovi mreže imaju neuniforman stepen distribucije. Kako tipične velike, realne nestruktuirane mreže nemaju uniforman stepen raspodele, veoma je važno napraviti algoritam koji će i u takvim slučajevima davati za rezultat slučajan uzorak.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bila prof. dr Dragana Bajić

Primeri algoritama koji koriste uniformno odabiranje:

- Traženje, dupliranje i rutiranje u nestruktuiranim mrežama
- Raspodela podataka, komunikacionih čvorova i decentralizacija servisa
- Klasični problemi, kao izbori lidera

Uniformno slučajno odabiranje

Algoritam odabira uniformno slučajno u grupi čvorova povezane mreže ako i samo ako bira čvor "i" iz te mreže sa verovatnoćom $1/n$, gde je n ukupan broj čvorova u mreži.

Trivijalni pristup ovom problemu bio bi da se sakupi cela grupa identifikatora čvorova u svakom čvoru i da se bira uniformno slučajno iz te grupe. Međutim ovaj jednostavan pristup ne može da funkcioniše za naše ciljne aplikacije zato što bi prekomerno često update-ovanje stanja sistema bilo veoma neisplativo (ako bi uopšte i bilo moguće).

Alternativni pristup ovom problemu oslanja se na pojam slučajne šetnje u peer-to-peer mreži koju predstavljamo pomoću neusmerenog grafa. Polazeći od nekog inicijalnog čvora, slučajna šetnja unapred zadate dužine prolazi kroz skup središnjih čvorova, koristeći pri tom verovatnoće prelaza definisane za svaku putanju, i završava se u destinacionom čvoru. Verovatnoća da slučajna šetnja završi u bilo kom od čvorova u mreži određuje da li je šetnja slučajna šetnja sa uniformnim odabiranjem, ili nije.

Slučajna šetnja sa uniformnim odabiranjem: Slučajna šetnja zadate dužine odabira uniformno slučajno iz grupe čvorova povezane mreže ako i samo ako se šetnja završava u čvoru "i" date mreže sa verovatnoćom $1/n$, gde je n ukupan broj čvorova te mreže. Može se pokazati da verovatnoća da se šetnja završi u nekom od ciljanih čvorova postaje stacionarna nakon konačne dužine slučajne šetnje. Glavna mana jednostavne slučajne šetnje je činjenica da dok se ne dostigne stacionarna raspodela verovatnoća prelaza, raspodela nije uniformna. Ustvari, može se pokazati da je verovatnoća završavanja slučajne šetnje u nekom čvoru direktno proporcionalna stepenu tog čvora. U konvencionalnim mrežama gde stepen svakog čvora može značajno da varira, ovaj način uniformnog odabiranja nije prihvatljiv.

Da bi se postigao kvalitet uniformnog odabiranja mora se obratiti posebna pažnja na parametar dužine slučajne šetnje. Dužina slučajne šetnje predstavlja broj koraka od jednog čvora do drugog, potreban da bi se odabrao destinacioni čvor na uniformno slučajan način. Zbog toga je potrebno fokusirati se na tehnike uniformne šetnje koja

omogućava uniformno odabiranje a u isto vreme minimizuje dužinu slučajne šetnje.

2. MATEMATIČKA POZADINA

Matematička pozadina potrebna za ostvarivanje algoritma koji odabira uniformno slučajno koristeći slučajnu šetnju, bazira se na modelu Markovljevog lanca.

Neka je $G(V, E)$ jednostavan, povezan, neusmereni graf koji predstavlja distributivni sistem sa $|V| = n$ čvorova i $|E| = m$ putanja između čvorova. Step, odnosno broj putanja, čvora "i", $1 \leq i \leq n$ je zadat sa d_i . Maksimalan stepen u jednoj mreži se označava sa $d_{\max}$, i $d_{\max} = \max_{1 \leq i \leq n} \{d_i\}$. Skup suseda čvora "i" zadat je sa $\Gamma(i)$ tako da putanja (i, j) pripada E, za svako j pripada $\Gamma(i)$.

Odgovarajuća matrica prelaza je zadata sa $P = \{p_{i,j}\}$, gde je $0 \leq p_{i,j} \leq 1$ verovatnoća prelaska iz čvora "i" u čvor "j" u jednom koraku. Lako je uvideti da je $\sum_j p_{i,j} = 1$ što znači da je matrica P stohastička po vrstama.

Slučajna šetnja: Jednostavna slučajna šetnja na grafu G predstavlja skup čvorova kojima se pristupilo pri svakom koraku šetnje. Prelazak sa čvora "i" na čvor "j" je određen matricom verovatnoća prelaza P gde za svako j pripada $\Gamma(i)$, $p_{i,j} = 1/d_i$ a za svako "j" koje ne pripada skupu suseda čvora i važi $p_{i,j} = 0$.

Grupu čvorova slučajne šetnje možemo označiti sa $\{X_t, X_{t+1}, \dots\}$ gde jednakost $X_t = i$ označava da se prilikom koraka "t" šetnja nalazila u čvoru "i". Ako posmatramo čvorove u G kao stanja u prostoru konačnih stanja, onda slučajna šetnja predstavlja diskretni slučajni proces $\{X_t\}_{t \geq 0}$. Za ovaj slučajni proces važi:

$$P_r(X_{t+1}=j / X_0=i_0, \dots, X_{t-1}=i_{t-1}, X_t=i) = P_r(X_{t+1}=j / X_t=i) = p_{i,j}$$

Ovaj izraz implicira da tokom slučajne šetnje, verovatnoća da se pređe iz čvora "i" u čvor "j" u jednom koraku zavisi samo od čvora "i", i nezavisno je od "t". Ovakav proces je poznat kao proces bez memorije ili Markovljev lanac. Znači, ako se uzme u obzir da desna strana jednakosti kod ovog izraza ne zavisi od "t", slučajna šetnja se može modelovati Markovljevim lancem.

Izraz može biti napisan i u opštijem obliku kao $\pi(t+1)^T = \pi(t)^T P$ gde je $\pi(t)^T$ transponovan vektor verovatnoće prelaznih stanja u trenutku "t".

Neka je P^t matrica verovatnoća prelaza za "t" koraka. Tada je: $\pi(t)^T = \pi(0)^T P^t$. Poznato je da nesvodljiv aperiodični Markovljev lanac ima stacionarnu raspodelu $\pi^T = \pi^T P$. Može se pokazati da za komponentu π_i , koja odgovara čvoru "i", $1 \leq i \leq n$, važi da je $\pi_i = d_i/2m$.

Svojstvena vrednost matrice P: Iz $\pi^T = \pi^T P$ vidi se da je π levi svojstveni vektor matrice P sa svojstvenom vrednošću 1. Takođe $P\mathbf{1} = \mathbf{1}$, gde je P matrica stohastička po vrstama, a $\mathbf{1}$ je vektor čije su sve vrednosti jednake jedini. Ovo implicira da je $\mathbf{1}$ desni svojstveni vektor matrice P sa svojstvenom vrednošću 1. Dalje sledi da veoma duga šetnja teži stacionarnoj raspodeli π nezavisno od početne raspodele.

Slučajno odabiranje: Gornje razmatranje dovodi do zaključka da dovoljno dugačka slučajna šetnja teži slučajnom uzorku bez obzira na kom je mestu šetnja započela. Takođe, znamo da krajnja raspodela zavisi od stepena čvora $\pi_i = d_i/2m$. Ovi rezultati ukazuju na to da je slučajno odabiranje uniformno ($\pi_{\text{uniform}} = (1/n)\mathbf{1}$) samo

ako je graf G regularan (tj. ako svi čvorovi imaju isti stepen), a to nije slučaj kod realnih nestruktuiranih mreža

3. POSTOJEĆI ALGORITMI ZA ODABIRANJE SA UNIFORMNOM RASPODELOM

U ovom odeljku su predstavljeni poznati algoritmi koji modifikuju verovatnoće prelaza između čvorova u cilju dobijanja matrice prelaznih verovatnoća koja ima stacionarnu raspodelu π_{uniform} . Slučajna šetnja u mreži sa verovatnoćama prelaza definisanih pomoću ovih algoritama daje za rezultat uniforman uzorak. Algoritmi su tradicionalno predstavljeni na modelu Markovljevog lanca, ali je njihova adaptacija za distributivne mreže jednostavna.

• Običan Random Walk (RW)

Ovaj algoritam je najjednostavniji. Na slučajan način se izabere početni čvor. Svaki sledeći se bira iz skupa njegovih suseda, sa jednakom verovatnoćom.

Verovatnoća prelaza čvora na samog sebe je jednaka nuli.

• Algoritam Maksimalnog Stepenu (MD)

Prilikom adaptacije ovog algoritma za distributivnu mrežu, svaki čvor može lokalno da vrši izračunavanja potrebna da bi podesio sopstvene verovatnoće prelaza. Glavni problem ovog algoritma je taj što zahteva podatak o maksimalnom stepenu $d_{\max}$ koji postoji u datoj mreži čvorova.

Maksimalni stepen je dinamički, globalni parametar mreže, i teško ga je još na početku dostaviti svakom čvoru u velikom distributivnom sistemu.

Algoritam podešava matricu prelaza P^{md} na sledeći način:

$$p_{i,j} = \begin{cases} \frac{1}{d_{\max}} & \text{za } i \neq j, i, j \in \Gamma(i) \\ 1 - \frac{d_i}{d_{\max}} & \text{za } i = j \\ 0 & \text{u suprotnom} \end{cases}$$

Treba primetiti da prelaz čvora na samog sebe održava osobinu matrice da bude dvostruko stohastička. U ovom algoritmu $P_{i,j}^{\text{md}} = P_{j,i}^{\text{md}} = 1/d_{\max}$ tako da je rezultujuća matrica verovatnoća prelaza simetrična i dvostruko stohastička. Odatle sledi da će slučajna šetnja koja koristi ovaj algoritam, ako je dovoljno dugačka, birati krajnji čvor uniformno slučajno.

• Metropolis-Hasting Algoritam (MH)

Kod ovog algoritma svaki čvor šalje svakom od svojih suseda poruku, koja sadrži njegov stepen. Kada je poruka od svih suseda primljena, setuje se matrica verovatnoće prelaza P^{mh} na sledeći način:

$$p_{i,j} = \begin{cases} \frac{1}{\max(d_i, d_j)} & \text{za } i \neq j, i, j \in \Gamma(i) \\ 1 - \sum_j p_{i,j} & \text{za } i = j \\ 0 & \text{u suprotnom} \end{cases}$$

Kao i kod prethodnog algoritma, prelazak čvora na samog sebe održava dvostruko stohastičnost matrice.

• Algoritam slučajne težine (RWD)

RWD algoritam je totalno decentralizovan algoritam koji postavlja verovatnoće prelaza u povezanoj mreži, kako bi omogućio uniformno odabiranje pomoću slučajne šetnje. Algoritam radi tako što u inicijalnoj fazi svaki čvor lokalno postavlja verovatnoće prelaza :

$$p_{i,j} = \begin{cases} \frac{1}{\beta} & \text{za } i \neq j, i, j \in \Gamma(i) \\ 1 - \frac{d_i}{\beta} & \text{za } i = j \\ 0 & \text{u suprotnom} \end{cases}$$

Ovde je ρ parametar statičkog sistema sa ograničenjem da mora da bude veći od d_{max} . Treba zapaziti da kao rezultat faze inicijalizacije čvorovi malog izlaznog stepena imaju veliku verovatnoću prelaska na samog sebe. Takođe, zapaža se da je matrica verovatnoće prelaza simetrična.

Nakon što se inicijalizacija završila, svaki čvor treba da prosledi svoju sopstvenu verovatnoću prelaza slučajno i simetrično svojim susedima. Algoritam se pokreće u svakom čvoru mreže. Verovatnoća prelaska čvora na samog sebe je nazvana "težina čvora".

Algoritam se završava u čvoru "i" u jednom od dva slučaja:

- Težina čvora "i" je postala manja od nekog, unapred zadatog, težinskog parametra "delta".
- Težina svih čvorova koji su susedi čvora "i" je postala manja od "delta".

Ovaj algoritam funkcioniše na sledeći način:

Svaki čvor "i" čuva skup od N svojih suseda koji imaju težine različite od nule. On bira čvor "j" uniformno slučajno iz tog skupa i posalje mu INCREASE poruku. Čvor "j", kada primi increase poruku, proverava da li je njegova težina veća ili jednaka težinskom parametru "delta". Ako jeste, on prihvata INCREASE zahtev i:

- smanjuje svoju težinu za "delta",
- povećava za "delta" verovatnoću prelaza između (j,i)

Čvor "i" se obaveštava o uspehu ACK porukom. Prilikom primanja ACK poruke, čvor "i" smanjuje sopstvenu težinu, a povećava verovatnoću prelaza između (i,j). Ako je težina čvora "j" manja od "delta", on odgovara sa NACK porukom. Prilikom prijema NACK poruke, čvor "i" uklanja čvor "j" iz skupa suseda N i ne menja težinu. Interakcija između dva čvora je automatizovana

4. REALIZACIJA ALGORITAMA

Algoritmi se realizuju pomoću dve vrste slučajno generisanih grafova:

- **Random geometric graph (model za adhock mrežu)**

Parametri za realizaciju ovakvog grafa su:

N - broj čvorova

r - domet svakog čvora, $0 \leq r \leq 1$

Graf se formira na slučajan način tako što se unutar jediničnog kvadrata razbaca N čvorova (x i y koordinata svakog čvora se biraju uniformno slučajno iz intervala [0,1] i svaki čvor je povezan sa svim čvorovima koji su od njega udaljeni manje od euklidskog rastojanja r). Promenom N i r možemo testirati kako se algoritmi ponašaju u različitim uslovima.

- **Random graph (model za peer to peer mrežu)**

Parametri za realizaciju ovakvog grafa su:

N - broj čvorova

p - verovatnoća da između dva čvora postoji grana

Verovatnoća da između dva čvora postoji grana unapred je zadata. Iz jediničnog intervala [0,1] na slučajan način se odabere jedna tačka. Ako ta tačka ima vrednost manju od verovatnoće p, onda grana između čvorova (i,j) postoji. Ako tačka ima veću vrednost, grana između ta dva čvora ne postoji. Ovaj postupak se ponavlja za svaka dva čvora.

5. TESTIRANJE ALGORITAMA

Za oba modela mreže (random graph i random geometric graph) realizuje se programska procedura koja na slučajan način generiše graf sa datim parametrima (N,r) odnosno (N,p). Rezultat procedure je matrica NxN koja ima vrednost 1 u i-toj vrsti i j-toj koloni, ako između čvorova (i,j) postoji grana, a ima vrednost 0 ako između datih čvorova grana ne postoji.

Kada se završi izračunavanje matrice povezanosti, proverava se da li se pomoću date matrice može iz svakog čvora doći do bilo kog drugog čvora te mreže. Ako to nije moguće, ponovo se vrši generisanje mreže za neke druge, pogodnije parametre. Kada dobijemo matricu povezanosti takvu da se iz svakog čvora može doći u bilo koji drugi čvor mreže, ona kao takva predstavlja ulaz svakog od algoritama, i svaki algoritam na osnovu nje pravi matricu verovatnoće prelaza sa jednog čvora na drugi, na način koji je definisan u odeljku broj 3.

Zatim se na dobijenu matricu verovatnoće prelaza primenjuje algoritam slučajne šetnje. Broj koraka slučajne šetnje naziva se "mixing time".

Rezultat slučajne šetnje je čvor koji bi trebalo da bude izabran na slučajan način što je moguće uniformnije.

Testiranje algoritama vršeno je za sledeće parametre:

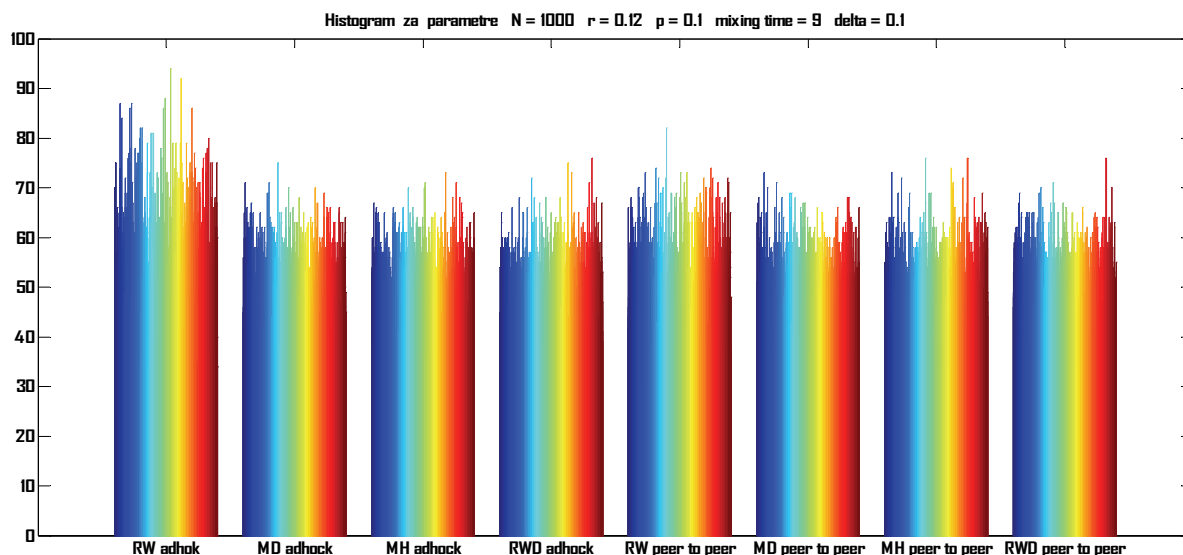
- Broj čvorova mreže je $N=1000$ odnosno $N=500$
- Rastojanje za random geometric graph je $r=0.1$ zatim $r=0.12$ i na kraju $r=0.15$
- Verovatnoća za random graph je $p=0.1$
- Mixing time slučajne šetnje je $X \cdot \log N$ gde je $X=\{3,5,7,10,15,20\}$

Simulacija je za svaku od ovako generisanih mreža ponavljana $50 \cdot N$ puta, a zatim je izvršeno poređenje koji od algoritama daje najbolje rezultate. U nastavku su prikazani pojedini rezultati vršenih testovi.

6. REZULTATI TESTOVA

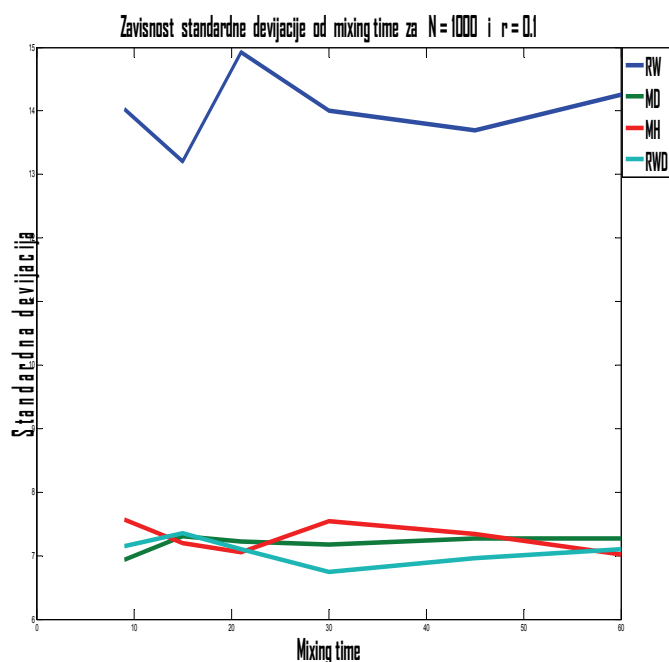
Svaka od 36 izvršenih simulacija dala je za rezultat histogram koji prikazuje uniformnost odabiranja čvora za pojedine algoritme, za adhock i peer to peer mrežu. Jedan od tih histograma prikazan je na slici 1.

Samo na osnovu izgleda histograma nije bilo moguće odrediti koji od algoritama daje najbolje rešenje, pa je za svaki algoritam vršeno izračunavanje srednje vrednosti odabiranja čvorova kao i standardne devijacije.



Sl.1. Rezultati simulacije za parametre $N=1000$, $r=0.12$, $p=0.1$, mixing time=9 i delta=0.1

Zatim su napravljeni dijagrami koji pokazuju zavisnost standardne devijacije od broja koraka slučajne šetnje. Jedan od tih dijagrama za adhock mrežu prikazan je na slici 2.



Sl.2. Zavisnost standardne devijacije od mixing time za pojedine algoritme

7. ZAKLJUČAK

Na dijagramu se jasno vidi da najlošije rezultate daje algoritam običnog Random Walk-a (RW), i to je u skladu sa teorijskim rezultatima, jer ovaj algoritam i ne može dati dobre rezultate za mreže u kojima izlazni stepeni čvorova nisu jednaki. Samim tim ovaj algoritam nije pogodan za praktičnu primenu kod realnih mreža.

Što se preostala tri algoritma tiče, oni daju podjednake rezultate koji su znatno bolji od rezultata RW algoritma, sa tim što malu prednost u odnosu na Maximum Degree i Metropolis-Hasting ima algoritam Random Weight Distri-

bution. Međutim, ovaj algoritam je znatno komplikovaniji za realizaciju od prethodna dva, i potrebno mu je mnogo vremena da izračuna rezultate za mreže koje su velike. Zbog toga ga je opravdano koristiti samo u slučajevima kada vreme obrade podataka nije od velikog značaja, a kada je veoma važno dobiti sto preciznije rezultate. U suprotnom, preporučuje se korišćenje MH algoritma. Algoritam MD takođe daje dobre rezultate ali ima manu u odnosu na MH: potrebno je unapred znati koji je maksimalni stepen čvorova u mreži, a to je jako tesko, pogotovo za velike mreže. Za graf koji modeluje peer to peer mrežu, takođe je najlošije rezultate dao algoritam običnog Random Walk-a. Ali ipak, ovi rezultati nisu toliko jako loši kao kod adhock mreže. Najuniformnije za peer to peer mrežu odabiraju čvorove Maximum Degree i Random Weight Distribution algoritmi, a za nijansu lošije rezultate daje Metropolis-Hasting, pa je njih preporučeno koristiti. Izbor između ova tri algoritma se može praviti na osnovu toga da li nam je presudno vreme izračunavanja ili preciznost računa.

8. LITERATURA

- [1] Asad Awan, R. A. Ferreira, Suresh Jagannathan, Ananth Grama, "Distributed uniform sampling in unstructured peer to peer networks"
- [2] Ivan Stojmenović, "Handbook of sensor networks"

Kratka biografija:



Tina Karabench rođena je u Zrenjaninu 1984. god. Fakultet tehničkih nauka upisala je 2003. godine, na departmanu za Elektrotehniku i računarstvo. Praksu je obavila 2007. u kompaniji Comarch u Poljskoj. Diplomski-master rad iz oblasti telekomunikacija na temu „Slučajno uniformno odabiranje čvorova u bežičnoj senzorskoj mreži“ odbranila je 2009. god.

OSLUŠKIVANJE SPEKTRA U KOGNITIVNIM RADIO MREŽAMA**SPECTRUM SENSING IN COGNITIVE RADIO NETWORKS**

Marina Femić, Dragana Bajić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast - ELEKTROTEHNIKA I RAČUNARSTVO

Kratak sadržaj - *Ovaj rad daje pregled načina za osluškivanje spektra u kognitivnim radio mrežama. Pored izazova koji se pojavljuju, opisana su i moguća rešenja. Na kraju, dat je opis problema kod zajedničkog osluškivanja vezano za zloupotrebu od strane sekundarnih korisnika.*

Abstract - *This work gives a survey on methods for spectrum sensing in cognitive radio networks. In addition to appeared challenges, possible solutions are described. Finally, a description of secondary-users abuse issues is given.*

Ključne reči: *Kognitivni radio, dinamički pristup spektru, osluškivanje spektra.*

1. UVOD

Radio je osmišljen tako da radi na određenoj snazi i frekvenciji, i kada se frekvencija dodeli jednoj stanici, nijedna druga stanica je ne može koristiti. Tokom godina, kako su inženjeri pravili radio u jeftinijim i manjim verzijama, postalo je moguće da se u njih ugradi inteligencija i tako ideja deljenja spektra postane ostvariva. Zahtevi za radio spektrom dramatično rastu vođeni rastućim korisničkim interesom za bežične servise. Sa pojavom novih bežičnih uređaja i aplikacija i potrebom za širokopojasnim bežičnim pristupom, očekuje se i nastavak ovog trenda u narednim godinama. Kako je veći deo korisnog radio spektra već dodeljen, postaje izuzetno teško pronaći prazan opseg za razvijanje novih servisa ili unapređenje postojećih. Brza evolucija mikroelektronike je u proteklih 15 godina omogućila razvoj softverski definisanog radija-SDR (*Software Defined Radio*), gde je digitalno procesiranje osnovnog opsega izvedeno potpuno softverski. Ključna stvar koja omogućava dinamički pristup spektru jeste tehnologija kognitivnog radija (*Cognitive Radio-CR*) razvijena na bazi SDR-a, koja omogućava oportunističko deljenje bežičnog kanala sa licenciranim korisnicima. Na ovom principu zasnovane su i kognitivne radio mreže.

Svaki CR korisnik u CR mreži mora da: odredi koji delovi spektra su dostupni, odabere najbolji slobodni kanal, koordinira pristupom ovom kanalu sa drugim korisnicima i oslobodi kanal kada se detektuje primarni korisnik. CR korisnik može da alokira samo nekorisćeni deo spektra.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bila dr Dragana Bajić, red.prof.

Zbog toga bi CR korisnik trebalo da osluškuje dostupne spektralne opsege, da sakuplja informacije i da onda detektuje spektralne praznine.

CR je dizajniran da bude svestan u osetljiv na promene u okruženju, što osluškivanje spektra čini važnim pitanjem u realizaciji CR mreža. Osluškivanje spektra omogućava CR korisnicima da se prilagode okruženju otkrivanjem spektralnih praznina, bez izazivanja smetnji u primarnoj mreži. Ovo se može postići uz pomoć širokopojasnog osluškivanja u realnom vremenu da bi se otkrili slabi primarni signali u širokom spektralnom opsegu.

2. TEHNIKE ZA OSLUŠKIVANJE SPEKTRA

Najjednostavniji način za otkrivanje primarnog signala jeste detekcija energije. Detektor energije tokom intervala posmatranja meri primljenu energiju na primarnom opsegu, i proglašava beli prostor ako je izmerena energija niža od odgovarajućeg praga. Iako detekcija energije zahteva duže vreme osluškivanja da bi se postigao željeni nivo, niska cena i jednostavnost implementacije je čine glavnim kandidatom za osluškivanje spektra u kognitivnim radio sistemima. Glavna negativna strana ove tehnike jeste nesposobnost da razlikuje izvore primljene energije (primarni signal i šum) što je čini osetljivom na promene u snazi šuma, naročito pri niskom odnosu signal-šum (SNR-Signal-to-Noise Ratio).

Za rešavanje ovog problema mogu da se upotrebe savršeniji detektori, po cenu povećanja kompleksnosti. Ovi detektori se oslanjaju na činjenicu da za razliku od stacionarnog šuma, većina komunikacionih signala ispoljava spektralnu korelaciju zahvaljujući ugrađenim periodičnim svojstvima kao što su frekvencija nosioca, bitska brzina i ciklični prefiksi.

U praksi se koristi kombinacija različitih tehnika. Na primer, može se koristiti detekcija energije da bi se izvelo brzo, ali grubo skeniranje širokog opsega frekvencija kako bi identifikovali nekolicinu mogućih slobodnih opsega. Zatim među ovim opsezima kandidatima preciznijom detekcijom mogu biti otkriveni prazni prostori.

Tehnike osluškivanja spektra mogu da se podele u tri grupe: detekcija primarnog predajnika, detekcija primarnog prijemnika i upravljanje temperaturnim slabljenjem kao što je opisano u nastavku.

2.1. Detekcija primarnog predajnika

Detekcija primarnog predajnika bazirana je na detekciji slabog signala predajnika kroz lokalna posmatranje CR korisnika. U opštem slučaju koriste se tri načina za detekciju predajnika: *detekcija prilagođenog filtra*, *detekcija energije* i *detekcija osobina* [1].

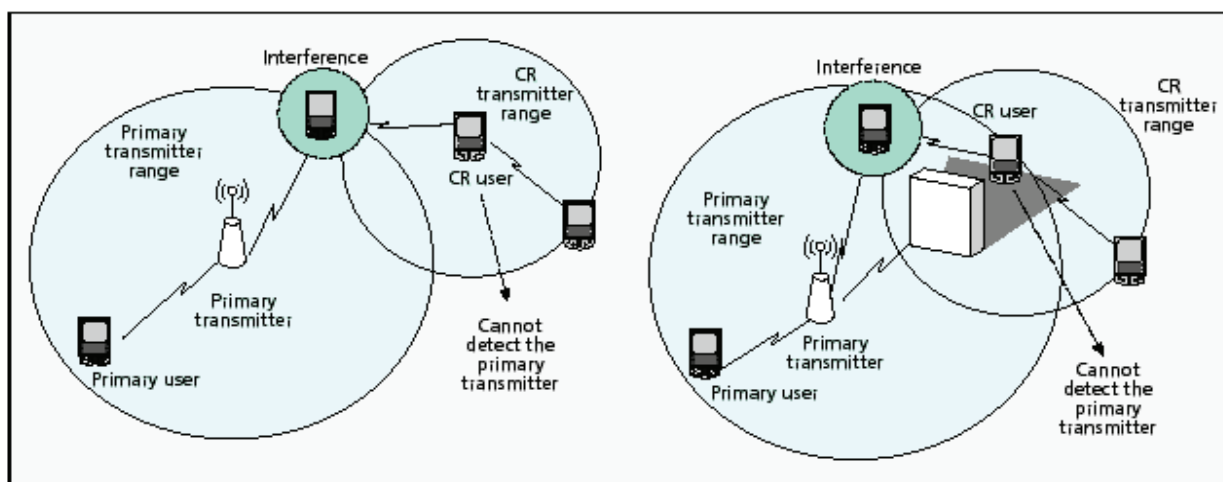
Detekcija uz pomoć prilagođenog filtra: Kada je informacija o primarnom signalu korisnika poznata CR korisniku, optimalni detektor za stacionarni Gausov šum jeste prilagođeni filtar. Međutim, prilagođeni filtar zahteva a priori znanje o karakteristikama signala primarnog korisnika.

Detekcija energije: Ako prijemnik ne može da sakupi dovoljno informacija o signalu primarnog korisnika, koristi se detektor energije. Međutim, promenljivost snage šuma utiče na performansu detektora. Takođe, detekcija energije često stvara lažne alarme zato što ne razlikuje tipove signala.

Detekcija osobina: U opštem slučaju, modulirani signali se karakterišu ugrađenom frekvencijom ili periodičnošću. Ova osobina može biti otkrivena analiziranjem funkcije spektralne korelacije [2]. Glavna prednost detekcije osobina jeste njena otpornost na promenu snage šuma.

Međutim, njeno izračunavanje je kompleksno i zahteva značajno dugo vreme posmatranja.

Zbog nedostatka interakcije između primarnih korisnika i CR korisnika, detekcija predajnika se tehnički oslanja samo na slabe signale primarnog predajnika. Zato, same tehnike detekcije primarnog predajnika ne mogu da izbegavaju interferenciju sa primarnim prijemnicima usled nedostatka informacija o primarnom prijemniku, kao što je pokazano na levoj strani Slike 1. CR korisnik (predajnik) može imati dobru liniju vidljivosti ka CR prijemniku, ali može biti u nemogućnosti da detektuje primarni predajnik zbog senčenja, kao što je pokazano na desnoj strani Slike 1. Zbog toga je potrebno praćenje informacija drugih korisnika radi što pravilnije detekcije primarnog predajnika-ovo se naziva zajednička detekcija.



Slika 1. Problem detekcije predajnika: nepouzdanost prijemnika i nepouzdanost zbog senčenja

Zajednička detekcija je teoretski preciznija, jer nestabilnost u detekciji jednog korisnika može biti minimizirana kroz saradnju [4]. Štaviše, slabljenje na višestrukim putanjama i efekti senčenja mogu biti ublaženi tako da je verovatnoća detekcije poboljšana na jako osenčenom području. Međutim, zajednički pristup izaziva suprotne efekte na mreže sa ograničenim resursima zbog dodatnog saobraćaja koji je potreban za saradnju.

2.2. Detekcija primarnog prijemnika

Iako zajednička detekcija smanjuje verovatnoću interferencije, najefikasniji način za otkrivanje spektralnih praznina je primanje podataka u okviru komunikacionog opsega CR korisnika. Međutim, implementacija pouzdanog detektora nije prosta. Trenutno je ovaj metod izvodljiv jedino kod detekcije TV prijemnika.

2.3. Upravljanje temperaturom slabljenja

Usvojeno je da interferencija može biti kontrolisana u predajniku kroz izračenu snagu i lokaciju pojedinačnih predajnika. Međutim, slabljenje se zapravo odigrava na prijemniku, kao što je pokazano na levoj strani Slike 1. Zbog toga, nedavno je predstavljen novi model za merenje slabljenja, nazvan *temperatura slabljenja*, od strane FCC [5]. Ovaj model ograničava slabljenje na prijemnoj strani kroz granicu temperaturne interferencije,

koja je iznos slabljenja koje prijemnik ne bi trebalo da toleriše. Dok god CR korisnici ne dosegnu ovu granicu, mogu da koriste spektralni opseg. Iako je ovaj model najbolji za osluškivanje spektra, problem leži u ispravnom određivanju granice temperaturnog slabljenja.

3. ZAJEDNIČKO OSLUŠKIVANJE SPEKTRA

Kognitivni radio zahteva veću osetljivost detekcije usled fedinga i senčenja. Budući da mora da održi pouzdanost osluškivanja čak i prilikom najgoreg fedinga i senčenja zahtevana osetljivost može da bude previsoka

S druge strane, efekat fedinga usled višestrukih putanja značajno varira zavisno od lokacije prijemnika. Nestabilnost usled slabljenja može da se ublaži tako što se različitim korisnicima dozvoljava da dele rezultate opažanja i zajednički odlučuju o zauzetosti licenciranog spektra. Dobit ostvarena kroz zajedničko opažanje spektra poboljšava celokupnu osetljivost detekcije bez stavljanja većih zahteva za osetljivošću pred individualne kognitivne radio predajnike. Međutim, poboljšanje osetljivosti stvara dodatne troškove komunikacije.

Rezultati lokalnih merenja bi trebalo da se sakupljaju u *upravljaču opsega* (npr. pristupna tačka ili jednostavno neki sekundarni korisnik) da bi se preradili u odluku o zauzetosti primarnog opsega. Ova odluka bi zauzvrat

trebalo da se emituje svim korisnicima sekundarnog sistema. Samim tim je za razmenu informacija potreban kontrolni kanal. U cilju minimizacije troškova komunikacije i zahtevane širine opsega za kontrolni kanal, korisnici šalju svoje konačne jednobitne odluke (npr. beli prostor ili zauzeće). Upravljač opsegom objavljuje beli prostor samo u slučaju da nijedan od korisnika nije detektovao primarni signal.

Zajedničko posmatranje omogućava korisnicima da upotrebe manje osetljive detektore. Manji zahtevi za osetljivošću se javljaju naročito sa gledišta implementacije zbog smanjene kompleksnosti i cene hardvera. Oportunistički pristup spektru za mreže kooperativnih sekundarnih korisnika bi trebalo da bude definisan u zavisnosti od njihovih sposobnosti kao grupe, a ne kao individualnih korisnika. Tako bi grupe kognitivnih radija, kojima je kao pojedincima zabranjen pristup, mogle da zajednički pristupaju licenciranom opsegu.

Efekti senčenja povezani su sa većim udaljenostima, pa samim tim smanjuju zajednički dobitak koji je moguće postići preko saradnje na malim razdaljinama. Ako nekoliko korisnika sarađuje na većoj udaljenosti to može biti efikasnije od guste senzitivne mreže ograničene na mali prostor.

Drugi izazov u implementaciji zajedničkog posmatranja jeste problem pouzdanosti korisnika. Na primer, jedan loš korisnik može da spreči kognitivnu radio mrežu da pristupi belom prostoru slanjem lažnog izveštaja u upravljač opsegom.

4. IZAZOVI

Mora se razmotriti nekoliko istraživačkih izazova da bi se razvile tehnike osluškivanja spektra:

Merenje temperature slabljenja: Zbog nedostatka uzajamnog dejstva između primarne mreže i CR mreže, CR korisnik obično ne može znati precizne lokacije na kojima se nalaze primarni prijemnici. Zato su potrebne nove tehnike za merenje ili procenu temperature slabljenja na obližnjim primarnim prijemnicima.

Osluškivanje spektra u mrežama sa više korisnika: multi-korisničko okruženje, koje se sastoji od velikog broja CR korisnika i primarnih korisnika, čini opažanje spektralnih praznina i procenu temperature slabljenja težim. Zato, funkcije osluškivanja spektra treba da budu razvijane uz uzimanje u obzir multi-korisničkog okruženja.

Osluškivanje spektralne efikasnosti: Osluškivanje se ne može izvoditi u toku emitovanja. Zbog toga bi CR korisnici trebalo da zaustave prenos za vreme osluškivanja, što smanjuje efikasnost. Iz ovog razloga, usklađivanje spektralne efikasnosti i tačnosti osluškivanja je važno pitanje. Štaviše, zbog toga što vreme osluškivanja direktno utiče na performanse prenosa, tek uvedeni algoritmi za osluškivanje spektra moraju biti tako razvijani da vreme osluškivanja bude minimizirano u okviru date preciznosti osluškivanja.

5. INŽENJERSKI KOMPROMISI

U širem smislu načini za osluškivanje spektra mogu se podeliti na reaktivne i proaktivne, zavisno od toga kako traže bele prostore. Reaktivne šeme rade na osnovu zahte-

va, gde kognitivni korisnik počinje da osluškuje spektar samo onda kad ima podatke za prenos. Proaktivne šeme, sa druge strane, teže ka minimizaciji kašnjenja. Kognitivni korisnici kroz periodično osluškivanje spektra pronalaze prazan opseg tako što održavaju listu licenciranih opsega koji su trenutno dostupni za oportunistički pristup. Naravno, poboljšanje pouzdanosti prenosa podataka ima za cenu povećanje troškova posmatranja.

Zbog toga, odabiranje prikladnog načina posmatranja spektra uključuje i kompromis između troškova periodičnog posmatranja i troškova posmatranja „na zahtev“. Intuitivno, aplikacije osetljive na kašnjenje favorizuju proaktivno posmatranje budući da kašnjenje pridruženo reaktivnom pronalaženju praznog opsega može biti značajno (npr. kada se pretražuje pretrpana oblast sa relativno malim brojem belih prostora). Sa druge strane, izbor reaktivnog posmatranja može se opravdati brigom zbog energetske efikasnosti kao i tolerancijom kašnjenja aplikacije. Da bi očuvao optimum performanse, kognitivni radio mora da prilagodi svoj mod posmatranja varijacijama u korišćenju spektra, dostupnim sredstvima, i karakteristikama aplikacije.

Čim kognitivni radio počne da koristi beli prostor, više nema izbora u pogledu načina posmatranja i on mora da osluškuje opseg proaktivno u periodičnim intervalima. Kao što je ranije diskutovano, ovo će osigurati blagovremenu detekciju bilo kog primarnog korisnika koji pokuša da povрати opseg za koji su ga ovlastila regulatorna tela.

6. PITANJE SIGURNOSTI U ZAJEDNIČKOM OSLUŠKIVANJU SPEKTRA

Efekat fedinga - posebno sporog fedinga - može rezultirati *problemom skrivenog čvora*. Problem skrivenog čvora u smislu CR mreža može biti opisan kao slučaj u kome je sekundarni korisnik u CR mreži u sklopu zaštićene zone operativnog primara, ali ne uspeva da otkrije prisustvo primarnog korisnika. Skoriji rezultati istraživanja pokazuju da problem skrivenog čvora može biti prevaziđen zahtevanjem da više sekundara međusobno sarađuju prilikom osluškivanja spektra, tj. u distribuiranom spektralnom osluškivanju-DSS (Distributed Spectrum Sensing). U DSS-u, svaki sekundarni korisnik se ponaša kao terminal koji vrši lokalno osluškivanje spektra. Lokalni rezultati sakupljaju se u kolektoru podataka (ili *fuzionom centru*) koji vrši spajanje podataka i određuje konačan rezultat spektralnog osluškivanja. Iako je osluškivanje spektra aktivno područje istraživanja, bitna pitanja sigurnosti tek treba da se prouče. U nastavku su opisane dve sigurnosne pretnje DSS i CR mrežama: *imitacija primara* i *falsifikovanje podataka spektralnog osluškivanja*.

Imitacija primara: Kada je primar detektovan u datom opsegu, svi sekundari izbegavaju pristup tom opsegu. Međutim, kada je sekundarni korisnik detektovan, drugi sekundari mogu da biraju da li da sa njim dele taj jedan te isti opseg. Drugim rečima, primari imaju viši prioritet od sekundara u pristupanju spektralnim resursima. Kod napada imitacije primara-IE (*Incumbent Emulation*), zlonamerni sekundar pokušava da stekne prioritet nad drugim sekundarnim korisnicima emitovanjem signala koji oponaša karakteristike primara.

Zbog programabilnosti CR-ova, moguće je kao protivmeru modifikovati radio softver CR-a da bi se promenile predajne karakteristike (npr. modulacija, frekvencija, snaga, itd.) tako da predajne karakteristike liče na one koje ima primar. Potencijalni udar IE napada zavisi od legitimnih sposobnosti sekundara da razlikuje signal napadača od aktuelnog signala primara dok rukovodi spektralnim osluškivanjem.

Falsifikovanje podataka osluškivanja spektra: Druga pretnja sigurnosti DSS-u je emitovanje lažnih podataka spektralnog osluškivanja od strane zloknog sekundara. Napadač može slati lažne rezultate lokalnog osluškivanja spektra sakupljaču podataka, izazivajući pogrešno odlučivanje kolektora podataka. Ovu pojavu nazivamo napad falsifikovanja podataka spektralnog osluškivanja-SSDF (*Spectrum Sensing Data Falsification*).

7. ZAKLJUČAK

Sa povećanim zahtevima za radio spektrom sa jedne i neefikasnim korišćenjem licenciranog spektra sa druge strane, reforma strategije pristupa spektru je, po svemu sudeći, neizbežna. Oportunistički pristup spektru osmišljen je da bi rešio oskudevanje u spektru tako što dozvoljava nelicenciranim korisnicima da dinamički koriste bele prostore preko licenciranog spektra uz uslov da ne ometaju. Kognitivne radio mreže nude jeftinu implementaciju ove tek uvedene paradigme zahvaljujući njihovoj sposobnosti da samostalno identifikuju bele prostore i reaguju na varijacije u korišćenju spektra u operativnom okruženju. Ovde su prikazani glavni problemi povezani sa osmišljavanjem funkcionalnosti osluškivanja spektra za kognitivni radio baziran na dinamičkom pristupu spektru. Istraživanje osluškivanja spektra je zbog toga uglavnom usmereno ka ispunjavanju regulatornih zahteva za pouzdano opažanje.

Važan delokrug za naredno istraživanje jeste uzajamno delovanje posmatranja spektra i funkcija višeg nivoa da bi se poboljšao QoS koji krajnji korisnik registruje. U ovom radu su takođe identifikovane i razmotrene dve pretnje sigurnosti u CR mrežama: IE napadi i SSDF napadi. Obe vrste napada predstavljaju veliku pretnju CR mrežama. Postoje drugi tipovi napada koji mogu da prekinu rad CR mreže. Na primer, jednostavni napad zagušenja može biti veoma efikasan u ometanju procesa osluškivanja spektra. Međutim, ovde je diskusija ograničena na sigurnosne probleme koji su jedinstveni u CR mrežama, sa posebnim osvrtom na sigurnosne pretnje u DSS-u.

8. LITERATURA

- [1] D. Cabric, S. M. Mishra, and R. W. Brodersen, "Implementation Issues in Spectrum Sensing for Cognitive Radios," *Proc. 38th Asilomar Conf. Sig., Sys. and Comp* 2004, Nov. 2004, pp. 772–76.
- [2] M. Oner and F. Jondral, "On the Extraction of the Channel Allocation Information in Spectrum Pooling Systems," *IEEE JSAC*, vol. 25, no. 3, Apr. 2007, pp. 558–65.
- [3] Amir Ghasemi, Elvino S. Sousa, "Spectrum Sensing in Cognitive Radio Networks: Requirements, Challenges and Design Trade-offs" *IEEE Communications Magazine*, April 2008. pp. 32-39.
- [4] S. M. Mishra, A. Sahai, and R. W. Brodersen, "Cooperative Sensing among Cognitive Radios," *Proc. IEEE ICC* 2006, vol. 4, June 2006, pp. 1658–63.
- [5] FCC, ET Docket No 03-322 Notice of Proposed Rule Making and Order, Dec 2003

Kratka biografija:



Marina Femić rođena je u Vrbasu 1983. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Elektrotehnika i računarstvo – Telekomunikacije odbranila je 2009. godine.



Dragana Bajić rođena je u Beogradu 1961. god. Doktorirala je na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu 1995.god., a od 2000 je zaposlena na Fakultetu tehničkih nauka u Novom, Sadu, gde je redovni profesor od 2006. Oblasti interesovanja su računarske komunikacije, obrada biomedicinskih signala, slučajni procesi, sinhroni sistemi.

NAIZMENIČNI MERNI MOSTOVI SA DVA IZVORA

MEASURING AC BRIDGES WITH TWO SOURCES

Branimir Radovanov, Ivan Župunski, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ELEKTROTEHNIKA I RAČUNARSTVO

Kratak sadržaj – U radu su prikazani naizmjenični merni mostovi sa dva izvora. Dat je njihov opis, navedene su električne veličine koje se mogu meriti takvim mostovima i dato poređenje sa mostovima sa jednim izvorom. Realizovana je jedna laboratorijska verzija mosta sa dva izvora, gde je kao etalonska impedansa upotrebljena etalonska dekadna kutija kapacitivnosti. Određen je merni opseg mosta i njegova merna nesigurnost. Eksperimentalno su proverene osnovne metrološke karakteristike realizovanog mernog mosta.

Abstract – AC Bridges with two sources and their applications are considered in the paper and comparison with one source AC bridges is made. An experimental set-up with capacitors as bridge standard is designed. Measuring range and uncertainties are determined. Preliminary experimental results prove the basic concepts.

Ključne reči: naizmjenični merni mostovi, merni mostovi sa dva izvora, merenje impedanse, merna nesigurnost

1. UVOD

Merenje impedanse i srodnih veličina (otpornosti, kapacitivnosti, induktivnosti, faznih uglova, faktora snage, tangensa ugla gubitaka, i sl) ima veliki praktični značaj u gotovo svim oblastima elektrotehnike, bilo da se to radi za potrebe razvoja i projektovanja električnih sklopova i uređaja ili za potrebe njihovog održavanja. Takođe, instrumenti kojima se obavljaju ovakva merenja moraju periodično da se overavaju, što zahteva raspolaganje etalonskim bazama dovoljno visokih metroloških karakteristika. Oblast merenja impedanse je veoma široka i danas raspoložemo sa velikim brojem različitih mernih metoda i mernih instrumenata koji imaju svoje mesto za specifična merenja.

Naizmjenični merni mostovi, pre svega kao laboratorijski instrumenti, po pravilu spadaju u sam vrh laboratorijske opreme, zahvaljujući pre svega raspolaganju etalonima otpornosti i kapacitivnosti visokih metroloških performansi. Međutim, proces uravnotežavanja mostova, koji se svodi na podešavanje vrednosti (najčešće dekadnih kutija) otpornosti, kapacitivnosti, itd, može da bude spor i nepraktičan i da zahteva visoku obučenosť osoblja. Pokušaj da se ovaj proces automatizuje po pravilu je ograničen neraspolaganjem odgovarajućih aktuatora za mehaničko podešavanje položaja ručica na etalonima.

NAPOMENA:

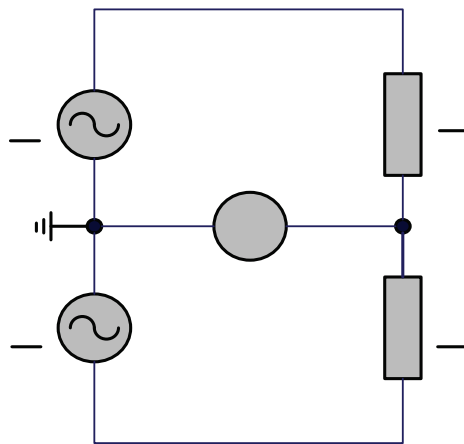
Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je dr Ivan Župunski, red. prof.

Razvojem višekanalnih digitalnih generatora funkcija stekli su se uslovi da se odgovornost za tačnost mernih mostova delimično prebaci i na parametre samih izvora (amplitude izlaznih napona generatora funkcija, njihovu frekvenciju, fazne uglove između izlaznih napona, itd), budući da je njihova merna nesigurnost dostigla nesigurnosti "klasičnih" elemenata mernih mostova, a u nekim slučajevima i ih nadvisila. Takođe, računarski vođeno njihovo podešavanje omogućilo je da se postupak uravnotežavanja mosta u potpunosti automatizuje. Time su naizmjenični merni mostovi sa dva (ili čak više) izvora postali vrlo praktično laboratorijsko sredstvo za merenje impedansi i srodnih veličina, uz mogućnost postizanja visoke tačnosti merenja.

2. MERNI MOSTOVI SA DVA IZVORA

Na slici 1. prikazana je elementarna šema mosta sa dva izvora. Naizmjenični naponi na izlazima dva izvora imaju istu frekvenciju f , amplituda E_1 i E_2 , i faznu razliku među njima θ . Z_x je merena impedansa a Z_s je etalonska impedansa. Instrument vezan između tačaka A i B je naizmjenični indikator nule.

Uravnotežavanje mosta podrazumeva uzastopno podešavanje amplituda napona E_1 i E_2 (tačnije rečeno, njihovog odnosa) i fazne razlike θ , sve dok indikator nule ne pokaže nultu (minimalno) skretanje.



Slika 1. Merni most sa dva izvora

2.1. Uslov ravnoteže mosta

Napon U_{AB} dat je izrazom (1):

$$U_{AB} = \frac{Z_x}{Z_s + Z_x} E_1 + \frac{Z_s}{Z_s + Z_x} E_2$$

Ako se sa x označi odnos amplituda napona E_1 i E_2 ,

$$\underline{x} = \frac{E_2}{E_1} = \frac{E_2}{E_1} e^{j(\theta_2 - \theta_1)} = x e^{j\theta} \quad , \text{ uz}$$

$$\underline{Z_s} = Z_s e^{j\varphi_s} \quad ; \quad \underline{Z_x} = Z_x e^{j\varphi_x} \quad , \text{ sledi:}$$

$$\underline{E_1} = E_1 e^{j\theta_1} \quad ; \quad \underline{E_2} = E_2 e^{j\theta_2}$$

$$\Rightarrow \underline{U_{AB}} = \left(\frac{\underline{Z_x}}{1 + \frac{\underline{Z_x}}{\underline{Z_s}}} + \frac{x}{1 + \frac{\underline{Z_x}}{\underline{Z_s}}} \right) \underline{E_1}$$

Uslov ravnoteže mosta je $\underline{U_{AB}} = 0$. To se postiže pri nekom $x = x_0$ i $\theta = \theta_0$. Odavde sledi:

$$\frac{\underline{Z_x}}{\underline{Z_s}} + x_0 = 0 \Rightarrow \frac{\underline{Z_x}}{\underline{Z_s}} = -x_0$$

Odnosno, uslov ravnoteže mosta glasi:

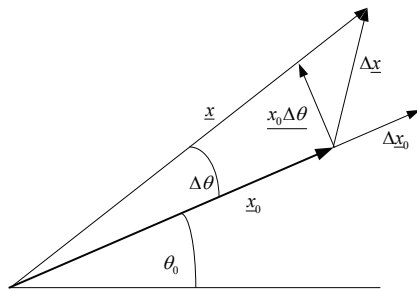
$$\Rightarrow \frac{Z_2}{Z_1} = x_0 \quad \wedge \quad \varphi_x - \varphi_s = \pi + \theta_0$$

Može da se napiše i: $\underline{x} = x_0 + \Delta x$. Tada je

$$\underline{\Delta x} = \underline{\Delta x_0} + (x_0 \Delta \theta) e^{j\left(\theta_0 + \frac{\pi}{2}\right)}, \text{ odnosno,}$$

$$\underline{\Delta x} = x_0 \left(\frac{\underline{\Delta x_0}}{x_0} + \Delta \theta e^{j\left(\theta_0 + \frac{\pi}{2}\right)} \right)$$

Odgovarajući fazorski dijagram prikazan je na slici 2.



Slika 2. Fazorski dijagram odnosa napona $\underline{x} = E_2 / E_1$ u blizini ravnoteže mosta

Napon neravnoteže mosta, iskazan na drugi način, je tada:

$$\frac{\Delta U_{AB}}{1 - x_0} \underline{E_1} \quad ,$$

ili, u blizini ravnoteže mosta,

$$\frac{\Delta U_{AB}}{1 - x_0} = \frac{x_0}{\sqrt{1 - 2x_0 \cos \theta_0 + x_0^2}} e^{j\left(\theta_0 + \arctg \frac{x_0 \sin \theta_0}{1 - x_0 \cos \theta_0}\right)} \left(\frac{\Delta x_0}{x_0} + \Delta \theta e^{j\frac{\pi}{2}} \right) \underline{E_1}$$

Izraz je pogodan za analizu kada se napon E_1 drži

konstantnim a most se uravnoteži promenom napona E_2 .

Ako se napon E_2 drži konstantnim a most se uravnotežava promenom napona E_1 , pogodniji oblik za analizu napona neravnoteže ΔU_{AB} je:

$$\frac{\Delta U_{AB}}{1 - x_0} = \frac{1}{\sqrt{1 - 2x_0 \cos \theta_0 + x_0^2}} e^{j\left(\theta_0 + \arctg \frac{x_0 \sin \theta_0}{1 - x_0 \cos \theta_0}\right)} \left(\frac{\Delta x_0}{x_0} + \Delta \theta e^{j\frac{\pi}{2}} \right) \underline{E_2}$$

2.2. Osetljivost mosta

Osetljivost mosta na promenu modula merene impedanse korisno je predstaviti izrazom:

$$\delta = \frac{\Delta Z_x}{Z_x}$$

sa namerom da se iskaže kolika promena modula merene impedanse još može da bude detektovana mostom.

Korisno je da se osetljivost mosta analizira ako je merena impedansa *i*) manja od etalonske ($x \leq 1$) i *ii*) veća od etalonske ($x > 1$).

2.2.1. $Z_x \leq Z_s$ ($x \leq 1$)

Nađeno je da je osetljivost na promenu modula impedanse:

$$\delta_{Zx \min} = \left(\frac{\Delta Z_x}{Z_x} \right)_{\min} = \left(\frac{\sqrt{1 - 2x_0 \cos \theta_0 + x_0^2}}{x_0} \right)_{\min} \frac{\min(\Delta U_{AB})}{E_{1 \max}}$$

gde $\min(\Delta U_{AB})$ predstavlja najmanju promenu napona koja još može da se primeti na korišćenom indikatoru nule. Analizirana je funkcija $\delta_{Zx \min} = f(x_0, \theta_0)$ i nađeno je da će najveća osetljivost mosta (najmanja vrednost $\delta_{Zx \min}$) biti dostignuta ako se zahteva da bude $x_0 \approx 1$. Uz konkretne vrednosti za fiksne parametre kola, ocenjeno je da je osetljivost mosta približno $\delta_{Zx \min} \approx 20 \cdot 10^{-6}$.

Na sličan način analizirana je i osetljivost na promenu faznog ugla merene impedanse i dobijeno je:

$$\delta_{\varphi x \min} = \left(\frac{\Delta Z_x}{Z_x} \right)_{\min} = \left(\frac{\sqrt{1 - 2x_0 \cos \theta_0 + x_0^2}}{x_0} \right)_{\min} \frac{\min(\Delta U_{AB})}{E_{1 \max}}$$

Takođe, najveća osetljivost se dobija pri $x_0 \approx 1$

2.2.2. $Z_x \geq Z_s$ ($x > 1$)

Osetljivost na promenu modula impedanse se dobija iz:

$$\delta_{Zx \min} = \left(\frac{\Delta Z_x}{Z_x} \right)_{\min} = \left(\sqrt{1 - 2x_0 \cos \theta_0 + x_0^2} \right)_{\min} \frac{\min(\Delta U_{AB})}{E_{2 \max}}$$

Ponovo se nameće zaključak da će najveća osetljivost mosta (najmanja vrednost $\delta_{Zx \min}$) biti dostignuta ako se zahteva da bude $x_0 \approx 1$.

Osetljivost na promenu faznog ugla merene impedanse:

$$\delta_{\varphi x \min} = \left(\frac{\Delta Z_x}{Z_x} \right)_{\min} = \left(\sqrt{1 - 2x_0 \cos \theta_0 + x_0^2} \right)_{\min} \frac{\min(\Delta U_{AB})}{E_{2 \max}}$$

3. REALIZOVANI MOST

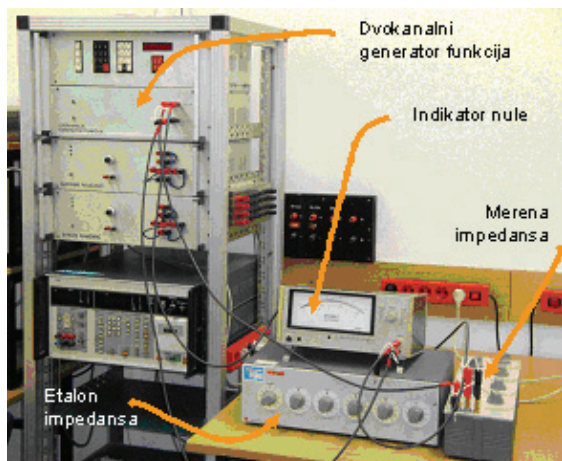
Za potrebe eksperimentisanja, od dostupnih komponenata sastavljen je jedan most sa dva izvora. Kao izvor, upotrebljen je dvokanalni digitalni generator funkcija, koji može na svojim izlazima da da dva naizmenična

napona sa amplitudama od 0 V do 5 V, u frekvencijskom opsegu od 30 Hz do 10 kHz, i da fazni ugao između izlaznih napona može da se menja od 0 rad do 2π rad.

Kao etalonska impedansa upotrebljena je dekadna kutija kapacitivnosti.

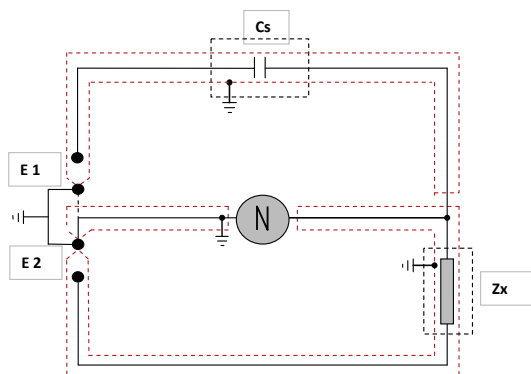
Kao indikator nule upotrebljen je elektronski milivoltmetar, koji se pokazao kao dovoljno osetljiv instrument za ovu svrhu.

Na slici 3. prikazan je izgled realizovanog mernog mosta.



Slika 3. Izgled realizovanog mernog mosta

Da bi se sprečilo parazitno dejstvo šuma, napravljeni su, posebno za ovu svrhu, oklopljeni provodnici. Na slici 4. prikazana je šema veza, imajući u vidu oklopljavanje mosta.



Slika 4. Oklopanje mosta

4. MERNA NESIGURNOST MOSTA

Model rezultata merenja modula impedanse Z_x realizovanim mostom je:

$$Z_x = \frac{E_2 + k_{E2} + \delta E_2}{E_1 + k_{E1} + \delta E_1} (Z_s + k_{Zs}), \text{ gde su:}$$

E_1 Amplituda napona na kanalu 1;

k_{E1} Korekcija amplitude napona na kanalu 1, očitana iz sertifikata o etaloniranju izvora napona;

δE_1 Korekcija amplitude napona na kanalu 1, zbog konačne rezolucije zadavanja amplitude, prouzrokovane neosetljivošću mosta;

E_2 Amplituda napona na kanalu 2;

k_{E2} Korekcija amplitude napona na kanalu 2, očitana iz sertifikata o etaloniranju izvora napona;

δE_2 Korekcija amplitude napona na kanalu 2, zbog konačne rezolucije zadavanja amplitude, prouzrokovane neosetljivošću mosta;

Z_s Moduo etalonske impedanse;

k_{Zs} Korekcija modula etalonske impedanse, očitana iz sertifikata o etaloniranju dekadne kutije kapacitivnosti.

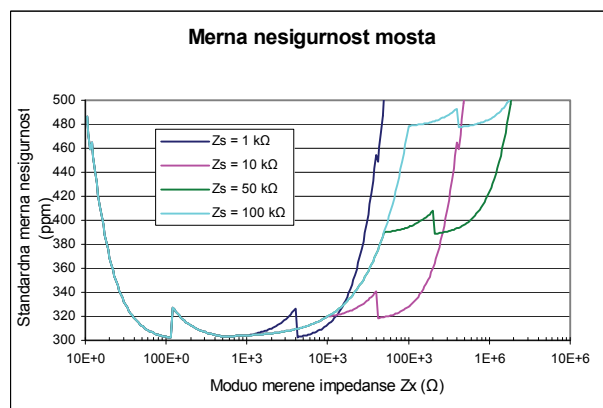
Iz modela rezultata merenja sledi i izraz za relativnu standardnu nesigurnost $u(Z_x)$ rezultata merenja modula impedanse Z_x :

$$[u(Z_x)]^2 = [u(k_{E1})]^2 + [u(\delta E_1)]^2 +$$

$$[u(k_{E2})]^2 + [u(\delta E_2)]^2 + [u(k_{Cs})]^2 + [u(\omega)]^2$$

gde su: $u(E_1)$, $u(k_{E1})$, $u(\delta E_1)$, $u(E_2)$, $u(k_{E2})$, $u(\delta E_2)$, $u(C_s)$ i $u(\omega)$ standardne merne nesigurnosti korekcije amplitude napona E_1 , korekcije zadavanja amplitude E_1 , nastale zbog neosetljivosti mosta, kada se most uravnotežava promenom amplitude napona E_1 , korekcije amplitude napona E_2 , korekcije zadavanja amplitude E_2 , nastale zbog neosetljivosti mosta, kada se most uravnotežava promenom amplitude napona E_2 , korekcije vrednosti etalonske kapacitivnosti i korekcije frekvencije napona napajanja mosta, respektivno.

Imajući u vidu konkretne nesigurnosti mernih instrumenata na raspolaganju, razvijen je algoritam za ocenu nesigurnosti rezultata merenja modula impedanse Z_x . Na slici 5. prikazana je zavisnost standardne merne nesigurnosti od modula merene impedanse, za nekoliko vrednosti etalonskih impedansi.



Slika 5. Dijagram zavisnosti nesigurnosti merenja mostom sa dva izvora, u zavisnosti od modula merene impedanse, pri etalonskim impedansama od 1 kΩ, 10 kΩ, 50 kΩ, i 100 kΩ i frekvenciji napona napajanja mosta od 1 kHz

Model rezultata merenja faznog ugla merene impedanse je:

$$\varphi_x = \pi + (\theta_0 + k_{\theta 0}) + (\varphi_s + k_{\varphi s}),$$

gde su:

- θ_0 Fazni ugao između dva izlazna napona dvokanalnog generatora funkcija, u trenutku ravnoteže mosta;
- $k_{\theta 0}$ Korekcija faznog ugla θ_0 , iz sertifikata o etaloniranju generatora;
- φ_s Fazni ugao etalonske impedanse;
- $k_{\varphi s}$ Korekcija faznog ugla etalonske impedanse, iz sertifikata o etaloniranju dekadne kutije kapacitivnosti.

Nesigurnost merenja fazne razlike data je izrazom:

$$u(\varphi_x) = \sqrt{[u(k_{\theta 0})]^2 + [u(k_{\varphi s})]^2}.$$

Na osnovu uvida u karakteristike opreme kojom se raspolaže, ocenjeno je da nesigurnost merenja faznog ugla ne prelazi vrednost od 10^{-4} rad, za frekvencije napona napajanja mosta bliske 1000 Hz.

5. MERNI OPSEG MOSTA

Merni opseg mosta definisan je nesigurnošću rezultata mernim mostom. Ograničenje mernog opsega, sa strane malih vrednosti merene impedanse neposredno je uslovljeno ograničenjem struje kroz izvor ($I \leq I_{\max}$). To praktično znači da odnosi E_1/Z_s i E_2/Z_x ne smeju da budu veći od vrednosti $I_{\max}$. Dalje, to znači da, ako želimo da merimo vrednosti $Z_x < E_{\max}/I_{\max}$, moramo smanjivati amplitudu napona E_2 (režim rada $x < 1$), što ima za posledicu manju osetljivost mosta, odnosno, veću mernu nesigurnost. To se jasno vidi na levoj strani dijagrama na slici 4. Ako želimo da standardna nesigurnost merenja modula impedanse Z_x ne pređe vrednost od, recimo, 500 ppm, mora da važi $Z_x \geq 10 \Omega$.

Merni opseg mosta ograničen je sa "gornje strane" (sa strane velikih vrednosti merene impedanse) nesigurnošću etalonske impedanse Z_s . Povećavanje modula merene impedanse ima za posledicu smanjivanje vrednosti etalonske kapacitivnosti, budući da je pokazano da se optimalna osetljivost mosta postiže tako što se etalonska impedansa bira da bude jednaka mernoj impedansi. Ali, biranjem malih vrednosti etalonskog kondenzatora povećava se relativna merna nesigurnost postavljenih kapacitivnosti.

Nameće se sledeća strategija:

- Postaviti donju granicu etalonskih kapacitivnosti na neku pogodnu vrednost (postaviti gornju granicu modula etalonske impedanse), i time zaštititi rezultat merenja od daljeg povećavanja nesigurnosti etalonske kapacitivnosti;
- Ravnotežu mosta uspostavljati smanjivanjem amplitude napona E_2 (režim $x > 1$), što, sa druge strane, povećava mernu nesigurnost zbog smanjene osetljivosti mosta.

Dakle, nužan je kompromis koji se svodi na sledeće: opredeliti se za širi merni opseg u oblasti velikih modula merene impedanse, ili insistirati na manjim mernim nesigurnostima. Ovaj kompromis se jasno vidi u desnom delu dijagrama merne nesigurnosti sa slike 4. Za svaku konkretnu vrednost modula merene impedanse, sa

dijagrama se nameće optimalni izbor etalonske impedanse (etalonske kapacitivnosti).

6. EKSPERIMENTALNI REZULTATI

Radi provere koncepcije i nezavisne, na eksperimentu zasnovane ocene postignute merne nesigurnosti, realizovanim instrumentom obavljena su preliminarne merenja.

Kao merena impedansa poslužila je dekadna kutija otpornosti, etalonski kondenzator postavljen je na vrednost od 0,1 μF , pri frekvenciji napona napajanja mosta od 1 kHz. ($Z_s = 1591,60 \Omega$). Za merenje modula impedanse u opsegu od 150 Ω do 15 k Ω , rezultati dobijeni mostom se nisu razlikovali od zadatih vrednosti na dekadnoj kutiji otpornosti za više od 470 ppm.

Imajući u vidu da se radi samo o probnim merenjima, korekcije amplituda izlaznih napona iz dvokanalnog digitalnog generatora funkcija, korekcija kapacitivnosti etalonskog kondenzatora, kao i korekcije dekadne kutije otpornosti (iz odgovarajućih sertifikata o etaloniranju), nisu korišćene.

Ovi rezultati će poslužiti samo da se detaljnije planiraju naredni eksperimenti.

Sa istom svrhom eksperimentisano je sa korišćenjem digitalnog multimetra kao indikatora nule, s obzirom na to da se planira automatizacija uravnotežavanja mosta.

7. ZAKLJUČAK

U radu je opisana jedna vrsta naizmeničnih mostova, koja se razlikuje od uobičajenih mostova po tome što se napaja iz dva izvora napajanja. Prednost ovakvih mostova je, uz postizanje male merne nesigurnosti, mogućnost automatskog (računarski vođenog) uravnotežavanja. Izvedeni su uslovi ravnoteže ovakvih mostova i analizirana njihova osetljivost. Ocenjena je njihova nesigurnost merenja i mogućnosti upravljanja mernim opsegom. Preliminarna merenja, obavljena na realizovanom mostu, pokazala su ispravnost koncepcije i predstavljaju dobru osnovu za planiranje narednih eksperimenata.

8. LITERATURA

- [1] Bego V: Mjerenja u elektrotehnici, Deveto dopunjeno izdanje, Graphis Zagreb, 2003.
- [2] EA-4/02 - *Expression of the Uncertainty of Measurement in Calibration*, European co-operation for accreditation, 1999.

Kratka biografija:



Branimir Radovanov rođen je u Novom Sadu 1981. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Elektrotehnike i računarstva – Elektroenergetika i sistemi, odbranio je 2009.god.



Ivan Župunski rođen je u Zrenjaninu 1947, doktorirao je na FTN 1985. a od 1997. je u zvanju redovnog profesora. Oblast interesovanja su električna merenja i metrologija.

**PRIKAZ I RAZMATRANJE STANDARDA C++0x
PROGRAMSKOG JEZIKA C++****REPORT AND CONSIDERATION OF STANDARD C++0x
OF PROGRAMMING LANGUAGE C++**

Nebojša Krstić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ELEKTROTEHNIKA I RAČUNARSTVO

Kratak sadržaj – *Objašnjenje standarda C++0x i demonstracija sa kratkim primerima. U opis su uključene samo izmene i dopune programskog jezika C++.*

Abstract – *An explanation of standard C++0x and a demonstration with short-examples. The description includes only changes and additions to programming language C++.*

Ključne reči: C++0x, C++98, C99.

1. UVOD

Deset godina nakon ratifikacije prvog ISO C++ standarda, očekuje se ratifikacija novog standarda u 2009. godini. Odbor za C++ standardizaciju radi na proširenju i poboljšanju jezika. Radni naziv standarda je C++0x. Poboljšanja koja su učinjena trebalo bi da učine jezik jednostavnijim za učenje i korišćenje.

2. NOVE KARAKTERISTIKE C++ JEZIKA**2.1. Bolje korišćenje performansi****2.1.1. Dvrednost reference**

Dodat je novi tip reference nazvan dvrednost referenca. Ovaj dodatak jeziku omogućava programerima da: eliminišu nepotrebne kopije objekata i rešiti veće praktične probleme pomoću generičkog prosleđivanja.

Vrednost referenca na C kreirana je sa sintaksom C&&. Za razliku od postojeće reference C&, postojeća referenca je sada nazvana lvrednost referenca.

2.1.2. Generalizovani konstantni izrazi

Konstantan izraz funkcije je funkcija koja može da bude "izvršena" u vremenu kompajliranja putem umetanja i vrednovanja rezultata za vreme prevođenja. Funkcija je konstantan-izraz funkcija ako zadovoljava sledeće kriterijume: ona vraća vrednost (tj. nije prazna *void* funkcija), telo funkcije se sastoji od jedne povratne naredbe u obliku: `return expr;` i funkcija je deklarirana kao `constexpr`. Primer:

```
constexpr int f(int x) { return x * x; }
```

2.1.3. Promena definicije POD tipova

Novim predlogom definiše se bit-kopirajuća klasa kao: „...klasa koja ima jednostavan konstruktor kopiranja, jednostavan operator dodele kopiranja, i jednostavan destruktor.“ Takva klasa može imati ne-javne podatke članova ukoliko svi podaci članova imaju isti tip pristupa.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Dušan Malbaški, red.prof.

Predlogom se definišu POD (plain old data) tipovi kao podskup bit-kopirajućih tipova koji ispunjavaju dodatne zahteve: nema ne-statičkih podataka članova tipa ne-POD-strukture, ne-POD-unije, nizova takvih tipova ili referentnih tipova, svi ne-statički podaci članova imaju istu kontrolu pristupa, neće imati nikakve ne-POD bazne klase, niti bazne klase sa podacima članova.

2.1.4. Spoljašnji šabloni

Predlog spoljašnjih šablona deli instanciranje šablona u dve nove kategorije: eksplicitna instanca definicije i eksplicitna instanca deklaracije. Kada se kompajler susretne sa eksplicitnom instancom definicije, prinuđen je da generiše kôd za to. Nasuprot, eksplicitne instance deklaracije koja ima sledeću formu:

```
extern template template-declaration;
```

Eksplicitna instanca definicije datog entiteta pojaviće se najviše jednom u programu.

Autori predlažu sledeća pravila: spoljni šablon direktiva ne sme se nazvati statička funkcija, ako klasa sadrži ugneždene klase, spoljni šablon direktiva se odnosi takođe na članove ugneždene klase, rekurzivno, ako jedinica za prevođenje sadrži obe, i eksplicitnu instancu definicije i eksplicitnu instancu deklaracije, definicija će se pojaviti nakon deklaracije. „Implementacije se podstiču da potisnu suvišne kopije umetnutih funkcija koje su deklarirane sa spoljnim šablonom.“

2.1.5. Podrška za poravnanje memorije

Novi predlog uvodi dva nova koncepta: osnovno poravnanje i prošireno poravnanje. Osnovno poravnanje odgovara podrazumevanom poravnanju arhitekture hardvera. Osnovno poravnanje vaše platforme je jednako izrazu: `alignof(std::max_align_t)`;

Prošireno poravnanje je opisano pomoću vrednosti poravnanja veće nego osnovno poravnanje ciljne implementacije. Za redefinisavanje podrazumevanog poravnanja, koristi se operator `alignas`, koji uzima pozitivan konstantan izraz. Na primer, da bi osigurali da klasa `timestamp` ima 16-bajta vrednost poravnanja za svaku ciljnu platformu, definiše se:

```
alignas(16) class timestamp  
{ //... };
```

2.2. Jednostavnije korišćenje jezika**2.2.1. Liste za inicijalizaciju**

Ideja je da struktura ili niz može biti kreirana pomoću liste argumenata u redosledu od definicije članova u strukturi. Liste za inicijalizaciju su rekurzivne. Ne-POD klase ne mogu koristiti liste za inicijalizaciju. Primer:

```
class SequenceClass  
{ public:
```

```
SequenceClass(std::initializer_list<int> list); };
SequenceClass someVar = {1, 4, 5, 6};
```

Ovaj konstruktor je poseban oblik konstruktora, nazvan konstruktor liste za inicijalizaciju.

2.2.2. Uniformna inicijalizacija

C++0x daje sintaksu koja dopušta potpunu uniformnu inicijalizaciju tipa koja će raditi na bilo kom objektu. Ona proširuje sintaksu liste za inicijalizaciju:

```
struct BasicStruct
{ int x;
  float y; };
struct AltStruct
{ AltStruct(int _x, float _y) : x(_x), y(_y) {}
private:
  int x;
  float y; };
BasicStruct var1 {5, 3.2f};
AltStruct var2 {2, 4.3f};
```

2.2.3. Automatsko utvrđivanje tipa - auto

Ključna reč auto nije uklonjena iz jezika, umesto toga, njoj je dodeljeno sasvim novo svojstvo.

```
auto factor=1.6666667; // factor je double
auto initialized=false; // bool
```

Slično, se koristi const auto, volatile auto, auto&, auto* i static auto u auto deklarisanju.

2.2.4. Novi operator - decltype

C++0x ima novi operator nazvan *decltype*. Izraz *decltype(e)* ocenjuje se kao tip izraza *e*.

```
int n;
decltype(n); // int
bool func();
decltype(func()); // bool
```

2.2.5. Nova sintaksa deklarisanja funkcija

Deklaracije funkcije imaju novu sintaksnu formu pomoću koje koriste prednosti od auto i decltype. Povratni tip auto funkcije se nalazi nakon zatvorenih zagrada liste parametara, i nagoveštava se pomoću $\rightarrow$. Kombinovanjem auto i decltype povratna vrednost funkcije može biti izvedena iz izraza ili vrednosti:

```
auto g(double d) -> decltype(d);
```

2.2.6. Lambda funkcije i izrazi

Lambda izraz (ili „lambda function“) je bezimena funkcija definisana na mestu pozivanja. Lambda izraz počinje sa lambda posrednikom [], zatim sledi lista parametara. Za ovakav lambda izraz se kaže da je monomorfni jer su tipovi njegovih parametara jasno naznačeni:

```
[&](const employee& emp) (emp.salary() >=
minimum_salary && emp.salary() < upper_limit));
```

Sadašnji predlog fokusira se samo na monomorfne lambda izraze. Nakon liste parametara sledi telo lambda izraza. Telo lambda izraza može sadržati više od jedne naredbe. U takvim slučajevima, čitavo telo je obuhvaćeno unutar vitičastih zagrada i mora imati jasnu povratnu naredbu.

```
[ ](int x, int y) -> int { int z; z = x + y; return z; }
```

Lambda izrazi dele se u dve osnovne kategorije: lambda izrazi sa ne-eksternim referencama i one sa eksternim referencama. Prve ne pristupaju promenljivama koje su definisane van liste parametara lambda izraza, dok druge pristupaju promenljivama koje su definisane van liste parametara lambda izraza. Lambda posrednik [] može sadr-

žati lambda capture, tj. opis okoline kojoj lambda izraz pristupa. Prazan lambda posrednik označava da lambda izraz nema eksterne reference. Postoje dve vrste capture-defaults: & i =. [=] nagoveštava semantiku kopiranja, dok [&] znači da se lambda izraz odnosi na promenljive deklarisanе u njegovom obuhvaćenom opsegu važenja. Osim dve vrste capture-default, lambda posrednik može sadržati capture list koje uključuju listu promenljivih sa eksternim referencama koje su prihvaćene od lambda izraza. Glavna prednost lambda izraza je u tome što oni eliminišu ručno deklarisanje klase sa članovima podataka, konstruktora, i kasnije instanciranje objekat funkcije.

2.2.7. Concept

Concept je jezička karakteristika koja omogućava programerima da izraze šablonske zahteve kao deo šablonskog kôda. Primer za min() funkciju:

```
concept LessThanComparable<typename T> {
  bool operator<(const T& x, const T& y); }
template<typename T>
requires LessThanComparable<T>
const T& min(const T& x, const T& y) {
  return x < y? x : y; }
```

Na min() funkciju je primenjen šablon sa jednim LessThanComparable zahtevom, čiji concept je opisan operatorom manje (<). Postoje dva praktična aspekta ovakve garancije: prvo, concept eliminišu nepotrebne poruke o grešci izazvane dugim instanciranjem, drugo, autor šablona i korisnik mogu imati daleko više poverenja u biblioteku šablona.

2.2.8. Prenosni konstruktor

Predlog prenosnog konstruktora u C++0x, dopušta da konstruktor prosledi inicijalizaciju objekta na drugi konstruktor, na primer:

```
class Z
{ int j;
public:
  Z(int n) : j(n) {cout<<"I'm a target ctor"<<endl; }
  Z():Z(27) {cout<<"I'm a delegating ctor"<<endl; }
```

Drugi konstruktor Z prosleđuje inicijalizaciju na prvi konstruktor, koji zauzvrat inicijalizuje *j* na 27 i prikazuje poruku: „I'm a target ctor“. Kada ciljni konstruktor završi, telo prenosnog konstruktora se izvršava, prikazujući poruku: „I'm a delegating ctor“.

2.2.9. nullptr

Autori predloga preporučuju da se ključna reč nullptr doda u C++. nullptr označava jednu dvrednost konstantu tipa decltype(nullptr).

nullptr se implicitno konvertuje u pokazivače i pokazivače na članove, ali se ne može konvertovati u bool i integer tip. Zbog kompatibilnosti sa postojećim kôdom, 0 će ostati u upotrebi kao nula konstantan pokazivač.

2.2.10. Jako-tipizirana nabravanja

Novi nabrojivi tipovi su deklarisanі sa rezervisanom reči class:

```
enum class Val { E1, E2, E3 = 10, E4 /* = 11 */ };
```

Interni tip jako-tipiziranog nabravanja je int, podrazumevano. Korišćenjem sintakse nasleđivanja, to se može učiniti nevažecim. Oblast važenja jako-tipiziranog nabravanja je ograničen na oblast važenja nabrojivog tipa, ne na oblast važenja okruženja.

2.2.11. Desne ugaone zagrade

Problem je neposredna posledica činjenice da je >> važeći token desnog pomeranja u C++. Cilj ovog teksta je da pokaže dopuštene načine >> da bi se tretirale kao dve zatvorene ugaone zagrade.

Predlog je da ako je jedna leva ugaona zagrada aktivna, >> token koji nije zatvoren u malim zagradama da se tretira kao dve desne ugaone zagrade a ne kao operator desnog pomeranja. To ostavlja bez preostalih slučajeva koji zahtevaju prazno mesto između dve desne ugaone zagrade. To tretira >> token na isti način kao > token, čineći obe specifikacije i učenje jednostavnijim.

2.2.12. Eksplicitni operatori konverzije

Operator konverzije deklarisan kao eksplicitan neće vršiti implicitne konverzije. Operator eksplicitne konverzije je prosto saglasno nazvana konvencija koja radi isti posao kao i funkcija članica koja vrši izvesnu eksplicitnu konverziju.

```
class MyString
{ public:
```

```
    explicit operator const char *() const; };
```

U C++0x, ključna reč explicit se sada može primeniti na operatore konverzije. Kao i kod konstruktora, ona sprečava te funkcije konverzije u implicitnoj konverziji.

2.2.13. Šablon alijasi

Pojam šablon alijas ima za cilj pružanje podrške za deklarisanje familija alijasa. U standardnom C++, nije moguće imenovati typedef sa nedefinisanim parametrima šablona. C++0x dodaje ovu mogućnost sa sledećom sintaksom:

```
template< typename first, typename second, int
third>
class SomeType;
template< typename second>
    using TypedefName = SomeType<OtherType,
    second, 5>;
```

2.2.14. Sakupljač smeća za C++

C++0x neće uvrstiti mogućnost sakupljanja smeća direktno, već će uključiti opcije koje će učiniti lakšim sprovođenje skupljanja smeća u C++. Puna podrška je moguća u kasnijim verzijama standarda ili Tehničkom Izveštaju.

2.2.15. Neograničene unije

U C++0x standardu, sva ograničenja na tipove članova unije biće uklonjena, izuzev referentnih tipova. Ako unije mogu imati članove podataka sa ne-jednostavnim specijalnim funkcijama članica kao što su std::string i std::shared_ptr, pravila implicitne inicijalizacije se moraju menjati. Autori predlažu da se isprave ova pravila pomoću suzbijanja automatske inicijalizacije članova za unije. Slično, automatsko uništavanje članova unije će takođe biti potisnuto. Odgovornost za inicijalizaciju, kopiranje i uništavanje takvih članova je prepušteno programeru, jer kompajler ne može predvideti kada će članovi unije postati aktivni.

2.2.16. Učiniti lokalne klase korisnijim

Predlog čini lokalne tipove i neimenovane tipove upotrebljivim kao argumente šablona. Postoje dva ključna razloga ovog predloga: doslednost i jednostavnije korišćenje. Jedan primer gde bi lokalne klase bile korisne je kada je funkcija potrebna da sortira vrednosti u

kontejneru po određenom redosledu, što je samo potrebno za tu funkciju.

2.2.17. Promena nedefinisanog ponašanja u dijagnostici grešaka

Predlog pomera tri slučaja pogrešnog kodiranja koje su dosad bile smatrane nedefinisanim ponašanjem unutar različite kategorije loše-formiranih programa.

Celobrojni literali Prema novom predlogu, program je loše formiran ako ima literal koji je prevelik.

Izlazne sekvence Novi predlog zahteva da program koji sadrži neprepoznati znak bude obeležen kao loše-formiran.

Ne-POD objekti Novim predlogom, u C++0x privremeni ne-POD tip do tri tačke (varijadična funkcija) učiniće program loše formiran.

2.2.18. Rešavanje SFINAE problema za izraze

Lista grešaka koje se ne tretiraju kao SFINAE neuspesi, predložena je sledeća lista:

Greške koje se javljaju tokom obrade nekih spoljnih entiteta u izrazu, npr., instanciranje šablona ili generisanje definicije implicitno-deklarisanog konstruktora kopiranja. Greške zbog ograničenja implementacije (ovo je verovatno kategorija greške u spisku ovih ovde, jer nije greška u uobičajenom smislu, ali da bi bilo potpuno jasno da kompajler ne može preduzeti korake oporavka od povrede ograničenja implementacije; takve povrede uzrokuju teške greške, pad kompajlera, itd.). Greške zbog kršenja pristupa.

Sve ostalo izaziva SFINAE neuspeh pre nego tešku grešku.

2.3. Bolja funkcionalnost jezika

2.3.1. Varijadični šabloni

Varijadični šabloni pružaju efikasan mehanizam za izražavanje funkcija i šablona klasa koje uzimaju ograničen broj argumenata. Koristeći ovu novu mogućnost, može se jasno navesti da klasa prihvata jednu ili više parametara šablona, na primer:

```
template<typename... Elements> class tuple;
```

Tri tačke ispred *Elements* navode da je *Elements* paket parametar (*parameter pack*) tip šablona. Da bi nešto radili sa paketima parametra, potrebno je raspakovati sve argumente u paket parametru u odvojene argumente koji će potom biti prosleđeni na drugi šablon. Delimična specijalizacija koristi tri tačke desno od paket parametara. Kada god se tri tačke jave desno od argumenta šablona, to deluje kao meta-operator koji raspakuje paket parametar u odvojene argumente.

2.3.2. Novi znakovni tipovi

Postoje tri Unicode kodiranja koje će C++0x podržati: UTF-8, UTF-16, i UTF-32. Novi predlog dodaje dva nova tipa podataka u C++: `_Char16_t` i `_Char32_t`. Za razliku od znakovnog tipa `char`, znakovni tipovi `wchar_t`, `_Char16_t` i `_Char32_t` ne mogu imati kvalifikator označen-neoznačen.

2.3.3. Korisnik-definisani literali

C++0x će uključiti mogućnost da korisnik definiše nove vrste literal modifikatora. Transformacija literala je redefinisana u dve različite faze: neobrađen i obrađen. Neobrađen literal je niz znakova nekoliko specifičnih tipova, dok je obrađen literal posebnog tipa. Literal može biti proširen i u neobrađenoj i u obrađenoj formi, izuzev

literal tipa znakovnog niza, koji može biti proširen samo u obrađenoj formi. Svi korisnik-definirani literali koriste sufiks, definisanje prefiksa nije moguće. Sledi primer literala definisanog u neobrađenoj formi:

```
OutputType operator "" _Suffix(const char
*literal_string);
OutputType someVariable = "1234" _Suffix;
```

2.3.4. default i delete funkcije

Novi predlog uvodi dva nova sintaksa mehanizma: Prvi mehanizam ponovo uvodi podrazumevanu implementaciju funkcija članica ili operatora. Drugi mehanizam briše definicije trenutno vidljivih funkcija. Definicija oblika: `func()=default;` nagoveštava da podrazumevanu definiciju funkcije treba koristiti, dok definicija oblika: `int func()=delete;` nagoveštava da funkcija ne može biti korištena.

2.3.5. Statički preduslovi

Uvođenjem statičkih preduslova u osnovu jezika, je postignuto: bolja podrška za biblioteke uz dopuštanje otkrivanja zajedničkih grešaka u vremenu kompajliranja i uklanjanje nekih zabuna uz zamene tehnike programiranja koje se oslanjaju na preprocesor. Sintaksa `static_assert` izraza ima sledeći oblik:

```
static_assert ( konstantan-izraz , string-literal );
```

Ako je konstantan-izraz u statičkom preduslovu procenjen kao 0, kompajler će izdati dijagnostičku poruku koja sadrži literal. Inače, `static_assert`-deklaracija nema efekta.

2.3.6. Podrazumevani argumenti šablona za šablon funkcije

„Podrazumevani argument-šablona ne može biti naveden u listi-parametar-šablona definicije člana šablon klase.“

Aktuelna pravila određena su za argumente na šablon klase. Na sastanku radne grupe odlučeno je da podrazumevani argumenti budu dozvoljeni na deklaraciji prijatelji (friend declarations) samo kada je deklaracija definisana. Podrazumevani argument-šablon može biti naveden u deklaraciji šablona, ali ne može biti naveden u listi-parametar-šablona definicije člana šablon klase koje se pojavljuju izvan ugneždene klase. Podrazumevani argument-šablon ne može biti naveden u deklaraciji šablon klase prijatelji. Ako deklaracija šablon funkcije prijatelj navodi podrazumevani argument-šablon, ta deklaracija će biti definisana i biće jedina deklaracija šablon funkcije. Ako parametar-šablon od šablon klase ima podrazumevani argument-šablon, svi naredni parametri šablona imaju podrazumevani argument-šablon.

2.3.7. Nasleđivanje konstruktora

Osnovna ideja je da se proširi upotreba deklaracija za podršku konstruktora, bez potrebe menjanja gramatike sa jednostavnim proširenjem semantičkih pravila.

Nasleđeni konstruktori zadržavaju specifikaciju i jasnoću osnovnog konstruktora. Na primer:

```
struct derived : base { typedef base inherited; };
```

Sledeća korišćenja deklaracija su validna:

```
using base::base;
using inherited::inherited;
```

2.4. C99 karakteristike u C++0x

2.4.1. __func__ identifikator

Revizija C standarda 1999. godine uvodi pojam 'predeklarirani identifikator'. Ova mogućnost se koristi za

uzimanje imena funkcije kao literal tipa znakovnog niza. Novi identifikator, `__func__` je implicitno deklarisan ako se koristi unutar funkcije kao:

```
static const char __func__ [] = "func-name";
```

dge je "func-name" korisničko dato ime za funkciju u kojoj se identifikator koristi. Ovo pruža sredstvo dobijanja trenutnog imena funkcije. Dokument N1970 sadrži predlog za dodavanje `__func__` identifikatora u C++0x.

2.4.2. long long tip

long long tip je deo C99, i mnogi C++ kompajleri to podržavaju. Pravo je vreme da se to standardizuje u C++.

Ono što je relativno nesporno, je sledeće: postoje dva nova integralna tipa, *long long* i *unsigned long long*, koji su dugi najmanje 64 bita, postoje novi sufiksi za literalne konstante, LL i ULL, <climits> ima nove makroe LLONG_MIN, LLONG_MAX, i ULLONG_MAX.

2.4.3. Prošireni celobrojni tipovi

Prošireni celobrojni tipovi mogu biti veći nego najveći standardni tipovi, ili da imaju veličinu između dva standardna tipa.

Standardni C++ ima pet označenih celobrojnih tipa: signed char, short int, int, long int, long long int. Prema novom predlogu, ovi tipovi se sada zajednički nazivaju standardni označeni celobrojni tipovi. Svaki standardni označeni tip ima i neoznačenu kopiju. Zajednički nazvani standardni neoznačeni celobrojni tipovi. Dok, zajedno, označeni i neoznačeni tipovi se nazivaju standardni celobrojni tipovi. Prošireni označeni celobrojni tipovi i standardni označeni celobrojni tipovi se zajednički nazivaju označeni celobrojni tipovi. Isto važi i za neoznačene celobrojne tipove.

Predlog proširenih celobrojnih tipova osigurava da implementacije koje omogućavaju proširene celobrojne tipove slede definisana pravila u pogledu integralnog unapređenja i implicitnih konverzija.

3. ZAKLJUČAK

C++0x biće skoro 100% kompatibilan sa postojećim standardom C++98. Mnogi kompajleri već implementiraju neke C++0x karakteristike. Važno je napomenuti da su C++98 biblioteke značajno poboljšane kroz nove karakteristike jezika, kao što su liste za inicijalizaciju, dvrednost reference, varijadčni šabloni, constexpr. Standardne biblioteke su lakše i bezbednije za korišćenje, sa boljom proverom tipa i pružanjem boljih performansi.

4. LITERATURA

[1] JTC1/SC22/WG21 - The C++ Standards Committee.
<http://www.open-std.org/jtc1/sc22/wg21/>

Kratka biografija:



Nebojša Krstić rođen je u Kraljevu 15. jula 1978. god. Gimnaziju, prirodno-matematičkog smera, u Vrnjačkoj Banji, završio je školske 1996/1997. Diplomirao je na odseku za elektrotehniku i računarstvo 2009.god.

Konektorski spojevi optičkih vlakana, karakteristike i merenja

Stevan Urošević

Mentori: Milesa Srećković, Slađana Pantelić

Sadržaj – U radu je analiziran postupak merenja slabljenja na konektorskom spoju, koji se odnosi na merenje snage u dB. Dati su eksperimentalni rezultati merenja, pri uticaju demontažnih konektorskih spojnica, proizvođača DIAMOND i AMP, na kvalitet prenosa i stabilnost optičke linije. Ti rezultati obuhvataju slabljenje i povratnu refleksiju konektora na mestu demontažnih konektorskih spojnica.

Ključne reči – Demontažne konektorske spojnice, konektori, optička vlakna, povratna refleksija, slabljenje.

I. UVOD

POLJE integrisane i fiber optike je relativno nova disciplina u svetu telekomunikacija. Smatra se da će biti od velike važnosti za komercijalnu stranu sledeće generacije optičkih komunikacionih sistema. Ovo je delimično tačno za sisteme, koji zahtevaju složene obrade signala, kao i mnogih implementacija pretplatničke pristupne mreže, jezgra mreže i lokalne računarske mreže. Veliki trud i mnogo sredstava je investirano u svetu u istraživanju na polju integrisane i fiber optike. To rezultuje u komercijalnu upotrebu osnovnih optičkih kola, sistema, uređaja i komponenti (Mach-Zehnder modulatori, rešenje razdvajanja snage itd.). Mnoga istraživanja su još uvek potrebna [1] da bi se realizovao širok opseg proizvoda integrisane i fiber optike, što znači mnoge tehnike proizvodnje.

Integrisana i fiber optika je usko povezana sa optičkim komunikacionim tehnologijama.

Sistemi sa optičkim vlaknima, su još uvek u razvoju, možemo da se pitamo zašto su se razvili i zašto se razvijaju tako brzo. Glavni razlozi za ovo su i ekonomska i tehnička osnova. Sa ekonomske strane, važne su niske cene bazičnih materijala optičkih vlakana, kao medijuma za prenos, u poređenju sa bakarnim kablovima. Velika rastojanja mogu biti premošćena sistemima optičkih vlakana bez regeneracije signala. Zahtevaju manje električne energije za napajanje opreme, kanalnog prostora, zemaljskih stanica i održavanja, nego sistemi bazirani na koaksijalnim i dvožičnim kablovima. Sa tehničke tačke gledišta, virtuelno neograničeni propusni opseg obezbeđen optičkim kablovima je presudan faktor. Sistemi sa optičkim vlaknima su postali konkurentni, koaksijalnim sistemima u momentu, kada su dostigli svoju fizičku granicu prenosnog kapaciteta.

Optička vlakna imaju četiri karakteristike, što ih čini skoro idealnim prenosnim medijumom: male fizičke dimenzije, niski propagacioni gubici ($\sim 0,2$ dB/km-1994 god.), vrlo mala disperzija i skoro neograničen propusni opseg. Ove karakteristike odlučuju o zameni bakarnih kablova optičkim kablovima u profitabilnim velikim mrežama. Izazov za dizajnere sistema je da razviju arhitekture sa efikasnim komutacionim sposobnostima, da rutiraju veliki broj optičkih signala od vrlo brzih veza između centrala u jezgu mreže ka pojedinačnim pretplatnicima. U ovim arhitekturama savremene tehnike multipleksiranja (bazirane na efikasnom multipleksiranju mnogih kanala i po vremenu i po talasnim dužinama) možda treba da osiguraju optimalno iskorišćenje kapaciteta optičkih vlakana.

Skorašnji razvoji u polju guste raspodele kanala po talasnoj dužini DWDM sistemi i sistemi za koherentni optički prenos pokazuju da su mnoga poboljšanja u istraživanju punog potencijala enormnih širina opsega optičkih telekomunikacionih sistema još uvek moguća [2]-[4].

Rad se sastoji iz tri dela, koja sadrže: karakteristike konektorskih spojeva optičkih vlakana; postupak po kom se vrše merenja slabljenja na konektorskom spoju; eksperimentalne rezultate merenja slabljenja i povratne refleksije na konektorskim spojevima optičkih vlakana, uz upotrebu različitih vrsta konektora i adaptera-spojnica različitih proizvođača.

II. KARAKTERISTIKE KONEKTORSKIH SPOJEVA

Tehnike veza i spajanja optičkih vlakana su često od velikog značaja u procesu dizajniranja optičkih vlakana i kablova, jer je slabljenje prenešene snage, koja se izgubi na jednom spoju ekvivalentno slabljenju više stotina metara optičkog vlakna, što mnogo doprinosi ukupnom slabljenju. Stoga je važno steći potpuno razumevanje mehanizama u procesu povezivanja optičkih vlakana, načinu merenja slabljenja, koje tom prilikom nastaje i mogućim uzrocima, koji do toga dovode.

Postoji više načina kojima se može izvršiti kategorizacija tehnika spajanja primenljivih na optičko vlakno. Podele su delom proizvoljne, ali dva glavna načina spajanja su:

- spajanje optičkih vlakana metodom fuzije-topljenja (električnim lukom),
- spajanje optičkih vlakana mehaničkim podešavanjem (metoda ravnjanja).

Stevan Urošević, Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu, Srbija
(telefon: +381-64-2291370; e-mail: stevanurosevic@gmail.com).

NAPOMENA:

- a) Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio prof.dr Željen Trpovski.
- b) Rad je prethodno publikovan na konferenciji TELFOR, Beograd, novembar 2008.

Može se spojiti i laserima.

Fuziono spajanje je dokazana tehnika u kojoj se optička vlakna pripremaju, spajaju i zavaruju električnim lukom. Mehaničko podešavanje, s druge strane, je vrlo široko rasprostranjen termin koji se odnosi na:

- mehaničko spajanje pomoću spojnice sa uvodnicima za optička vlakna,
- čeonu spoj beskontaktnih konektora, koji se može demontirati,
- čeonu spoj kontaktnih konektora, koji se može demontirati,
- i sve druge tehnike, koje gore nisu navedene.

U ovom radu biće razmotreni mehanizmi i uzroci slabljenja na koje se nailazi u procesu konektorskog spajanja optičkih vlakana izabranih karakteristika.

Optički konektori predstavljaju najčešći uređaj za međupovezivanje optičkih vlakana. Predstavljaju važan element, koji služi da da određenu čvrstinu optičkom vlaknu radi obrade njegove kontaktne površine, i omogućiti fizički kontakt između dva optička vlakna ili optičkog vlakna i uređaja. Današnji dizajni konektora su zreli i visoko pouzdani uređaji. Svaki konektorski tip ispoljava drugačije karakteristike, prednosti, nedostatke i parametre učinka, ali svi zadržavaju četiri osnovne komponente:

- **Ferula – zaštitnu cevčicu:** Obično konstruisana od metala, keramike ili plastike i drži optičko vlakno na svom mestu unutar konektora;
- **Telo konektora:** Takođe se naziva i kućište konektora i osigurava ferulu;
- **Optički kabl:** Pričvršćen na telo konektora, kabl deluje kao tačka ulaska za optičko vlakno;
- **Adapter za spajanje:** Kod optičkih vlakana koristi se dualni ženski adapter za spajanje, kao uvodnica za poravnanje, spaja muške konektore.

Na osnovu slučajno podešenih, najgorih mogućih uslova spajanja, konektorski spoj bi mogao da proizvede vrednosti unetog slabljenja koje su navedene u tabeli 1.

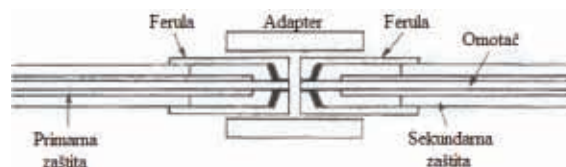
TABELA 1: SLABLJENJA KONEKTORSKOG SPOJA.

Mehaničko spajanje	Monomodno optičko vlakno 8/125 (μm)	Multimodno optičko vlakno 50/125 (μm)
- sa usklađivanjem indeksa	1,0 dB	0,8 dB
- sa optimizacijom	0,5 dB	0,5 dB

Navedene vrednosti unetih slabljenja na spojevima su veće, nego što bi bilo navedeno od strane proizvođača, ali su to ipak vrednosti, koje bi trebalo koristiti u nekim planiranim i narednim mrežnim specifikacijama. Poznato je da ISO, CENELEC i TIA/EIA standardi dozvoljavaju ili zahtevaju vrednost slabljenja od 0,75 dB na spojevima optičkih konektora.

Konektori, koji se mogu demontirati su verovatno najbolji primer spajanja korišćenjem tehnika apsolutnog

podešavanja prečnika omotača. Sl. 1 i sl. 2 pokazuju tipični spoj, koji se može demontirati, a greške usled nepodešenosti koje se mogu proizvesti su: neusaglašenost prečnika jezgara, ekscentričnosti jezgara i vazdušnog zazora između optičkih vlakana.



Sl. 1. Osnovni demontažni spoj.

Monomodni konektori, koji se mogu demontirati, kao što su NTT dizajni (FC i FC/PC), se upotrebljavaju na praktično svim nivoima svetskog tržišta. SC i ST konektorski stilovi zauzimaju oko 98% od celokupne upotrebe multimodnih konektora u Evropi i SAD. Sada su uvedeni mnogi novi stilovi, uglavnom prema generičkom nazivu SFF, ili malom faktoru forme, što u osnovi znači multi-fiber-optički konektor, slične zone preseka za konektor RJ-45 bakarnog kabla.

Tabela 2. navodi trenutno raspoložive stilove za multimodne i monomodne geometrije optičkih konektora:

TABELA 2: DEMONTAŽNI KONEKTORSKI STILOVI.

Vrsta primene	Postojeći dizajn
Multimodna primena	ST
	SC
	MT-RJ
	SG
	LC
Monomodna primena	SC
	FC-PC
	LC

Iz svega prethodnog sledi da su konektori neizbežni u bilo kojoj primeni optičkih vlakana.

III. POSTUPAK MERENJA SLABLJENJA NA KONEKTORSKOM SPOJU

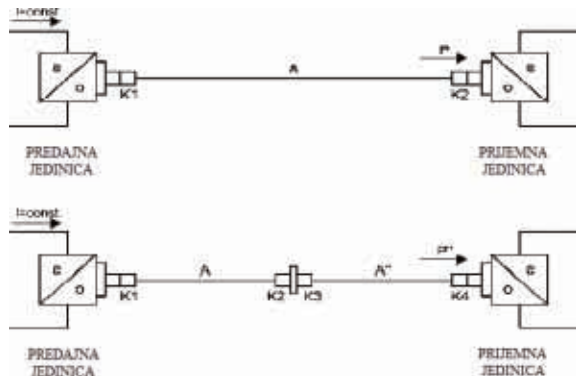
Optička merenja na spojevima vlakana odnose se prvenstveno na merenje slabljenja na konektorskom ili bilo kom drugom spoju. Posedovanje OTDR-a omogućava lociranje i karakteristike svih spojeva. Za konektore postoji merni postupak za testiranje njihovih karakteristika (slabljenja i povratne refleksije).

Konektorski spoj treba da ima osobine, koje omogućavaju višebrojno povezivanje i razdvajanje, a da kvalitet ostvarenog spoja ne bude izvan dozvoljene granice slabljenja.

Uz odgovarajuće uređaje, sam postupak merenja slabljenja nije komplikovan. Podrazumeva merenje snage (dB), koja se dovodi u optičko vlakno jednog konektora ili spoja [5], i snage na izlazu iz optičkog vlakna drugog konektora, odnosno spoja optičkih vlakana. Način

izvedenog merenja i primenjena tehnika mogu da imaju velikog uticaja na rezultate.

Na sl. 2. je prikazana blok šema merenja, kojom se određuje slabljenje, koje konektor unosi u vezu.



Sl. 2. Šema merenja slabljenja optičkog konektora.

Dva optoelektronska pretvarača (predajnik i prijemnik) spoje se referentnim optičkim spojnim kablom A, na čijim krajevima se nalaze konektori K_1 i K_2 . Kroz optičko vlakno spojnog kablom propusti se svetlosni signal. Detektorska dioda daje na izlazu struju, srazmernu optičkoj snazi na ulazu P. Doda se optički spojni kablom A', na čijim krajevima se nalaze konektori K_3 i K_4 , čije slabljenje treba odrediti. Na izlazu iz detektorske diode izmeri se snaga P'', koja je redukovana za unete gubitke konektorskog spoja K_2 - K_3 .

Izmereno slabljenje se dobija iz odnosa

$$\alpha = 10 \log (P/P'') \quad (1)$$

pod uslovom da su ispunjeni sledeći uslovi:

- * da je slabljenje vlakna, koje se meri poznato ili zanemarljivo u odnosu na uneto slabljenje od strane konektora;

- * da je uticaj na slabljenje konektora K_4 , koji je spojen sa prijemnom jedinicom isto kao i K_2 (ako je K_4 zaprljan ili se razlikuje, izmereno slabljenje će se pripisati konektorskom spoju K_2 - K_3).

Prednost ovog načina merenja je što zadovoljava praktične potrebe, kada treba da se izmere slabljenja konektorizovanih optičkih kablova, ali je istovremeno nedostatak, jer na merenje utiču i moguće tolerancije optičkih vlakana, kao i same spojnice kojima se ostvaruje spoj konektora. Kod merne metode je od posebnog značaja da se obezbede uslovi stabilnosti optičkog izvora (lasera), bez čega se ne mogu dobiti kvalitetni rezultati. Stabilnost optičkog izvora se obezbeđuje na dva načina. Prvi, osnovni, je da se na referentnom spojnom optičkom kablom na mestu konektora, koji se konektuje na predajnik nalazi APC konektor (ispoliran pod uglom od 8° , koji umanjuje povratnu refleksiju). Drugi način je da se podrazumeva da je postavljeni konektor prethodno vizuelno proveren i da je sa što manjom povratnom refleksijom na konektorskom spoju. Pravilno postavljeni i obrađeni optički konektori moraju da zadovoljavaju svetske standarde po kojima unešeno slabljenje ne sme da bude veće od 0,5 dB, a povratna refleksija manja od -35 dB.

IV. EKSPERIMENTALNI REZULTATI MERENJA

Za eksperimentalnu proveru uticaja demontažnih konektorskih spojeva na kvalitet prenosa optičke linije, korišćeni su različiti uzorci optičkih konektora i spojnice:

- * više fiberoptičkih spojnih kablova izrađenih od FC/PC konektora (firme MOLEX), koji su postavljeni na komercijalno jednomodno optičko vlakno 9/125/900/3000 μm , dužine 3m, istog proizvođača. Podužno slabljenje ovog optičkog vlakna je 0,35 dB/km na talasnoj dužini od 1310 nm.

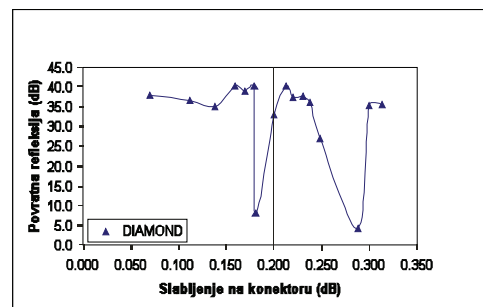
- * dva fiberoptička spojna kablom izrađena od multimodnog optičkog vlakna prečnika jezgra 50/125 μm i numeričke aperture 0,20 (firme MOLEX), sa FC/PC na krajevima.

- * demontažne konektorske spojnice, za prelaz FC/PC na FC/PC konektor proizvodnih firmi DIAMOND i AMP (Sl. 3).

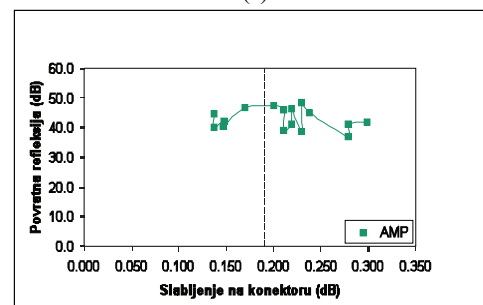


Sl. 3. Demontažne konektorske spojnice.

Za određivanje referentnih vrednosti karaktersistika konektora, korišćeni su referentni optički spojni kablom i spojnice.



(a)



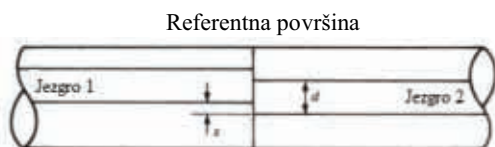
(b)

Sl. 4. (a,b) Uporedni dijagrami izmerenog slabljenja i refleksije za različite demontažne spojnice.

Referentni kabl na jednom kraju ima APC, a na drugom FC/PC konektor. APC konektor se spreže sa laserom (1310 nm) optičkog uređaja FOT 900 (EXFO). FC/PC konektor se spreže spojnicom na FC/PC konektor, čije se karakteristike mere. Nakon izmerenih referentnih vrednosti, postupak merenja je ponovljen za više spojnica proizvođača DIAMOND i AMP, koje su se koristile umesto referentne spojnice. Na sl. 4. (a,b) dati su uporedni dijagrami izmerenih vrednosti, slabljenja i povratne refleksije konektora, za oba proizvođača demontažnih konektorskih spojnica.

Prosečno slabljenje konektora kada se koriste DIAMOND spojnica je 0,20 dB (puna linija na sl. 4.a), a prosečno slabljenje za AMP spojnica je 0,19 dB (isprekidana linija na sl. 4.b). Dobijene vrednosti su u skladu sa propisanim i vrednostima (0,5 dB po TIA standardu) svih vodećih proizvođača konektora i demontažnih konektorskih spojnica.

Sl. 5. prikazuje uticaj razdešenosti jezgara monomodnih optičkih vlakana usled ekscentričnosti jezgra unutar omotača, a jednačina (2) način izračunavanja slabljenja optičke snage.



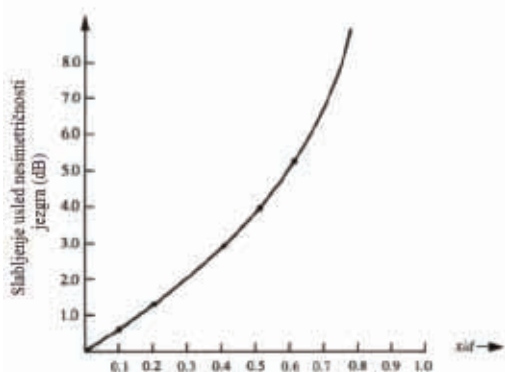
Sl. 5. Neusaglašenost usled ekscentričnosti jezgara optičkih vlakana.

$$a = -10 \log \left[\frac{1}{90} \operatorname{tg}^{-1} \left(\frac{de}{x} \right) - \frac{2xe}{\pi d} \right], \quad (2)$$

gde je

$$e = \left(1 - \frac{x^2}{d^2} \right)^{0.5}. \quad (3)$$

Grafički prikaz dobijenih rezultata za multimodna optička vlakna, uz upotrebu jednačine (2) je dat na sl. 6.



Sl. 6. Slabljenje usled nesimetričnosti optičkih jezgara.

Jednačine (2) i (3) važe za svaki spoj optičkih vlakana, ali gledajući u sl. 6, jasno je da idealni optički spoj, napravljen sa dva nominalno identična optička vlakna, može da unese značajno slabljenje. Poznavanje tolerancije parametara za monomodno optičko vlakno u smislu prečnika jezgra, numeričke aperture i koncentričnosti njegovog jezgra, izračunavamo u tabeli 3:

TABELA 3: RAČUNANJE SLABLJENJA.

Prečnik optičkog vlakna $\pm 3 \mu\text{m}$ $d_1 = 53 \mu\text{m} \quad d_2 = 47 \mu\text{m}$	Uneto slabljenje 1,02 dB
Numerička apertura $NA_1 = 0,215 \quad NA_2 = 0,185$	Uneto slabljenje 1,31 dB
Koncentričnost jezgra $0 \pm 2 \mu\text{m}$	Uneto slabljenje 0,47 dB
Ukupno uneto slabljenje 2,8 dB	

Znači, idealan spoj između dva identična geometrijska optička vlakna, oba unutar date specifikacije, može uneti ukupno slabljenje od 2,8 dB.

V. ZAKLJUČAK

Kompleksnost telekomunikacionih sistema zahteva korišćenje visoko performansnih komponenti. To se odnosi prvenstveno na konektore za sprežanje optičkih vlakana sa izvorom i detektorom svetlosti i kontrolu njihovih čeonih površina, jer ukupno slabljenje uvek mora da bude manje od ukupne raspoložive snage. Nekvalitetan spoj optičkih vlakana dovodi do velikih slabljenja ili potpunog onemogućavanja prolaza optičkog signala, a na taj način se ugrožava mogućnost korišćenja čitavog sistema. Provera i testiranje karakteristika optičkih vlakana vrši se u svim fazama rada sistema.

ZAHVALNICA

Zahvaljujem se prof. dr Željenu Trpovskom i prof. dr Milošu Živanovu sa FTN-a u Novom Sadu, na stručnoj pomoći i publikaciji rada.

LITERATURA

- [1] H. J. M. Bastiaansen, "Modal analysis of straight and curved integrated optical waveguides-An integral equation approach", PTT Research, Royal PTT Nederland, 1994.
- [2] N. H. G. Baken, "Computational modeling of integrated-optical waveguides", PTT Research Neher Laboratories, Leidschendam, 1990.
- [3] I. Kaminow, T. Li, A. Willner, "Optical fiber telecommunications", Academic Press, New York, 2008.
- [4] a) M. Srećković, "Laserska tehnika 1, 2, 3, 4", skripta, ETF-Beograd; b) S. Pantelić, Priv. kores.
- [5] S. Pantelić, Magistarski rad: "Analiza prostiranja laserskog zračenja i optičkih pojava na optičkim vlaknima i spojevima vlakana", ETF-Beograd, 2003.

ABSTRACT

The method for measuring attenuation on fiber optic connections with connectors, by measuring power in dB, is analysed in the paper. Experimental results of measurements of the influence of dismountable connector couplers, produced by DIAMOND and AMP, on the quality of transmission and stability of a fiber optic line are enclosed. These results contain attenuation and return reflection of the connectors in place of the dismountable connector couplers.

FIBER OPTIC CONNECTIONS WITH CONNECTORS, CHARACTERISTICS AND MEASUREMENTS

Stevan Urošević

Implementacija algoritma za procenu šuma u slici u realnom vremenu, zasnovano na programabilnim sekvencijalnim mrežama

Srdan Radulović, Vladimir Zlokolica, *Member IEEE*, Mihajlo Katona, *Member IEEE*, Dušan Majstorović, Dragan Kukolj, *Member IEEE*

Sadržaj — U ovom radu je opisan algoritam koji se koristi za procenu nivoa šuma u slici kao i njegova implementacija na programabilnoj sekvencijalnoj mreži (Field Programmable Gate Array - FPGA). Algoritam za procenu nivoa šuma u slici je predložen i detaljno opisan u [1]. Svrha rada je verifikacija implementacije algoritma za sisteme u realnom vremenu i njegova implementacija za namensku fizičku arhitekturu (hardware), koja se može integrisati u modernim video sistemima. Dati su rezultati ispitivanja, opisani blokovi od kojih se algoritam sastoji u fizičkoj realizaciji. Takođe je opisana i funkcionalnost blokova. Algoritam je realizovan pomoću jezika za opis fizičke arhitekture *Verilog*.

Ključne reči — Noise estimation, wavelet, FPGA, RTL

I. UVOD

U multimedijalnom svetu primena digitalnih slika je postala uobičajena. Prelaskom sa analognog na digitalni domen otvorene su nove mogućnosti u obradi slika i video sekvenci. Dve najčešće operacije koje se izvode su kompresija i smanjenje šuma. Za smeštanje (čuvanje) velikih slika i njihov prenos potrebni su efikasni mehanizmi za kompresiju. S druge strane, smanjenje šuma se koristi za poboljšanje vizualnog kvaliteta slike nakon prenosa kroz sredinu sa šumom.

Video je postao deo naše svakidašnjice, npr. emitovanje televizijske slike. Mnoge druge video aplikacije uključuju: video poziv, telekonferenciju, satelitsko izviđanje, autonomnu navigaciju, astronomsku i medicinsku obradu slike. Video, kao sekvenca slika, se često naziva sekvenca. U mnogim video aplikacijama se nalazi određena količina šuma koju je potrebno otkriti i što bolje ukloniti ili bar smanjiti njegovu prisutnost u slici.

U mnogim video obradama, kao što je poboljšanje video kavaliteta, kompresija, promena formata slike, otkrivanje pokreta u slici itd., poznavanje veličine šuma u ulaznoj

slici je od krucijalne važnosti. Precizna informacija o veličini šuma u sekvenci slika može da ima značajan uticaj na efikasnost algoritama za obradu video signala i može da se koristi za optimizaciju ovih algoritama za obradu slike.

U algoritmu za procenu veličine šuma, razmatramo u ovom radu, se podrazumeva da se vrši otkrivanje belog Gausovog šuma, koji se smatra kao dobar model za realan šum. Izvori šuma su razni: šum se može pojaviti prilikom snimanja kamere, jer se on pojačava prilikom lošeg osvetljenja, npr. kamere koje se koriste za noćno snimanje. Drugi izvori šuma mogu da se pojave prilikom prenosa preko analognih kanala, npr. satelitski ili zemaljski prenos. Iako digitalni prenos video signala može da izbegne pojavu šuma, postoji ekonomski razlog zbog kojeg treba ograničiti širinu protoka kanala do te mere da su degradacije moguće i neizbežne što dovodi do pojave šuma i u digitalnom prenosu video signala. Digitalni TV ulaz (kamera) i izlaz (ekran) su uglavnom analogni uređaji, pa je moguće da se šum pojavi prilikom snimanja i pre nego što dođe do analognog-digitalnog pretvarača, a kod izlaza (ekran) se može pojaviti šum prilikom pretvaranja iz digitalnog u analogni signal.

Kao ulazna slika u algoritam, se koristi crno-bela slika (gray scale) tj. koristimo luminatni deo ulazne slike koja sadrži sve komponente boje. Razlog za ovo je opšte poznata činjenica da se većina vizuelnih informacija prenosi putem osvetljaja u slici, dok šum prisutan u komponentama boje je vizuelno slabo uočljiv. Primer jedne takve slike, zašumljene belim Gausovim šumom, koji je dodat na luminatni deo slike, na svaki piksel nezavisno, je dat na Sl. 1.



Sl. 1 Crno-bela (gray scale) slika zašumljena belim Gausovim šumom ($\sigma_n = 20$) [1]

Ovaj rad je delimično finansiran od Ministarstva za nauku Republike Srbije, projekat 161003, od 2008. god.

Srdan Radulović, Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu, Srbija, odsek Računarstvo i automatika, Trg Dositeja Obradovića 6 Novi Sad (telefon: 381-21-4801-119; e-mail: srdjan.radulovic@rt-rk.com).

Vladimir Zlokolica, Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu, Srbija, odsek Računarstvo i automatika, Trg Dositeja Obradovića 6 Novi Sad; (telefon: 381-21-4801-113 ;e-mail: vladimir.zlokolica@rt-rk.com).

Mihajlo Katona, Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu, Srbija, odsek Računarstvo i automatika, Trg Dositeja Obradovića 6 Novi Sad; (telefon: 381-21-4801-121; e-mail: mihajlo.katona@rt-rk.com).

NAPOMENA:

a) Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio doc.dr Mihajlo Katona.

b) Rad je prethodno publikovan na konferenciji TELFOR, Beograd, novembar 2008.

II. OPIS ALGORITMA ZA PROCENU VELIČINE ŠUMA U SLICI

U ovom poglavlju će biti objašnjen algoritam koji se koristi za procenu nivoa šuma u slici. Princip na kome se zasniva računanje njegove vrednosti, matematičke formule i aparati koje treba primeniti da bi se došlo do željene procene vrednosti šuma, se zasniva na računanju prostorne raspodele intenziteta gradijenta. Koriste se gradijenti sačinjeni pomoću operatora malih dimenzija (Sobelov operator), iz razloga što operatori velikih dimenzija povećavaju složenost algoritma. Računa se histogram na osnovu intenziteta gradijenta i traži se podudarnost sa gradijentom, koji se najčešće pojavljuje u histogramu, i procenjenim šumom standardne devijacije [1].

Ideja metode za računanje šuma je sledeća: pošto je Gausov šum uniformno raspoređen preko svih piksela slike, može da se pretpostavi da je većina amplituda učestalijih gradijenata uzrokovana šumom i da se može povezati sa ulaznim nivoom šuma [1].

Gradijenti se računaju koristeći Sobelov operator koji se računa kao kvadratni koren od izvoda horizontalnog (g_x) i vertikalnog (g_y) pravca. Odgovarajući operator koji se koristi, sastoji se od 3x3 konvolucione matrice kao što je prikazano na Sl. 2.

(a) Δ_x

-1	0	1
-2	0	2
-1	0	1

(b) Δ_y

1	2	1
0	0	0
-1	-2	-1

Sl. 2 Matrica za horizontalno i vertikalno otkrivanje ivica u Sobelovom operatoru [1]

Izlaz Sobelovog operatora tj. vrednost gradijenta, za diskretnu prostornu poziciju (x,y) , je data:

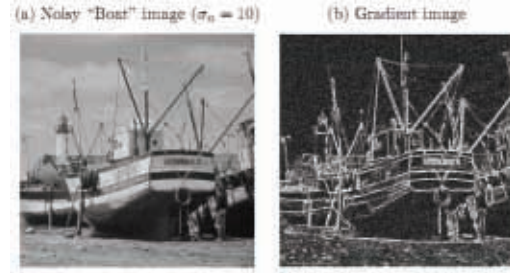
$$G(x, y, t) = \sqrt{g_x^2(x, y, t) + g_y^2(x, y, t)} \quad (1)$$

Neka $h(t) = h(i:t)$ označava histogram od $G(x,y,t)$ za okvir t (frame) preko cele prostorne pozicije (x,y) . Drugim rečima $h(i:t)$ predstavlja broj piksela sa gradijentom i u okviru t . Traži se najučestaliji gradijent za ulaznu sliku tj. vrednost apscise γ kod koje vrednost amplitude gradijenta u histogramu h dostiže maksimum:

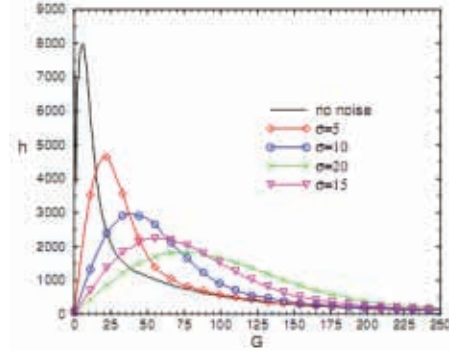
$$\gamma(t) = \arg \max_{i \in Q} (h(i;t)) \quad (2)$$

Na Sl. 3 (a) je prikazana zašumljena slika (Gausovim šumom $\sigma_n = 10$), a na Sl. 3 (b) ta ista slika obrađena Sobelovim operatorom, respektivno [1].

Histogram gradijenata slike Sl. 3 za različite nivoe šuma (Gausov šum, $\sigma_n = 0,5, 10, 15, 20$) je prikazan na Sl. 4. Kao što se može videti sa Sl. 4 kriva se pomera u desno kako se povećava nivo šuma, tj. intenzitet najučestalijih gradijenata γ se pomera u desno za veće nivoe šuma.



Sl. 3 Prikaz zašumljene slike i njegove obrađene slike



Sl. 4 Prikaz vrednosti histograma za različite vrednosti nivoa šuma [1]

Histogrami različitih slika, izmenjenih istom količinom Gausovog šuma, su u globalu veoma različiti. Kao što je prikazano na Sl. 5 (a), koja prikazuje tri različita histograma intenziteta piksela za tri slike zašumljene istim nivoom šuma, dok je na Sl. 5 (b) prikazan histogram intenziteta gradijenata nakon primene Sobelovog operatora [1].

U mnogim slikama je pozicija najučestalijeg gradijenta γ direktno povezana sa nivoom šuma. Ovaj odnos između procenjene standardne devijacije $\sigma_e(t)$ dodatog Gausovog šuma za okvir iz sekvence slika t i $\gamma(t)$ se može aproksimirati razvojem u Tejlrov red:

$$\sigma_e(t) = 0.2661\gamma(t) - 0.7827 \quad (3)$$

Sledeće što će biti navedeno je metoda prostornog gradijenta za procenu šuma zasnovana na wavelet transformaciji. Ovde se koristi direktna wavelet transformacija bez decimacije sa jednim stepenom transformacije, tj. bez rekurzivnog pozivanja wavelet operatora. Osnovne informacije o wavelet transformaciji se mogu pronaći u [5] i [6].

Kod waveleta se gradijenti ustanovljavaju kao koeficijenti waveleta iz najviše skale, horizontalno i vertikalno orijentisanih opsega. Gradien $G(r,t)$ iz ulazne zašumljene sekvence $I_n(r,t)$ se definiše sledećom jednačinom:

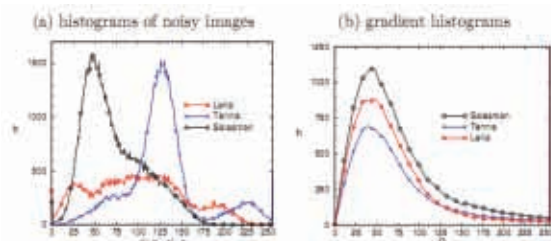
$$G(r, t) = \sqrt{(HL(r, t))^2 + (LH(r, t))^2} \quad (4)$$

gde su $HL(r,t)$ i $LH(r,t)$ vrednosti koeficijenata iz horizontalno i vertikalno orijentisanih wavelet opsega. Uz pomoć metode najmanjih kvadrata se može aproksimirati zavisnost između $\gamma(t)$ i procenjene standardne devijacije

šuma $\sigma_e(t)$ za sliku iz sekvence t sa polinomom drugog stepena:

$$\sigma_e(t) = k_1 \gamma^2(t) + k_2 \gamma(t) + k_3, \quad (5)$$

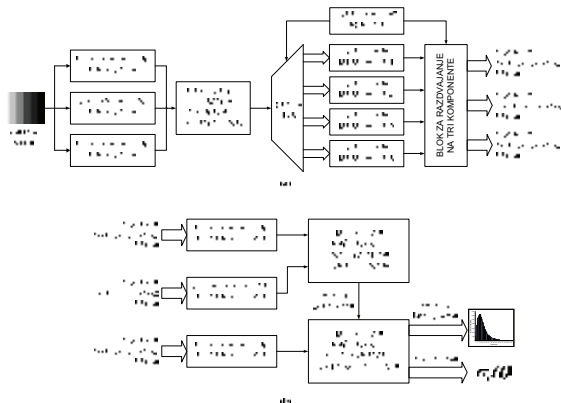
pri čemu koeficijenti imaju sledeće vrednosti $k_1 = -0.001$, $k_2 = 1.069$, $k_3 = -2.213$. Pošto je koeficijent k_1 veoma mali, može se reći da je model linearan i on daje približno iste vrednosti procene šuma kao i model iz formule (3). Drugim rečima, način na koji se izvode gradijenti za procenu šuma ne igra značajnu ulogu [1].



Sl. 5 Prikaz histograma intenziteta piksela (a) i histogram intenziteta gradijenata (b) [1]

III. IMPLEMENTACIJA ALGORITMA ZA PROCENU ŠUMA U FIZIČKU ARHITEKTURU

Algoritam koji je opisan u predhodnom poglavlju II je implementiran u fizičkoj arhitekturi kako bi se primenio i ispitao u realnom sistemu. U tu svrhu je korišten jezik za opis fizičke arhitekture Verilog [4], kao i simulator pomoću kojeg je moguće ispitati opisani sistem, njegove komponente i pratiti kako se obrađuju ulazni podaci. Blok šema realizovanog sistema je data na Sl. 6. Blok šema je razdvojena na dva dela (a i b) kako bi lakše mogao da se prikaže i objasni celukupni sistem.



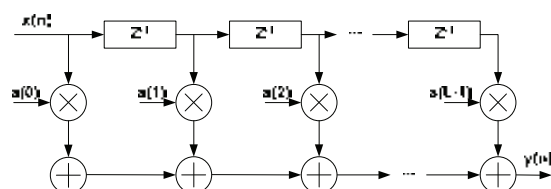
Sl. 6 Blok šema algoritma za procenu šuma u fizičkoj arhitekturi

Ulazni podaci u sistem predstavljaju slike video sekvence ili samo jedna slika, u crno-belom formatu. Ukoliko se obrađuju slike u boji (RGB), potrebno je iz nje izdvojiti luminantni deo iz razloga što algoritam za procenu šuma koristi samo nivo osvetljaja u slici. Osnovni razlog za ovakav način obrade je želja da namenska arhitektura za redukciju šuma iz slike bude što jednostavnija za implementaciju u smislu zauzetih fizičkih resursa.

Svaki odabirak u crno-belom formatu slike (eng. sample) je potrebno obraditi nedecimiranom wavelet transformacijom. Ova tehnika daje veoma dobre rezultate prilikom obrade signala sa veoma ostrim vrhovima, što predstavlja prednost wavelet transformacije nad Furijeovom transformacijom kada je potrebno izolovati diskontinualitete signala. Ova karakteristika je vrlo korisna za otkrivanje ivica u oblasti digitalne obrade signala slike.

Wavelet transformacija (wavelet dekompozicija) pretvara signal iz vremenskog domena u vremensko-frekventni domen. Ova transformacija signala zasniva se na razdvajanju niskofrekventne od visokofrekventne komponente signala. Niskofrekventna komponenta predstavlja aproksimaciju signala koja je izražena koeficijentima skaliranja (scaling coefficients), dok visokofrekventna komponenta zadržava detalje (oštre ivice) i izražena je wavelet koeficijentima (wavelet coefficients). Korisna informacija sadržana u niskofrekventnoj komponenti signala se i dalje može raščlanjivati kao original [3].

Dekompozicija signala na nisko i visokofrekventnu komponentu obavlja se pomoću FIR filtera (Sl. 7).



Sl. 7 Blok dijagram FIR filtera [3]

Kao što je rečeno, za wavelet transformaciju je potrebno filtrirati ulazne slike. U ovom algoritmu se koristi 2D wavelet transformacija čija je implementacija opisana u [2] za potrebe nedecimirane transformacije, dok [3] opisuje njenu primenu za decimiranu wavelet transformaciju.

Prvo se izvodi horizontalno filtriranje uz pomoć tri FIR filtera, kao što se može videti na Sl. 6. Dva filtra su niskopropusna, a jedan je visokopropusni. Tri izlazna signala se nakon toga pakuju u jedan podatak, tj. signal koji zatim dolazi na ulaz demultipleksera 1x4.

Demultiplekserom se određuje koja će se od četiri linijske memorije puniti sa podacima. Linijske memorije služe za smeštanje po jedne vrste (drugim rečima linije) ulazne filtrirane slike i realizuju se uz pomoć namenskih memorijskih blokova unutar programabilne sekvencijalne mreže. Sadržaj memorije se menja kružno, pri čemu memorija koja ima najstarije podatke se puni novim podacima. Da bi se ova radnja obavila potreban je brojač (generator adrese) koji je ujedno i adresna linija za izbor izlaza iz demultipleksera. Veličina linijske memorije je dovoljna da primi jednu liniju slike u HD rezoluciji (1920x1080), tj. 1920 piksela.

Na blok šemi Sl. 6 (a) se nakon linijskih memorija nalazi blok za razdvajanje na tri komponente, koji se sastoji od multipleksera za razdvajanje izlaznih podataka iz linijskih memorija na tri komponente, koje su ranije u obradi bile zapakovane u jedan podatak. Tako razdvojene tri komponente se dovode na ulaze tri FIR filtera, kao što se može videti na Sl. 6 (b), koji služe za vertikalno filtriranje

ulazne slike. Ovo filtriranje, po kolonama, je potrebno da bi se izvršila 2D wavelet transformacija.

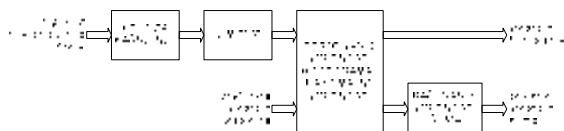
Izlazi iz dva FIR filtra, za filtriranje po kolonama (niskofrekventna i visokofrekventna komponenta), dolaze na ulaz modula za računanje intenziteta gradijenta. Detaljan prikaz ovog modula je dat na Sl. 8.



Sl. 8 Izgled modula za računanje gradijenta

Računanje intenziteta se svodi na računanje apsolutne vrednostih ulaznih podataka (niskofrekventna i visokofrekventna komponenta) i njihovog zbira što daje intenzitet gradijenta.

Poslednji blok na šemi algoritma Sl. 6 (b), je modul za računanje histograma i vrednosti šuma. Detaljan prikaz ovog modula je dat na Sl. 9. Na ulaz modula se dovodi niskofrekventna komponenta iz filtra kolona i intenzitet gradijenta. Niskofrekventna komponenta prvo dolazi na kolo za kašnjenje, a zatim i na ulaz limitera, koji ograničava ulaznu komponentu unutar zadatog opsega. Komponenta iz limitera se dovodi na ulaz bloka koji računa histogram i maksimalne vrednosti na osnovu intenziteta gradijenta, takođe privedenog na ulaz u blok. Gradijent predstavlja indeks niza koji predstavlja histogram. Kada se pronađe maksimalna vrednost, indeks te pozicije u nizu tj. vrednost gradijenta, se dovodi na ulaz bloka koji računa vrednost šuma. Vrednost šuma se računa na osnovu polinoma iz jednačine (5), a realizacija potrebnih matematičkih operacije je izvedena uz pomoć kola za množenje i sabiranje.



Sl. 9 Modul za računanje vrednosti šuma i histograma

IV. REZULTATI SINTEZE ZA CILJNU PROGRAMABILNU SEKVENCIJALNU MREŽU

Fizička realizacija, sinteza, ovog algoritma je izvedena za programabilnu sekvencijalnu mrežu (FPGA) *Virtex4* proizvođača *Xilinx* sa oznakom *XC4VLX100-FF1513-10*. Detaljan opis ove programabilne sekvencijalne mreže se nalazi u [7]. Za sintezu RTL (Register Transfer Language) opisa algoritma u programabilnu sekvencijalnu mrežu korišćen je programski paket *Xilinx ISE* [8].

Ciljna radna učestanost od 150MHz je postignuta proširenjem protočne strukture realizacije algoritma bez narušavanja funkcionalnosti u odnosu na referentni algoritam.

Zauzeće resursa u odabranoj programabilnoj sekvencijalnoj mreži je sledeće:

- Broj zauzetih logičkih ćelija (slices) 5162 (10%)
- Broj zauzetih BLOK RAM-ova 52 (21%)

- Broj zauzetih DSP blokova 28 (29%)

Iz ovih podataka se vidi da je broj logičkih ćelija za realizaciju algoritma relativno mali. Takođe, broj iskorišćenih množača raspoloživih u *Xilinx* DSP blokovima kao i internih memorijskih resursa unutar programabilne sekvencijalne mreže je isto prihvatljiv za integraciju u kompleksniji sistem radi procene nivoa šuma u ulaznoj slici u HD formatu sa maksimalnom rezolucijom 1920x1080 tačaka.

V. ZAKLJUČAK

Algoritam za procenu vrednosti šuma u slici, koji je opisan u ovom radu, može da se primenjuje na slike različitih rezolucija, kao i na video sekvence. Opisani algoritam je prvo korišten u svrhu obrade crno-bele (gray-scale) sekvence u punom formatu (*progressiv*), ali je proširivanjem moguće vršiti obradu i sekvenci u boji, kao i na isprepletenoj (*interlaced*) video sekvenci.

LITERATURA

- [1] Vladimir Zlokolica. PhD Thesis – Advanced Nonlinear Methods for Video Denoising, Gent University, Belgium, 2006
- [2] Mihajlo Katona, Aleksandra Pizurica, Nikola Teslic, Vladimir Kovacevic, and Wilfried Philips, *A Real-Time Wavelet-Domain Video Denoising Implementation in FPGA*, Hindawi Publishing Corporation, EURASIP Journal on Embedded Systems, Volume 2006, Article ID 16035, 12 pages, 2006
- [3] Đorđe Cvejanovic, Mihajlo Katona, Žarko Radovanovic "Jedno rešenje implementacije 2D decimirane Wavelet transformacije pogodno za obradu signala" 50. Konferencija ETRAN, Beograd 2006.
- [4] Mark Gordon Arnold University of Wyoming: "Verilog Digital Computer Design: Algorithms into Hardware", Prentice Hall PTR, 1999.
- [5] I. Daubechies, *Ten Lectures on Wavelets*, SIAM, Philadelphia, Pa, USA, 1992.
- [6] S.Mallat and S. Zhong, "Characterization of signals from multiscale edges," IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, vol. 14, no. 7, pp. 710–732, 1992.
- [7] Virtex IV User Guide, Xilinx 2007 (ug070.pdf available: www.xilinx.com)
- [8] Xilinx ISE Foundation Software, available http://www.xilinx.com/ise/logic_design_prod/foundation.htm

ABSTRACT

In this paper, we present an algorithm for noise estimation in video sequences and it's implementation on FPGA (Field programmable gate array - FPGA). Algorithm for noise estimation is proposed and described in [1]. Purpose of this paper is the implementation verifying of algorithm for real-time systems and his implementation in hardware. There are given the test results, described the blocks of witch the algorithm is made in physical implementation. Algorithm is described in Veriolog HDL (Hardware Description Language).

REAL-TIME IMPLEMENTATION OF NOISE ESTIMATION ALGORITHM IN VIDEO SEQUENCE BASED ON THE FPGA

Srđan Radulović, Vladimir Zlokolica, Mihajlo Katona, Dušan Majstorović, Dragan Kukolj

UTICAJ SMETNJI NA PRENOS IPTV SIGNALA PUTEM ADSL2+**DISTURBANCE INFLUENCE TO THE DELIVERY OF THE IPTV SIGNAL OVER THE ADSL2+**

Dragan Maletin, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*, Željko Janković, *Telekom Srbija a.d.*

Oblast – ELEKTROTEHNIKA I RAČUNARSTVO

Kratak sadržaj – Cilj ovog rada jeste da ukaže na uticaj smetnji na prenos IPTV signala putem ADSL2+. U ovom radu će biti razmotreni samo uticaji nekih značajnijih smetnji koje se javljaju pri prenosu IPTV signala bakarnom paricom.

Abstract - The purpose of this paper is to indicate the influence of disturbance on the delivery of IPTV signal over ADSL2+. In this paper, only the influences of some more significant disturbances that occur at the transmitting of the IPTV signal by twisted copper pair are considered.

Ključne reči - IPTV, DSL, ADSL2+

1. UVOD

IPTV je na dobrom putu da postane bitan način za prenošenje digitalnih TV servisa do korisnika. Zahvaljujući prirodi IPTV-a, potrebna je brza mrežna distribucijska platforma za prenos IP zasnovanog sadržaja. Namena ove mreže je da prenosi podatke u oba smera između IPTV uređaja korisnika i IPTV centra servis provajdera. Mreža mora da se ponaša tako da ne utiče na kvalitet videa koji se prenosi do IPTV pretplatnika, i do svakog IPTV provajdera je da odluči koji tip mrežne arhitekture će zahtevati za podršku svojim IPTV servisima. IPTV mrežna arhitektura se sastoji iz dva dela, "poslednja milja" širokopojasne distribucije i centralni, osnovni deo. Širok asortiman mreža, uključujući kablovski sistem, bakarne telefonske, bežične i satelitske mreže se mogu koristiti za prenos naprednih IPTV mrežnih servisa preko poslednje deonice mreže.

2. IPTV PUTEM ADSL MREŽE

U poslednjih nekoliko godina brojne telefonske kompanije u različitim delovima sveta su ušle na IPTV tržište. Njihov ulazak na ovo tržište je bio vođen pokušajem da spreče pretnju za njihov prihod od strane operatora kablovske televizije i operatora bežičnog širokopojasnog pristupa koji su počeli da nude razne pristupe internetu i telefonske servise. Kao odgovor na ovaj izazov, telefonske kompanije koriste prednost svoje DSL bazirane mrežne infrastrukture za pružanje televizijskih servisa sledeće generacije svojim pretplatnicima.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio doc. dr Emil Šećerov

Značajno je da je DSL tehnologija koja omogućava telekomunikacionim provajderima da prenose servise koji zahtevaju visoki propusni opseg putem postojeće bakarne telefonske linije. Propusni opseg je ključno pitanje u prenosu IPTV servisa sledeće generacije kada je u pitanju lokalna DSL petlja. Mnoge postojeće širokopojasne mreže su izgrađene tako da jednostavno nisu sposobne da se susretnu sa poraslim zahtevima za podršku video servisima koji zahtevaju veliku brzinu. Većina ovih mreža je ograničena na prenos jednog IP video strima do svakog domaćinstva. U nekim slučajevima je moguće slati TV signal standardnog kvaliteta putem ovih DSL pristupnih mreža. Bolje performanse koje se zahtevaju za IPTV mogu se dostići razvojem DSL tehnologije, tj. tehnologijama kao što su ADSL, ADSL2+ i VDSL.

2.1 ADSL2 i ADSL2+

Sa tehničke strane, telefonske linije su prvobitno bile namenjene da podrže prenos govornog saobraćaja. Saobraćaj putem telefonske linije na visokim frekvencijama normalno doživljava izobličenje i smetnje. Podela propusnog opsega telefonske linije pomaže da se minimizuju smetnje i uveća brzina podataka. Frekvencijsko dodeljivanje kod ADSL kola rezervise frekvencije ispod 4 kHz za postojeći telefonski servis, dok *upstream* i *downstream* kanali za podatke zauzimaju frekvencijski opseg od 26 kHz do 1.1 MHz.

ADSL oprema obezbeđuje digitalnu vezu preko PSTN (*Public Switched Telephone Network*) mreže, međutim, signal koji se prenosi putem ove veze je modulisan kao analogni signal. ADSL električna kola moraju da koriste analogne signale zato što lokalna mreža nije sposobna da prenosi signale koji su kodovani u digitalni format. Modem u IPTV centru je odgovoran za konvertovanje digitalnih podataka u analogne signale koji su prihvatljivi za prenos. Modem kod korisnika koji se povezuje na IPTV uređaj korisnika onda konvertuje analogne signale koji su primljeni preko ADSL linije nazad u odgovarajuće digitalne signale.

Dve primarne tehnike korišćene za modulaciju digitalnih IPTV podataka u analogni signal za ADSL prenos su amplitudska i fazna modulacija bez nosioca (*CAP*) i diskretna multitonska modulacija (*DMT*). *CAP* je tehnika kod koje se zapravo koristi jedan nosilac za prenos podataka preko telefonske mreže iako ime nagoveštava da je modulacija bez nosioca. *CAP* modulacija ima sličnosti sa postavkama kvadraturno amplitudske modulacije (*QAM*). *QAM* je široko korišćena tehnika, uobičajena u satelitskim i kablovskim TV aplikacijama mnogo godina. *DMT* (*Discrete multitone*) je sada zamena za *CAP* i koristi se u modernim DSL tehnologijama. Ovde se

frekvencijski opseg DSL signala deli na mnoštvo malih potkanala ili frekvencijskih tonova. Tokom prenosa, svaki od ovih potkanala nosi određeni broj bita koji čine deo ukupne brzine podataka. Deljenjem prenosnog propusnog opsega na kolekciju potkanala, DMT je sposobna da se prilagodi određenim karakteristikama svake telefonske linije i da maksimizuje brzinu prenosa podataka. DMT je blisko povezana sa ortogonalnim frekvencijskim multiplexiranjem (OFDM) ili C-OFDM (Coded OFDM). COFDM se koristi u evropskim digitalnim širokopojasnim video i televizijskim standardima.

ADSL2 familija standarda je kreirana da ispuni uvećane zahteve za kapacitetom koji je potreban za aplikacije kao što je IPTV koje zahtevaju velik propusni opseg.

Jedna podvrsta ADSL2 familije standarda jeste ADSL2+. Ubrzo nakon standardizacije ADSL2, od strane ITU (International Telecommunication Union) usvojen je DSL poznat kao ADSL2+. Ovaj standard je nadogradnja ADSL2 i dopušta mrežnim servis provajderima da nude brzine i do 20 Mbps korisnicima unutar razdaljine od približno 1.5 km od centrale. ADSL2+ radi unutar propusnog opsega signala od 138 kHz do 2.208 MHz [1].

2.2 Adaptacija ADSL sistema u zavisnosti od vrednosti BER-a

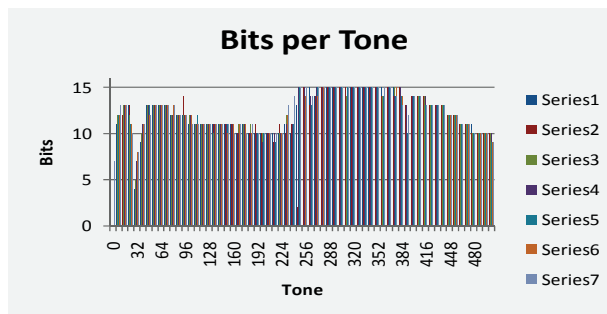
ADSL je servis fiksiranog kvaliteta (sa fiksnom bitskom verovatnoćom greske od 10^{-7}) i promenljive brzine. Tokom adaptacije, ADSL sistem (ATU-R i ATU-C) procenjuje kvalitet linije tako što meri odnos signal šum (SNR) i slabljenje postignuto po jednom tonu. Sistem tada može da odredi kojom se maksimalnom brzinom mogu prenositi podaci sa bakarnom petljom, ali da bitska verovatnoća greške (BER) bude manja od 10^{-7} . Ovo ga razlikuje od većine drugih digitalnih tehnologija za prenos (ATM, ISDN, itd.) koje su fiksne brzine, ali sa promenljivom bitskom verovatnoćom greške. Da bi se procenio kvalitet servisa (QoS) za ADSL, meri se kapacitet linije i odnos signal šum. Za signal je bolje da je manji kapacitet linije i veći odnos signal šum. U prilagodljivom modu, BER će uvek biti 10^{-7} ili neznatno manji, oslanjajući se na fiksnu minimalnu marginu šuma. Nakon procene linije, maksimalni propusni opseg se dalje ograničava minimalnom marginom šuma (postavljenoj u DSLAM-u). Ona je obično -6 dB da bi dopustila promene SNR-a i postizanje veće brzine podataka. Ograničavajući faktor je BER, i dokle god je on manji od 10^{-7} , zahtevi ADSL servisa su ispunjeni i doći će do sinhronizacije. Brzina podataka može biti manja od željene, ali još uvek će ispunjavati tačno utvrđene zahteve [2].

2.3. Izgled ADSL2+ spektra

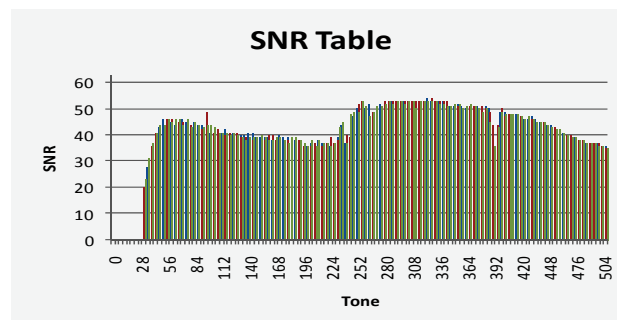
Na slici 1 prikazan je ADSL2+ spektar koji je dobijen merenjem na POTS liniji pomoću instrumenta *SmartClass ADSL Annex A* firme JDSU, gde se vidi koliko bita nosi svaki ton, tj. nosilac na određenoj frekvenciji. Pomoću ovog grafika se može uočiti da li ima delova ADSL2+ spektra koji su neiskorišćeni zbog prekomernog šuma na ovim frekvencijama.

Svaki nosilac, kao što je ranije navedeno, učestvuje u ukupnoj brzini podataka koja u ovom konkretnom slučaju iznosi 1021 kbps za *upstream* i 22078 kbps za

downstream, pri tom je slabljenje 1 dB i 3 dB za *upstream* i *downstream* respektivno. Margina šuma iznosi 7 dB i 6 dB za *upstream* i *downstream* respektivno. Na slici 2 prikazan je odnos signal šum za ovaj konkretan slučaj.



Sl.1. ADSL2+ spektar



Sl.2. Odnos signal šum

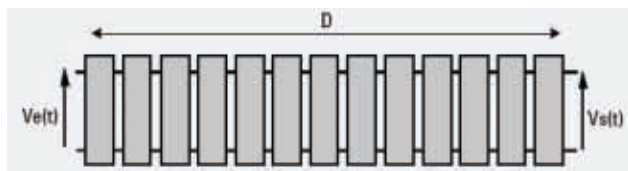
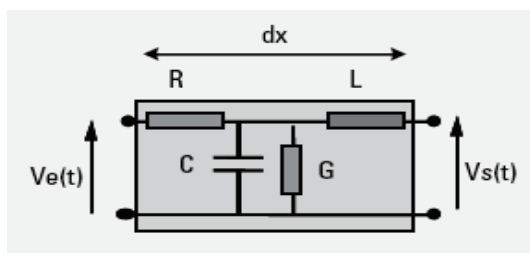
3. ELEKTRIČNE KARAKTERISTIKE UPREDENE PARICE

Upredenu paricu karakterišu dva parametra: prečnik bakarne žice i period upređanja. Tipično se prečnik bakarne žice kreće od 0.4 mm do 1 mm. Što je veći prečnik bakarne žice i kraći period upređanja, to je bolja izolacija kabla od elektromagnetnih smetnji. Bakarne parice koje se koriste u lokalnoj petlji su neoklopljene upredene parice (UTPs). Ovakve parice se koriste ili u podzemnim vodovima ili okačene na vrhovima stubova kao vazdušni kablovi. Upredene parice se često koriste za kućne instalacije za telefoniju i servise za podatke.

3.1. Električne karakteristike bakarne parice

Prema eksperimentalnim merenjima, moguće je karakterisati električno ponašanje upredene parice na niskim frekvencijama kao niz četvoropolnih filtera, sl.3. Svaki od ovih četvoropola modeluje električno ponašanje infinitezimalne dužine kabla dx . Osnovni parametri koji karakterišu četvoropolni filter su otpornost R , induktivnost L , paralelna provodnost G , i paralelna kapacitivnost C po jedinici dužine dx . Karakteristična impedansa Z_c kabla kao teoretska kompleksna impedansa savršeno homogenog kabla (kabl sa konstantnim prečnikom i konstantnim periodom upređanja duž čitave dužine) data je izrazom

$$Z_c = \sqrt{\frac{R + jL\omega}{G + jC\omega}} \quad (1)$$



Sl.3. Četvoropolni filter kao model upredene parice

$V_e(t)$ je napon koji se pojavljuje na ulazu u kabl, a $V_s(t)$ je napon koji se detektuje na drugom kraju kabla na udaljenosti D od ulaza. Zavisnost ova dva napona je data njihovim Furijeovim transformacijama i prenosnom funkcijom kabla $H(f,D)$, gde je f frekvencija signala:

$$V_s(f) = H(f,D) \cdot V_e(f) \quad (2)$$

Efikasnost prenosa upredene parice je optimalna ako je par zatvoren na svakom od svojih krajeva sa svojom karakterističnom impedansom Z_c . Na taj način je energija primljenog signala potpuno apsorbovana sa opremom postavljenoj na kraju kabla. Sledi:

$$V_s(f) = e^{-\gamma \cdot D} \cdot V_e(f) = e^{-(\alpha + \beta) \cdot D} \cdot V_e(f) \quad (3)$$

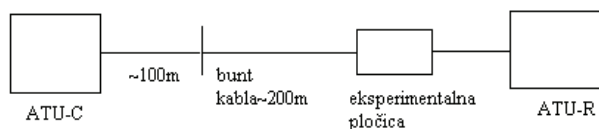
gde $\gamma = (\alpha + \beta)$ predstavlja konstantu prostiranja. Izraz za γ se izražava pomoću osnovnih konstanti kabla kao:

$$\gamma = \sqrt{(R + jL\omega) \cdot (G + jC\omega)} \quad (4)$$

Parametar α predstavlja slabljenje kabla i izražava se u decibelima po kilometru (dB/km). Parametar β predstavlja fazno izobličenje indukovano tokom prenosa. Veličine α i β zavise od frekvencije, a opšta zavisnost otpornosti i induktivnosti od frekvencije ne može da se odredi pošto strogo zavisi od uslova u kojima se vrši merenje. U praksi se pokazalo da što je veća vrednost L , to je manja vrednost α i što je manja vrednost C , to je manja vrednost α [3].

4. TESTIRANJE ADSL2+ PREKO POTS LINIJE

Testiranja za ADSL2+ su rađena u posebnim testnim uslovima koji su bili prilagođeni opremi koja je bila na raspolaganju, a po uzoru na [4]. Uslovi testiranja su podrazumevali upotrebu bakarne parice sa prečnikom žice od 0.5 mm, univerzalne eksperimentalne pločice, testera SmartClass ADSL Annex A firme JDSU, žičanih otpornika, i kondenzatora. Samo testiranje se sastojalo iz simulacija produžavanja ADSL2+ linije od centrale do krajnjeg korisnika pomoću otpornika i kondenzatora i uticaja određenih smetnji na fizičkom vodu, pri čemu su rađena određena merenja propusnog opsega, slabljenja na liniji i margine šuma. Testna šema prikazana je na slici 4.



Sl.4. Testna šema po kojoj su rađene simulacije

Rezultati simulacija dati su u tabelama 1, 2 i 3 u zavisnosti od vrednosti parametara R i C . Zabeleženi rezultati pokazuju da pri povećanju kapacitivnosti C koja se vezivala između žila kabla, dolazi do smanjenja bitske brzine i za apstrim i za daunstrim. Takođe se može primetiti da su bitske brzine koje su postignute pri većim vrednostima otpornosti koje su vezivane redno na žile kabla manje od onih pri manjim vrednostima otpornosti. Vrednosti parametara pri merenju pod rednim brojem 9 u tabeli 1 su dovele do drastičnog smanjenja bitske brzine što je imalo posebnog uticaja na *upstream* zbog čega nije funkcionisala promena kanala na televizijskom prijemniku. Pri merenjima pod rednim brojem 10 u tabeli 1 došlo je do pogoršanja slike na televizijskom prijemniku, tj. javili su se obrisi slike sa puno kockica.

Tabela 1. Rezultati eksperimentalnih merenja

R. Br.	$D \sim 7 \text{ km} ; R = 1320 \text{ ohm}$	Bitska brzina [kbps]	
	C	UP	DOWN
1	-	524	23314
2	270 pF	517	23302
3	510 pF	520	23212
4	3.3 nF	520	22277
5	10 nF	546	20476
6	56 nF	413	13339
7	75.8 nF	376	11229
8	(75.8+33) nF	176	4045
9	(75.8+33+16) nF	117	3245
10	(75.8+56) nF	100	2964

Prema rezultatima koji su postignuti pri merenju pod rednim brojem 2, 3 i 4 u tabeli 3 primećuje se uticaj vlage na promenu bitske brzine. Pri merenju pod r. br. 2 postojala je vlaga između predajne strane (ATU-C) i bunta kabla, pri merenju 3 je vlaga postojala na kraju između bunta kabla i eksperimentalne pločice, dok je pri merenju 4 vlaga postojala kod korisnika, tačnije između eksperimentalne pločice i samog korisničkog modema.

Tabela 2. Rezultati eksperimentalnih merenja

R. Br.	$D \sim 4 \text{ km} ; R = 780 \text{ ohm}$	Bitska brzina [kbps]	
	C	UP	DOWN
1	-	644	23466
2	270 pF	644	23435
3	510 pF	644	23384

Tabela 3. Rezultati eksperimentalnih merenja

R. Br.	$D \sim 3 \text{ km}$; $R=540 \text{ ohm}$	Bitska brzina [kbps]	
	C	UP	DOWN
1	270 pF	725	23489
2	(75.8+33) nF	502	7507
3	(75.8+33) nF	400	5881
4	(75.8+33) nF	400	6827

Rezultati koji ukazuju na vrednost slabljenja signala i marginu šuma pri ovim uslovima prikazani su u tabelama 4, 5 i 6. Može se primetiti da se slabljenje signala povećava ukoliko se povećava otpornost prenosnog medijuma, tj. bakarne žice što se dobija u realnim uslovima produženjem same linije između predaje i prijema. Takođe dolazi do povećanja slabljenja signala dodavanjem većih vrednosti kapacitivnosti između provodnih grana kabla, što bi se opet u realnim situacijama postiglo produženjem fizičkog voda, tj. parice. Vrednosti slabljenja u tabeli 6 pod rednim brojevima 2, 3 i 4 pokazuju da je došlo do drastičnog povećanja slabljenja usled pojave vlage na provodnicima, tj. žilama bakarne parice na određenim mestima na vodu koja su navedena u tekstu ranije. Margina šuma se kreće u svim merenjima u određenim granicama od 5.9 dB do maksimalno 7 dB.

Tabela 4. Rezultati merenja slabljenja i margine šuma

R. br.	$R=1320 \text{ ohm}$ $D \sim 7 \text{ km}$	Slabljenje [dB]	Margina šuma [dB]
	C	Up/Down	Up/Down
1	-	18.4 / 24.5	5.9 / 6.5
2	270 pF	18.0 / 24.5	6.8 / 6.4
3	510 pF	18.3 / 25.0	6.2 / 6.6
4	3.3 nF	18.7 / 29.0	6.3 / 6.3
5	10 nF	20.0 / 35.5	6.0 / 5.9
6	56 nF	27.3 / 49.0	6.2 / 6.3
7	75.8 nF	29.4 / 52.5	5.7 / 6.1
8	(75.8+33) nF	33.9 / 66.5	5.9 / 6.4
9	(75.8+33+16) nF	34.8 / 69.5	6.1 / 6.0
10	(75.8+56) nF	34.5 / 70.5	17.4 / 7.3

Parametar D , u tabelama predstavlja dužinu trase, tj. bakarne parice koja bi imala otpornost koja je data, takođe, u tabeli.

Tabela 5. Rezultati merenja slabljenja i margine šuma

R. br.	$R=780 \text{ ohm}$ $D \sim 4 \text{ km}$	Slabljenje [dB]	Margina šuma [dB]
	C	Up/Down	Up/Down
1	-	14.4 / 20.5	6.1 / 6.4
2	270 pF	14.4 / 20.5	6.0 / 6.7
3	510 pF	14.6 / 21.0	6.1 / 6.6

Tabela 6. Rezultati merenja slabljenja i margine šuma

R. br.	$R=540 \text{ ohm}$ $D \sim 3 \text{ km}$	Slabljenje [dB]	Margina šuma [dB]
	C	Up/Down	Up/Down
1	270 pF	12.5 / 18.5	7.0 / 6.5
2	(75.8+33) nF	27.2 / 53.4	6.1 / 6.0
3	(75.8+33) nF	29.9 / 59.0	6.3 / 6.0
4	(75.8+33) nF	30.0 / 55.8	6.2 / 6.0

5. ZAKLJUČAK

U cilju postizanja što većeg kvaliteta usluge u borbi sa konkurencijom, jedan od glavnih zadataka provajdera IP televizije jeste da obezbede prenos IPTV signala sa što manjim izobličenjem. Neke od smetnji koje utiču na prenos IPTV signala su opisane u ovom radu i to su smetnje koje se javljaju na fizičkom vodu. Da bi se njihov uticaj umanjio ili čak potpuno eliminisao potrebno je obezbediti kvalitetnu infrastrukturu, a to podrazumeva zamenu postojećih i izgradnju novih digitalnih pristupnih mreža sa DSL kablovima i kablovskim priborom koji je atestiran za DSL tehnologije.

6. LITERATURA

- [1] Gerard O' Driscoll, "Next generation IPTV services and technologies", John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2008.
- [2] "ADSL Technology, Overview, line qualification and service turn-up", www.jdsu.com
- [3] Maurice Gagnaire, "Broadband local loops for high-speed internet access", Artech House, Inc., Norwood, 2003.
- [4] ITU-T Recommendation G. 996.1, "Test procedures for digital subscriber line (DSL) transceivers", February 2001.

Kratka biografija:



Dragan Maletin rođen je u Kikindi 1983. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Elektrotehnike i računarstva-Telekomunikacije odbranio je 2009. god.

PRIMENA COMPRESSED SENSING-A I GOSSIP ALGORITMA U BEŽIČNIM SENZORSKIM MREŽAMA**APPLICATIONS OF COMPRESSED SENSING AND GOSSIP ALGORITHM IN WIRELESS SENSOR NETWORKS**

Neda Milivojević, Dragana Bajić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ELEKTROTEHNIKA I RAČUNARSTVO

Kratak sadržaj – Rad opisuje matematičke i tehničke osnove Compressed Sensing i Gossip algoritma, kao nove tehnike za istovremeno merenje i kompresiju podataka.

Abstract – Mathematical and technical layout of Compressed Sensing and Gossip algorithm, like a new technique of simultaneously measuring and data compression, are presented in this paper.

Ključne reči: Compressed sensing, Gossip algorithm.

1. UVOD

Compressed sensing je jedna od tehnika za predstavljanje originalnog signala sa daleko manjim brojem merenja (odmeraka) od očekivanog (koji dobijamo odabiranjem Nikvistovom učestanošću). Primena ove tehnike ostvaruje veliku uštedu u resursima, čime se manje pažnje posvećuje kvalitetu rekonstruisanog signala. Cilj je, pre svega, prepoznati na prijemu šta je preneto. Ova tehnika je naročito korisna u slučaju bežičnih senzorskih mreža koje poseduju veliki (čak i milionski) broj senzora.

2. COMPRESSED SENSING

U narednom izlaganju biće opisana matematička osnova compressed sensing-a, čijom primenom signal možemo predstaviti sa malim brojem odbiraka, i na osnovu istih, pravilno rekonstruisati signal.

2.1. Sparsity

Mnogi realni signali imaju sažetiju predstavu u nekoj odgovarajućoj bazi. Iskoristimo činjenicu da je većina signala sparse, tj. da imaju jako malo značajnih komponenti, tako što ćemo naći odgovarajuću bazu, tj. transformaciju, koju ćemo primeniti nad signalom kako bi on u datoj bazi bio sparse (redak).

Matematički govoreći, imamo vektor od interesa $\mathbf{f} \in \mathbb{R}^n$ (čemu odgovara na primer n piksela u slici, ili n senzora) posmatran u ortonormalnoj bazi $\Psi = [\Psi_1 \Psi_2 \dots \Psi_n]$ kao :

$$f(t) = \sum_{i=1}^n x_i \Psi_i(t) \quad (1)$$

gde je $x_i = (\mathbf{f}, \Psi_i)$ niz koeficijenata vektora $\mathbf{f}$.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master Nede Milivojević. Mentor je bila prof.dr Dragana Bajić.

Ovim ćemo vektor $\mathbf{f}$ predstaviti kao proizvod $\Psi \mathbf{x}$, gde je Ψ $n \times n$ matrica, čije su kolone $\Psi_1 \Psi_2 \dots \Psi_n$, dok je $\mathbf{x}$ vektor koeficijenata datog signala $f(t)$ u bazi Ψ , koji je dužine n . Na osnovu ovakve predstave možemo lakše shvatiti sparsity, pri čemu se mali koeficijenti slobodno mogu odbaciti bez većeg gubitka informacije. Posmatrajmo sada $f_k(t)$, dobijen zadržavanjem samo K najvećih vrednosti koeficijenata x_i . Definišimo vektor $\mathbf{f}_k$ kao $\mathbf{f}_k = \Psi \mathbf{x}_k$, gde je $\mathbf{x}_k$ vektor koeficijenata x_i čije će sve vrednosti, osim K najvećih, biti postavljene na nulu. Na dalje ćemo svaki vektor koji ima isključivo K nenulih vrednosti zvati K -sparse vektor.

Na ovaj način, odbacivanjem velikog broja koeficijenata, čak i 98%, i dalje dobijamo sliku koja se značajnije ne razlikuje od originalne. Svrha upotrebe compressed sensing-a jeste da se prepozna šta je preneto i da se time zadovolji data potreba, ali ne i težnja ka ostvarenju perfektno rekonstrukcije. Treba imati u vidu veliku uštedu u resursima koju na ovaj način ostvarujemo. Na ovom principu zasniva se JPEG-2000 kodek sa gubicima.

2.2. Formiranje slučajnih projekcija

Kada znamo da je naš signal sparse u nekoj bazi, možemo nad njim primeniti specifičan način merenja koji se zasniva na upotrebi slučajne meračke matrice Φ , dimenzija $m \times n$, čiji elementi uzimaju vrednosti $1/\sqrt{n}$ ili $-1/\sqrt{n}$ na slučajan način. Dokazano je da je primena slučajnih vrednosti efikasna prilikom izvlačenja potrebne informacije iz vektora podataka. Na osnovu predhodno datih izraza, postupak merenja se može opisati izrazom:

$$y_i = \Phi_i^T \mathbf{x}, \quad i=1, \dots, m \quad (2)$$

Ovim dobijamo m slučajnih projekcija (linearnih kombinacija), gde je $m \ll n$. Svaka od m linearnih kombinacija će sadržati neki deo informacije od svih n senzora. Dobijenih m projekcija ćemo dalje slati kroz prenosni medijum, kako bismo ih iskoristili na prijemu za rekonstrukciju sparse signala.

Radi uopštenijeg razmatranja, možemo uzeti u obzir da je K -sparse vektor, koga čine nule i jedinice zašumljen, pa da se kao takav meri slučajnom matricom.

2.3. Rekonstrukcija originalnog signala od slučajnih projekcija

Neki od načina rekonstrukcije sparse vektora koeficijenata jesu ℓ_2 , ℓ_0 i ℓ_1 norme. ℓ_2 norma je bazirana na minimizaciji energije, ali ovaj način rekonstrukcije ne

daje sparse rešenje. L_0 norma računa broj nenulatih elemenata u vektoru rekonstrukcije. Ova optimizacija dobija tačan K-sparse signal sa velikom verovatnoćom, ali je nepraktična. Zato se najčešće koristi ℓ_1 norma, u kojoj se sabiraju apsolutne vrednosti svih elemenata, čime se postiže tačna rekonstrukcija K-sparse signala.

2.4. Compressed sensing u senzorskim mrežama

U mrežama sa veoma velikim brojem senzora, ideja o potpuno drugačijoj vrsti merenja igra značajnu ulogu. Razbacani u oblasti od interesa, senzori imaju zadatak da izmere, obrade i razmenjuju podatke sa drugim senzori-ma. Ovaj proces može biti značajno unapređen compressed sensing-om, čime se redukuje potrošnja energije i komunikacioni resursi. Pri tom želimo koristiti jeftine uređaje ograničene meračke sposobnosti, što se može ostvariti jedino korišćenjem efikasne predstave i obrade podataka. Cilj nam je da sa što manje komunikacija među sensorima i manjim propusnim opsegom, dođemo do originalnih mrežnih podataka.

2.4.1. Praktična decentralizovana implementacija Gossip algoritma za proračunavanje i širenje informacija

Gossip algoritam je vrsta “consensus” izračunavanja mrežnih podataka, što znači da sve tačke pri proračunavanju asimptotski teže usaglašenoj (konsensus) vrednosti. Algoritmi koji imaju ovu karakteristiku atraktivni su iz više razloga. Upotrebljeni su jednostavni komunikacioni protokoli za razmenu informacija, tako da je izbegnuta potreba za skladištenjem podataka i komplikovanim rutiranjem. Oni su fleksibilni po pitanju promena u topologiji mreže i nepouzdatih prenosnih linkova. Gossip algoritmom može se ostvariti daleko veći broj računskih iteracija, umesto kompleksnog rutiranja u slučaju centralizovane varijante prikupljanja mrežnih podataka. Opisćemo pojednostavljeno princip funkcionisanja Gossip algoritma. Neka $u_\ell(t)$ predstavlja gossip vrednost u tački ℓ , nakon t iteracija. U svakoj iteraciji ovog algoritma, tačka ℓ_1 je aktivna uniformno i na slučajan način. Aktivni čvor bira jednog od svojih suseda ℓ_2 takođe uniformno, na slučajan način. Ova dva čvora razmenjuju svoje vrednosti, usrednjavaju ih, i zamenjuju ih novom, usrednjenom vrednošću:

$$u_{\ell_1}(t+1) = u_{\ell_2}(t+1) = (u_{\ell_1}(t) + u_{\ell_2}(t)) / 2 \quad (3)$$

Može se pokazati da kada $t \rightarrow \infty$, gossip vrednosti teže

$$u_\ell(t) \rightarrow \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n u_j(0), \text{ za sve čvorove } \ell. \text{ Ovo znači da će}$$

sve tačke dostići usaglašenu vrednost koja je jednaka srednjoj početnoj vrednosti svih čvorova u mreži. Primenom ovog algoritma se istovremeno proračunavaju i raspodeljuju slučajne projekcije $\phi_j^T x$, $j=1, \dots, m$. Imajući ovo u vidu, uzimamo ℓ kao indeks bilo kog čvora u mreži od n čvorova, pa svaka vrednost projekcije je jednaka:

$$\phi_j^T x = \sum_{l=1}^n \phi_{j,l} x_l \quad (4)$$

Pretpostavimo da čvor ℓ ima uvid u vrednosti meračke matrice $\phi_{j,\ell}$ i vrednosti merenja x_ℓ . Tada, inicijalizacijom konsensus algoritma sa $u_\ell(0) = n\phi_{j,\ell}x_\ell$,

dobijamo da $u_\ell(t) \rightarrow \phi_j^T x$ za svako ℓ , kada $t \rightarrow \infty$.

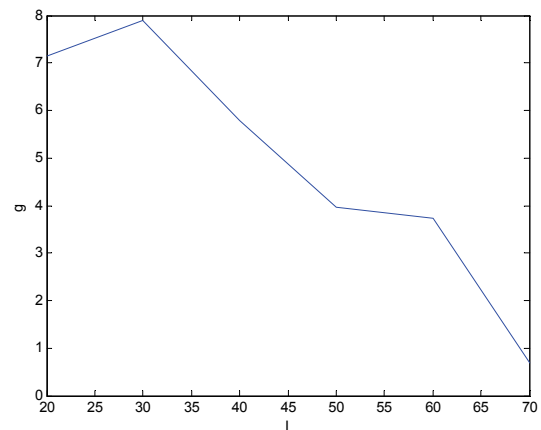
Prema tome, sve tačke u mreži računaju j -tu projekciju za vektor podataka x . Ponavljajući ovaj postupak za svaki vektor projekcije ϕ_j i vektor podataka x , svaka tačka dobija m vrednosti projekcija.

2.4.2. Praktični rad

Zadatak praktičnog rada jeste formirati mrežu od n senzora razbacanih na slučajan način na jediničnom kvadratu, i primeniti Gossip algoritam nad mrežnim podacima (podacima svih senzora).

Neki od rezultata simulacija za odgovarajuće parametre dati su na graficima koji slede. Svaka tačka grafika odgovara usrednjenom grešci svih n senzora u odnosu na originalan vektor mrežnih podataka x , za odgovarajuće parametre.

Slika 1. opisuje ponašanje mreže u uslovima varijabilnog broja iteracija I , dok su ostali parametri (broj senzora $n=500$, broj merenja $m=70$, varijansa šuma $\sigma=0.01$, domet senzora $r=0.15$) konstantni. Na grafiku je sa g označen srednji broj grešaka po svim sensorima.

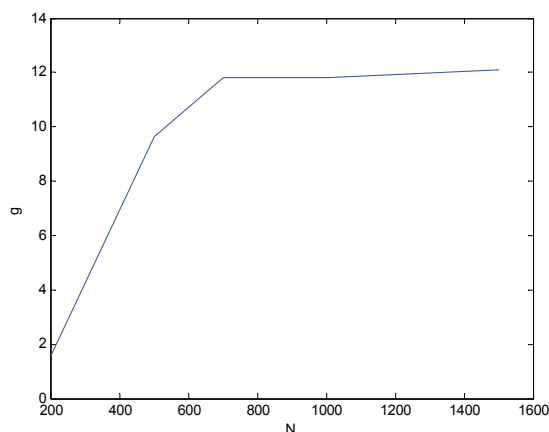


Slika 1. Srednja greška (g) u zavisnosti od broja iteracija (I)

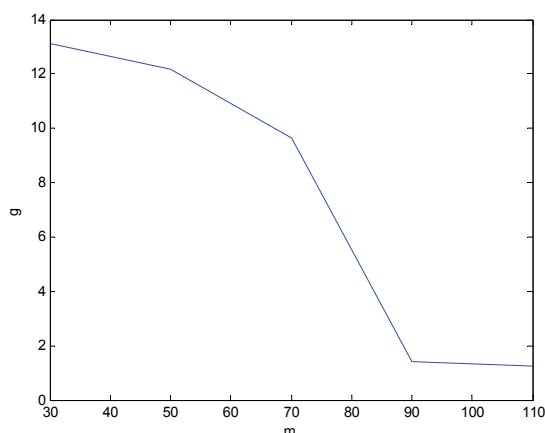
Rezultati su potpuno jasni, mada bismo dobili još realnije grafike za veliki broj simulacija. Razlog tome jeste sama realizacija algoritma, u kome senzori biraju svoje susede sa kojima će razmeniti podatke na slučajan način, kao i mnogi drugi procesi u okviru ovog algoritma koji se ostvaruju na slučajan način.

Na Slici 2. dat je srednji broj grešaka u zavisnosti od broja senzora u mreži, dok se ostali parametri drže konstantnim (broj iteracija $I=50$, broj merenja $m=70$, varijansa šuma $\sigma=0.01$, domet senzora $r=0.15$).

Na isti način, i slika 3. potvrđuje činjenicu da sa većim brojem odbiraka dobijamo i bolju rekonstrukciju signala, ali nam je ipak cilj naći neko optimalno m . Parametri za ovaj grafik su: broj iteracija $I=50$, broj senzora $n=500$, varijansa šuma $\sigma=0.01$, domet senzora $r=0.15$.



Slika 2. Srednja greška (g) u zavisnosti od broja senzora (N)



Slika 3. Srednja greška (g) u zavisnosti od broja merenja (m)

3. ZAKLJUČAK

Compressed sensing predstavlja revolucionarno rešenje u kompresiji podataka, koje se posebno ističe činjenicom da se ta kompresija vrši prilikom samog odabiranja signala. Postignuta je velika ušteda u resursima i komunikacionoj kompleksnosti, stoga, ovoj tehnici predstoji široka upotrebnost, kako u WSN, tako i u slici, videu i različitim aplikacijama koje se odnose na njih.

4. LITERATURA

- [1] Decentralized Compression and Predistribution via Randomized Gossiping, Michael Rabbat, Jarvis Haupt, Aarti Singh and Robert Nowak, Department of Electrical and Computer Engineering University of Wisconsin – Madison
- [2] Compressive Sensing, Lecture notes by Richard G. Baraniuk
- [3] Anna Scaglione and Sergio Servetto, School of Electrical and Engineering, Cornell University, 325 Rhodes Hall, Ithaca, NY 14850, USA
- [4] Universal Distributed Sensing via Random Projections, Marco F. Duarte, Michael B. Wakin, Dror Baron, and Richard G. Baraniuk, Electrical and Computer Engineering Rice University, Houston, TX 77005
- [5] Compressed Sensing for Networked Data, Jarvis Haupt, Waheed U. Bajwa, Michael Rabbat, and Robert Nowak.

Kratka biografija:



Neda Milivojčević rođena je u Čačku 1984. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Elektrotehnike i računarstva odbranila je 2009. god.



Dragana Bajić rođena je u Beogradu 1961. Doktorirala je na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu 1995. god., a od 2000. je zaposlena na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, gde je redovni profesor od 2006. Oblasti interesovanja su računarske komunikacije, obrada biomedicinskih signala, slučajni procesi, sinhroni sistemi.

**ANALIZA PRIMENLJIVOSTI MICROSOFT WPF ZA 2D GRAFIČKE PRIKAZE U
NADZORNO UPRAVLJAČKIM SISTEMA****APPLIANCE ANALYSIS OF MICROSOFT WPF FOR 2D GRAPHIC IN SCADA
SYSTEMS**

Ognjen Ivetić, Aleksandar Erdeljan, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ELEKTROTEHNIKA I RAČUNARSTVO

Sadržaj – Veliki nadzorno upravljački sistemi zahtevaju prikazivanje obilja informacija na ekranima korisnika. Ovaj rad analizira pogodnost primene Windows Presentation Foundation (WPF) i sličnih Microsoft tehnologija za prikaz 2D grafičkih pogleda na nadzirani sistem. Razmatran je primer gde se velike količine jednostavnih oblika iscrtavaju na ekran. Razvijeni su test programi upotrebom WPF, XBAP, Silverlight i GDI+ i prikazane su dobijene grafičke performanse ovih tehnologija sa akcentom na WPF tehnologiju.

Abstract – Complex control systems require plenty of information displayed on users screens. This paper analyses the advantages of the Windows Presentation Foundation (WPF) usage and similar Microsoft technologies for 2D control system presentation. As an example, large number of simple shapes being drawn on the screen was evaluated. Test programs have been developed in WPF, XBAP, Silverlight and GDI+ platforms and tested for graphic performance with notion on WPF technology.

Ključne reči: Nadzorno upravljački sistemi, Windows Presentation Foundation, 2D grafika

1. UVOD

Pošto se u poslednje vreme stalno povećava broj elemenata koje klijenti žele da vide u svojim nadzorno upravljačkim sistemima, logično je pretpostaviti da neće proći puno vremena do trenutka kada će ih biti potrebno prikazati na stotine hiljada. Ovaj rad treba da prikaže koliko je WPF tehnologija pogodna za prikazivanje grafičkih pogleda na nadzorno upravljački sistem u odnosu na druge Microsoft tehnologije. Upporedni test performansi je zasnovan na merenju vremena potrebnog za crtanje velikog broja jednostavnih grafičkih elemenata. Test bi trebalo da predstavlja obim posla potrebnog za prikaz pogleda na neki nadzorno upravljački sistem. Pri tome broj elemenata u uporednom testu je izabran prema želji da se pokriju skromniji grafički prikazi nadzorno upravljačkih sistema.

Razvoj softverske industrije danas ima tendenciju ka povećanju mogućnosti grafike i olakšavanju interakcije korisnika i računara. Microsoft je uvođenjem WPF tehnologije napravio značajan korak napred u boljem iskorišćavanju grafičkih mogućnosti današnjih računara,

naročito u razvoju grafičkog korisničkog interfejsa (*Graphical user interface* - GUI). Ovaj korak napred se ogleda u korišćenju DirectX API-ja kao osnovne podloge za čitavu tehnologiju, čime je omogućeno hardversko ubrzanje i bolje performanse grafike u poslovnim i web aplikacijama koje dosad nisu bile moguće.

Svaki korisnički interfejs nadzorno upravljačkog sistema u sebi sadrži: grafiku, dijaloge i tabelarne prikaze. U ovom radu dijalozi i tabelarni prikaz su zanemareni jer se primenljivost neke tehnologije najbolje ogleda u performansama prikazivanja grafike. Pogodna rešenja mogu se zasnivati na upotrebi OpenGL-a ili DirectX-a, ali sa znatno komplikovanijim i težim razvojnim procesom. Ovde nisu obuhvaćene Microsoft tehnologije DirectX i GDI. Razmatrana su rešenja u WPF, Silverlight tehnologiji (slična WPF-u) kao i GDI+ tehnologiji koja im je prethodila.

U radu su predstavljene GDI+, Silverlight, XBAP i WPF tehnologije čije su performanse uporedno testirane preko programa razvijenog u praktičnom delu. Nakon uvodne glave, druga glava ukratko opisuje sve korišćene tehnologije i inovacije koje je uneo WPF. Treća glava se odnosi na praktičnu primenu WPF tehnologije za prikazivanje nadzorno upravljačkog sistema vodovoda u Novom Sadu. Četvrta glava opisuje uporedni test performansi kojim su testirane sve pomenute tehnologije i upoređeni dobijeni rezultati. U petoj glavi se diskutuju dobijeni rezultati i vrši poređenje sa WPF tehnologijom. U šestoj glavi su izneta zaključna razmatranja.

**2. WINDOWS PRESENTATION FOUNDATION I
OSTALE SRODNE MICROSOFT TEHNOLOGIJE**

Microsoft .NET softverska tehnologija sadrži veliku biblioteku predefinisanih softverskih rešenja i *Common Language Runtime* (CLR) virtualnu mašinu. CLR virtualna mašina omogućava izvršavanje programa tako da programeri ne moraju da vode računa o posebnosti procesora i hardvera gde se izvršava program. Ona takođe pruža servise kao što su zaštita, automatsko upravljanje memorijom i rukovanje izuzecima. Biblioteke klase i CLR zajedno čine *.NET Framework*. Za ovaj rad su interesantne biblioteke koje se koriste za razvoj 2D grafike.

WPF je grafički podsistem iz .NET Framework 3.0 koji objedinjuje interfejs, dokumenta i medijske sadržaje u jednu celinu [1]. Pored programskih jezika C# i *Visual Basic-a*, WPF koristi i XAML za definisanje GUI. XAML predstavlja deklarativni programski jezik, koji omogućava grafičkim dizajnerima da direktno utiču na izgled aplikacije i na neka ponašanja programa, za koja se

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Aleksandar Erdeljan, docent.

obično očekuje pisanje koda. Osnovni cilj prilikom nastanka WPF-a je bio da se zamene postojeće tehnologije za stvaranje klijent aplikacija sa novom integrisanom platformom. Ta platforma kombinuje najbolje osobine prethodnih i integriše najbolje osobine *Web* i *Windows* programiranja [2]. U WPF-u se mogu pisati takozvane XBAP (*XAML Browser Application*) aplikacije za izvršavanje u okviru web browser-a.

Microsoft Silverlight ili *Windows Presentation Foundation Everywhere* (WPF/E) je redukovani WPF za izvršavanje aplikacija u internet pretraživačima. On podržava *retained* (pamtljivi) mod grafike, i poput WPF-a, objedinjava multimediju, grafiku, animacije i interaktivnost u jedno okruženje [7]. Time omogućava bolju interakciju sa korisnikom u odnosu na ranija web rešenja. Takođe podržava klijent-server model gde sa server strane čuvaju podaci, obrađuju i šalju klijentu [6]. Silverlight podržava vidljivost programa na ne Windows platformama. Velikom podudarnosti sa ostalim Microsoft tehnologijama Silverlight dobija široku bazu korisnika i programera sa znanjem okruženja i pomoćnih alata [3]. Slična rešenja Silverlight-u, poput *Flash*-a, su postojala i pre.

Uvođenje WPF-a postavilo je nove standarde u prikazivanju grafike kod poslovnih i web aplikacija. Potpun prelazak tehnologije na *retained* mod omogućio je lakše iskorišćavanje grafike sistema. WPF je kao inovacije u odnosu na dosadašnje tehnologije uveo:

Retained (pamtljivi) mod grafike

Program gde se koristi *retained* mod grafike sadrži podatke koji se crtaju u obliku grafičkog modela. To zahteva da se prvo definiše kompletan model zadavanjem predefinisanih podataka o modelu [5]. Prednost *retained* moda je da podržava veći stepen apstrakcije i pogodaniji je za hardversku akceleraciju. Zapamćeni model podataka dozvoljava da se izmene na crtežu izvršavaju brzo.

Potpun prelezak na vektorsku grafiku

Vektorska grafika je način prikazivanja slike pomoću geometrijskih oblika kao što su tačke, linije, krive i poligoni. Ovaj metod predstavljanja grafike omogućava sistemu da upravlja objektima mnogo slobodnije i lakše u odnosu na rastersku grafiku, bez ikakvog gubljenja na kvalitetu slike. Mana vektorske grafike je da ona mora ostati relativno jednostavna u odnosu na bitmap grafiku, koja ima znatno realističniju predstavu. Jedna od najznačajnijih osobina vektorske grafike je sposobnost modifikacije postojećih objekata odnosno njihovo: pomeranje, skaliranje, rotiranje i ispunjavanje. Ove operacije ne utiču na kvalitet crteža, što nije izvodljivo u rasterskoj grafici.

Nezavisnost grafike od uređaja koji je dostupan

Kod WPF-a se koristi automatsko skaliranje preko nezavisne jedinice uređaja (*device-independent units*) kao osnovne veličine, a ne hardverskog piksela [4]. To znači da WPF sam iscertava sve elemente korisničkog interfejsa. Kao rezultat imamo da dugme dugačko jedan inč na monitoru može da ostane jedan inč i na većoj rezoluciji. WPF će ga u tom slučaju iscertati sa više detalja i piksela.

Glavno pitanje koje se postavlja jeste da li je i koliko WPF tehnologija pogodna za prikazivanje grafike velikih upravljačkih sistema. Odgovor nije jednostavan i mora se posmatrati iz više uglova, a pre svega odnosa brzine i jednostavnosti programiranja. WPF koristi *retained* mod grafike i posebnu crtačku nit sa sopstvenim podacima što unosi značajno kašnjenje u sistem. Ali, sa druge strane, daje mogućnost korišćenja hardverske akceleracije.

Microsoft tehnologije koje u sebi sadrže *immediate* mod grafike kao što su GDI/GDI+ (softveski bazirani *immediate* mod API) i Direct3D (*immediate* mod API za harversko crtanje) će i dalje postojati. Pojava WPF-a ne znači nestanak ovih tehnologija.

Ona omogućava stvaranje uslova za korišćenje potpuno novih osobina koje su vezane za *retained* mod grafike, a ranije nisu postojale. Ovo je potpuno novi alat koji oslobađa programere od razmišljanja o pikselima, crtanju i vektorskom procesiranju. Jednostavno se dizajnira grafička scena a ostalo je briga WPF-a. Naravno, za aplikacije koje skoro sve vreme provode u crtanju kao što su igre, CAD, 3D vizualizacija i neke vrste SCADA sistema pogodniji je *immediate* mod. U ovakvim slučajevima WPF nije moguće koristiti sa zadovoljavajućim performansama, već su korisniji GDI/GDI+, *OpenGL* ili *Direct3D* tehnologije.

3. UPOREDNI TEST PERFORMANSI

U test aplikaciji ideja je bila da se uporede WPF, .NET i Silverlight tehnologije i brzina iscrtavanja većeg broja 2D jednostavnih grafičkih oblika. Korišćene tehnologije za izradu i izvršavanje aplikacije su:

1. Za WPF aplikaciju *Microsoft Visual Studio 2008, Framework 3.5 Microsoft Expression Blend 2 December Preview, Firefox*
2. Za Silverlight aplikaciju *Microsoft Visual Studio 2008, Silverlight 2, Silverlight chainer, Microsoft Expression Blend 2 December Preview, Firefox*
3. Za GDI+ aplikaciju korišćena je biblioteka u .Net wrapper-u *Microsoft Visual Studio 2008*

Sve aplikacije izvršavane su na *Windows XP* operativnom sistemu. Uporedni test performansi je rađen na računaru sa *Intel*-ovim *Celeron M* procesorom i brzinom od 1,6 GHz i RAM memorijom od 448 MB.

Tabela 1. Rezultati merenja

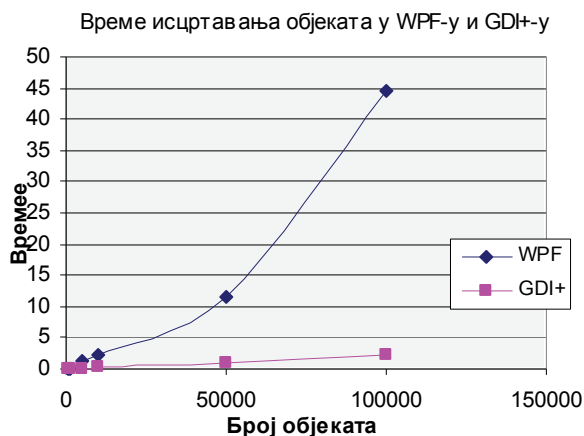
Број елеме.	WPF	WPF Browser	Silverlight	GDI+
500	0,046 s	0,156 s	0,093 s	0,015 s
1000	0,062 s	0,800 s	0,062 s	0,031 s
5000	1,4 s	2,2 s	0,900 s	0,109 s
10000	2,4 s	4,7 s	1,3 s	0,218 s
50000	11,5 s	24,5 s	4,0 s	1,1 s
100000	44,6 s	> 5 min	7,5 s	2,1 s

Iz rezultata merenja (Tabela 1.) vidi se da su za mali broj elemenata odzivi svih tehnologija prilično ujednačeni i brzi. Što se broj elemenata povećava tehnologije zasnovane na *retained* modu (WPF, XBAP i *Silverlight*) drastično smanjuju brzinu a GDI+ ostaje ujednačen. Najgori odziv ima XBAP aplikacija, dok iznenađujuće i neočekivano

brz odziv ima *Silverlight*, koji je za iscrtavanje velike količine jednostavnih oblika (krugova) bio brži od WPF-a.

Objašnjenje za ovakve rezultate jeste da WPF, XBAP i *Silverlight* koriste *retained* mod grafike. To znači, kada se izda naredba za crtanje, zapravo se ne vrši iscrtavanje, već se prosleđuju crtačke instrukcije (interno se zovu *Render-Data*) koje će biti iscrtane za određeno vreme. Prvo se sakupe sve instrukcije zajedno, a prezentuju se kasnije keširajući rezultujuću sliku i koristeći hardversko ubrzanje. Najveća prednost *retained* mod grafike je pojednostavljen programerski model.

Ovo objašnjenje podudara se sa dobijenim rezultatima. Oni pokazuju da se sa povećanjem broja objekata značajno povećava i vreme iscrtavanja i količina potrebne RAM memorije. GDI+ sa druge strane pokazuje linearnu krivu (Sl.1.). Ona neznatno raste sa povećanjem broja objekata. Postoji značajna razlika u vremenima iscrtavanja u odnosu na ostale tehnologije u korist GDI+.



Sl.1. Vreme iscrtavanja objekata u WPF-u i .NET-u

4. PRIKAZ VODOVODNE MREŽE U WPF TEST APLIKACIJI

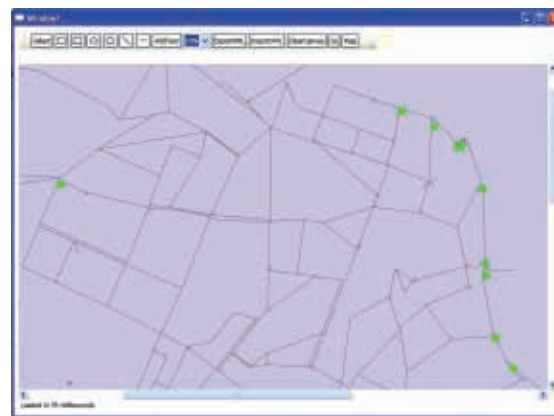
Primer ilustracije upotrebe 2D grafike je napravljen u obliku WPF aplikacije za geografski prikaz vodovodne mreže Novog Sada i predstavlja jedan način korišćenja ove tehnologije kod nadzorno upravljačkih sistema. Mreža poseduje tri vrste elemenata: pumpe, ventile i vodovodne cevi, čije se prostorne koordinate unapred zadaju i prosleđuju aplikaciji na prikaz.

Pumpe su prikazane pravougaonikom crvene boje, ventili pravougaonikom zelene boje i cevi su linije crne boje. Na Slici 2. prikazan je izgled WPF aplikacije za primer nadzorno upravljačkog sistema vodovoda Novog Sada. Slika vodovodne mreže je statična bez ikakvih dinamičnih elemenata.

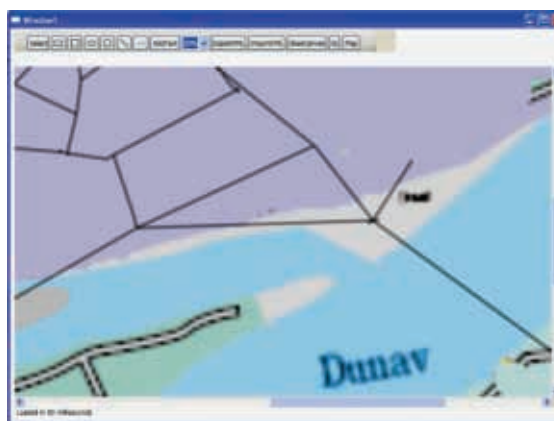
Mreža ima oko hiljadu elemenata i za njeno iscrtavanje u WPF tehnologiji potrebno je nešto manje od jedne sekunde.

U pozadini je ubačena odgovarajuća geografska mapa područja koje se prikazuje (u ovom slučaju mapa Novog Sada, Slika 3).

Aplikacija dozvoljava uvećavanje i smanjivanje mreže, odnosno dozvoljava korisniku pregled većeg dela mreže ili više detalja.



Sl.2. Izgled vodovodne mreže Novog Sada



Sl.3. WPF test aplikacija i prikaz vodovodne mreže sa mapom u pozadini

5. DISKUSIJA REZULTATA

Prednosti koje je uveo WPF imaju svoju cenu u fleksibilnosti i direktnoj kontroli hardvera koja postoji kada se koriste drugi API-ji. Komplikovanost koja se uvodi obrađivanjem grafike od strane WPF dovodi i do određenih smanjenja performansi. Optimizacione tehnike nisu dostupne kao što su: ponovno korišćenje istih crtačkih podataka, bafer optimizacija, kontrola brzine frejmova i druge. WPF vrši animaciju po vremenskoj a ne frejm skali, kao neki alati, što znači da se koristi mnogo interpolacije prilikom animiranja i manja je mogućnost manipulisanja scenom. Postojanje dobre video kartice nije garancija da će postojati brza hardverska akceleracija, jer softver igra veliku ulogu, a WPF ne može koristiti hardversko ubrzanje za video kartice sa zastarelim drajverima. Bolje performanse se dobijaju na *Windows Vista* operativnom sistemu zbog toga što on koristi *Windows Vista Display Driver Model* (WDDM) u odnosu na *Windows XP Display Driver Model* (XPDM). Povećavanjem RAM memorije i upotrebom boljih grafičkih kartica kod WPF aplikacije značajno se poboljšavaju performanse, ali to je moguće samo do određene granice.

Silverlight tehnologija, kao isključivo web orijentisana tehnologija, omogućava pravljenje lakih klijent (*Thin client*) aplikacija, što je pogodno za neke tipove nadzorno upravljačkih sistema. Najveća mana mu je što je još uvek *Windows* orijentisana tehnologija i trenutno se ne može koristiti na drugim platformama. Pošto je nastala kao redukovani WPF ona ima prilično smanjen izbor funkcija

prilikom razvoja. To može značajno uticati na kvalitet aplikacija koje se prave u njemu.

Prema dobijenim rezultatima XBAP tehnologija daje najgore rezultate od svih korišćenih tehnologija. Ovo je razumljivo jer je to aplikacija koja se izvršava u web pretraživaču i nije joj dozvoljen pristup računarskim resursima, kao ni sva funkcionalnost WPF-a.

6. ZAKLJUČAK

Tendencija u nadzorno upravljačkim sistema je povećavanje broja grafičkih objekata koji se prikazuju na korisničkom interfejsu. Time se uslovljava da programske tehnologije za pravljenje ovakvih sistema moraju da vode računa o brzini crtanja velikog broja podataka na ekran. Uporednim testom prikazano je kojom brzinom savremene Microsoft tehnologije vrše crtanje velike količine grafičkih elemenata. Na osnovu dobijenih rezultata, pokazano je da se kod WPF aplikacije i ostalih *retained* tehnologija, sa povećanjem broja objekata za crtanje naglo smanjuju performanse. Ovo ne mora predstavljati problem kada se koriste snažni računarski sistemi koji ublažavaju ovu karakteristiku, ali se ograničava korišćenje kod zahtevnijih nadzorno upravljačkih sistema na skromnijim računarskim sistemima. Drugačije rečeno, u WPF tehnologiji znatno je olakšan proces pisanja aplikacija, ali na račun brzine. Odziv prilikom iscrtavanja na ekran je takođe sporiji nego kod *immediate* baziranih sistema, što može biti problem u nekim vrstama SCADA programa. U tom smislu treba voditi računa kada i u kakvim sistemima je WPF upotrebljiv.

Pojava WPF-a znatno je olakšala način programiranja *windows* aplikacija i omogućila širokom krugu ljudi da koristi prednosti hardverskog ubrzanja bez velikog razumevanja problematike. Direktna posledica širine koju poseduje WPF programski paket je da on nije dobar u nekim specifičnim vrstama aplikacija tehničke prirode, jer je pravljen uglavnom za web i biznis aplikacije.

To ne znači da je WPF u potpunosti neupotrebljiv u ovakvim slučajevima. Potrebno je dobro proučiti prednosti i mane WPF-a i sistem koji treba da se programira i tek onda se odlučiti za njegovo korišćenje. Ovaj rad je ukazao na ograničenja WPF-a, koja treba uzeti u obzir kada se on koristi u nadzorno upravljačkim aplikacijama.

7. LITERATURA

- [1] Chris Andrade, Shawn Livermore, Mike Meyers, Scott Van Vliet. *Professional WPF Programming: .NET Development with the Windows Presentation Foundation*. Wiley Publishing, Inc. Indianapolis, 2007. ISBN: 978-0-470-04180-2
- [2] Chris Anderson. *Essential windows presentation foundation*. Pearson Education, Crawfordsville Indiana, 2007. ISBN 0-321-37447-9
- [3] Adam Nathan. *Windows presentation foundation unleashed*. Sams Publishing, Indianapolis, 2006. ISBN 0-672-32891-7
- [4] Matthew MacDonald. *Pro WPF Windows Presentation Foundation in .NET 3.0*. Springer-Verlag New York, Inc. New York, 2007. ISBN-13 978-1-59059-782-8
- [5] Microsoft. Permittivity – Microsoft, MSDN Library, 2008. (Online, accessed 17-June-2008)
- [6] George Lawton, „New Ways to Build Rich Internet Applications“, IEEE Computer, pp.10-12, August 2008
- [7] Matthew MacDonald. *Silverlight and ASP.NET Revealed*. Springer-Verlag New York, Inc. New York, 2007. ISBN-13 978-1-59059-939-6

Kratka biografija:



Ognjen Ivetić rođen je u Sarajevu 1982. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Elektro-tehnike i računarstva – Automatika i upravljanje sistemima odbranio je 2009.god.

**DOGRADNJA POSLOVNE LOGIKE OMS-A (OUTAGE MANAGEMENT SYSTEM)
RADI RUKOVANJA ARHIVSKIM PODACIMA****OMS (OUTAGE MANAGEMENT SYSTEM) BUSSINES LOGIC UPGRADE TO SUPPORT
ARCHIVE HANDLING**

Ivan Đorić, Tomo Stanić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*
Marko Radulović, *DMS Group, Novi Sad*

Oblast – ELEKTROTEHNIKA I RAČUNARSTVO

Kratak sadržaj – U ovom radu je opisana dogradnja poslovne logike Outage Management System-a radi rukovanja arhivskim podacima. Za implementaciju rešenja korišćen je programski jezik C# na platformi .NET.

Abstract – This master thesis describes Outage Management System bussines logic upgrade of support archive handling. Source is implemented in programming language C# on .NET platform.

Ključne reči: Smart Grid, Outage Management System, Geographical Information System ArcGIS, Responder Explorer, ArcFM

1. UVOD

Ideja ovog rada proistekla je iz saradnje IT kompanija **Telvent DMS** iz Novog Sada i **Telvent Miner&Miner** iz Fort Collins-a (SAD) u toku rada na zajedničkom projektu. Cilj rada je omogućavanje rukovanjem arhivskim podacima postojeće aplikacije OMS-a koji je razvila kompanija **Telvent Miner&Miner**.

2. OMS U OKVIRU SMART GRID-a**2.1. Smart Grid**

Od savremene elektroenergetske mreže očekuje se da distribuiranu električnu energiju efikasno, ekonomično, pouzdano i sigurno. Efikasna isporuka električne energije posredstvom elektroenergetske mreže, poboljšanje korisničkog servisa, smanjenje perioda ispada, uvođenje odziva koji ranije nije bio moguć se zasnivaju na primeni informacionih tehnologija i vode do ideje Smart Grid-a [1]. Smart Grid se oslanja na postojeće tehnologije: SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition), DMS (Distribution Management Systems), GIS (Geographic Information Systems), OMS (Outage Management System), AMI (Advanced Metering Infrastructure) i RTU (Remote Terminal Units).

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio prof.dr Miroslav Hajduković.

2.2. Outage Management System

Outage Management System (OMS), omogućava rukovanje ispadima u mreži elektroenergetskog sistema. Primarni cilj je detekcija i lociranje kvara u elektroenergetskoj mreži pod nazivom incident kao i analiza i prikaz krajnjih potrošača koji su usled kvara ostali bez napajanja električnom energijom. Osnovna funkcionalnost predstavlja pronalaženje najbliže posade sa adekvatnim terenskim vozilom, kreiranje prekidačkog plana i njegovo izvršavanje radi izolovanja mesta kvara, praćenje promena stanje mreže prilikom izmene stanja uređaja, kao i evidentiranje osobe koja izvršava operaciju na uređaju. Takođe se vode evidencije i o redovnom servisiranju uređaja. Sve ove informacije imaju za cilj što efikasnije i brže otklanjanje kvara i vraćanje mreže u stanje pre kvara.

Primer OMS predstavlja aplikacija *Responder Explorer*, koju je razvila kompanija *Telvent Miner&Miner* [2]. Zbog prirode elektroenergetske mreže i njene prostorne raspodele elemenata, povezanosti elemenata i topologije, kao osnova iskorišćen je geografski informacioni sistem. Model elektroenergetske mreže oslanja se na model *ArcFM*-a [3], koji predstavlja proširenje geografskog informacionog sistema *ArcMap*. Na osnovu uske integrisanosti sa aplikacijom *ArcFM*, omogućen je geografski pogled na mapi sa naprednim alatima za analizu i prolaz kroz mrežu. Aplikacija *Responder Explorer* putem integracije sa SCADA-om, na koju su povezani merni uređaji, dobija podatke o stanju elektroenergetske mreže u realnom vremenu. Ovo rešenje OMS-a sastoji se iz tri komponente koje čine sledeće aplikacije: *Web Responder*, *Responder Explorer* i *ArcFM*.

3. OPIS REŠAVANOG PROBLEMA**3.1. Pojam incidenta**

Pojam incidenta vezan je za pojavu kvara ili otkaza na delu elektroenergetske mreže. Kao posledica incidenta određeni broj krajnjih potrošača ostaje bez napajanja električnom energijom. *Responder Explorer* vodi evidenciju o svim informacijama koje su potrebne za restauraciju kvara a tu spadaju: električni i neelektrični uređaji na kojima se desio kvar, pozivi korisnika, posade sa svim članovima i vozilima, prekidački planovi sa operacionim koracima, krajnji potrošači, vremena restauracije kvara, kao i vremena kada su potrošači ostali bez napajanja. Pri svakoj izvršenoj operaciji sistem prolazi kroz deo mreže, kreira novu topologiju i evidentira potrošače koji su bez napajanja.

3.2. Opis problema izmene arhive i funkcionalni zahtevi

Zbog zakonskih obaveza, kao i zbog potreba za različitim analizama, neophodno je čuvanje podataka o incidentima u arhivskoj bazi podataka. U praksi se javila potreba za izmenom arhivskih podataka, zbog kašnjenja pri unosu svih incidentata i grešaka pri arhiviranju pojedinih incidentata. Uzrok kašnjenja pri unosu podataka su razne vremenske nepogode (tornado), neradni dani i drugi razlozi. Trenutno rešenje aplikacije *Responder Explorer* ne dozvoljava mešanje incidentata iz prošlosti sa incidentima koji se dešavaju u realnom vremenu. Predloženo poboljšanje omogućuje kreiranje incidentata u prošlosti, kao i vraćanje arhiviranih incidentata radi dodatne izmene. Predstavljeni su sledeći funkcionalni zahtevi :

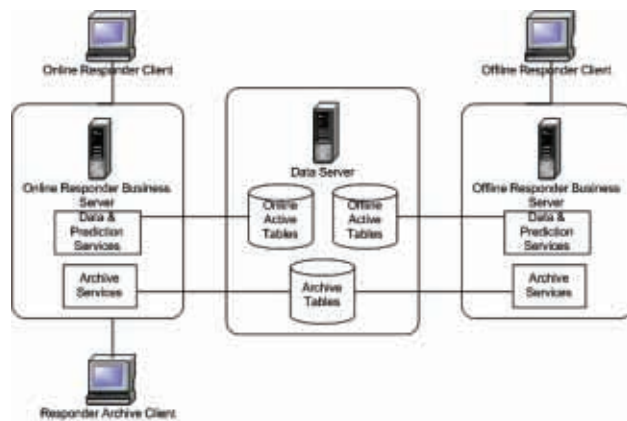
- Podržati kreiranje incidentata koji su se desili u prošlosti bez konflikta sa incidentima koji se dešavaju u realnom vremenu.
- Podržati vraćanje incidentata iz arhive zbog dodatnih izmena.
- Podržati rearhiviranje incidentata koji je bio vraćen iz arhive, izmenjen, ponovo izvršen, bez konflikata sa prethodnom verzijom arhiviranog incidentata.
- Podržati kontrolu kvaliteta arhiviranih i rearhiviranih incidentata.
- Podržati ponovno izvršavanje u ispravnom redosledu operacija prekidačkog plana vraćenog izmenjenog incidentata.
- Podržati ponovno izvršavanje arhiviranih incidentata preko istorijske geografske baze.
- Omogućiti dodelu posada novim incidentima.

3.3. Izmenjeni funkcionalni dizajn

Zbog mnoštva ograničenja, odlučeno je da se ne pristupi redizajnu celokupnog *OMS*-a u kome bi rukovanja incidentima u prošlosti i incidentima u realnom vremenu bila u jednom zajedničkom okruženju. Umesto toga, došlo se do rešenja da se podrži odvojeno *offline* okruženje aplikacije *Responder Explorer*, gde incidenti iz prošlosti mogu biti obrađeni nezavisno od onih u realnom vremenu.

Offline okruženje bi uključilo aplikaciju *Responder Explorer*, *Data Services*, *Prediction Services* i *Archive Services*. Ovo okruženje bi koristilo zasebne *offline* tabele aktivne baze. Međutim, ova dva okruženja bi bila konektovana na istu arhivsku bazu posredstvom *Archive Services*.

Prema tome, bilo koje *online* ili *offline* okruženje bi arhivirane incidente skladištili na jednom mestu. Na sl.1 prikazana je izmenjena arhitektura radi podrške *offline* okruženja. Za rad sa arhivskim podacima neophodno je postojanje *offline* aktivne baze, kao i posebnih *offline* *Data*, *Prediction* i *Archive Services*.

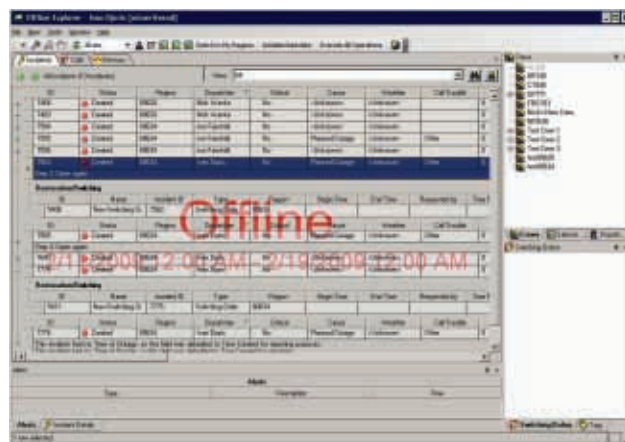


Sl.1. Prikaz izmenjene arhitekture za *Offline* okruženje

Za kreiranje incidenta u prošlosti koristi se *offline* okruženje. Takođe, za izmenu arhiviranog incidenta korisnik bi vratio incident iz arhive u *offline* okruženje. Vraćeni incident bi sadržao, pored osnovnih informacija, sve pozive potrošača koji su učestvovali u njemu. Električni i neelektrični uređaji nisu uključeni u operaciju vraćanja. Umesto njih, incident bi sadržao prekidački plan za neizvršene korake, prikazujući operacije uređaja u originalnom incidentu. Korisnik može menjati prekidački plan pre izvršenja u redosledu od najranijeg uzroka incidenta. Pri izvršavanju prekidačkog plana, sistem automatski kreira slogove uređaja na kojima se vrše operacije i veže ih za incident. Sa ovim rešenjem, neophodno je uraditi nekoliko promena u vezi sa funkcionalnošću. Najveći deo posla predstavlja implementacija dodatne logike za podršku vraćanja incidentata iz arhive, rearhiviranje i upravljanje incidentima.

4. OPIS REŠENJA IZMENE ARHIVSKIH PODATAKA

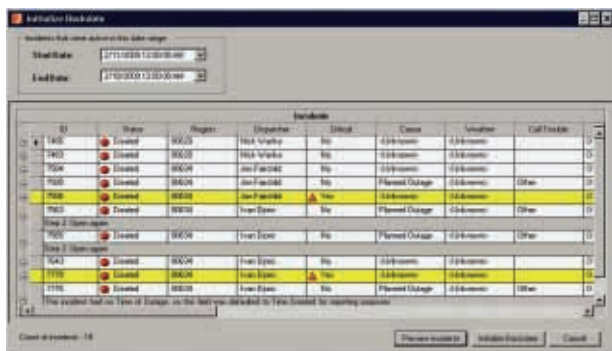
Izmenjeni funkcionalni dizajn zahteva izmene u interfejsu aplikacije *Responder Explorer*, zbog mogućnosti zabune korisnika da se ne radi o sadašnjem nego o prošlom vremenu. U tom cilju na prikazu glavne forme je dodat *watermark* koji govori da je u pitanju *offline* okruženje, sa vremenski, periodom u kome se vrši izmena incidentata koji su tada bili aktivni (sl.2).



Sl.2. Tabela incidentata u *offline* okruženju aplikacije *Responder Explorer*

4.1. Kriterijum pretrage incidenata radi vraćanja iz arhive

Dizajnirana je nova forma za pretragu arhiviranih incidenata i njihov prikaz pre operacije vraćanja u aktivne tabele. Korisnik u gornjem delu forme odabira početno i krajnje vreme u prošlosti u formatu datum-vreme radi pretrage incidenata koji su bili aktivni u tom vremenskom periodu. Osim filtera za vreme, uključen je i filter za geografske regione koji su dodeljeni logovanom korisniku. Klikom na dugme *Preview* sistem pretražuje arhivirane incidente i pronađeni incidenti se prikazuju u tabeli, kao i njihov ukupan broj koji se nalazi na dnu forme. Na ovaj način je omogućena operacija vraćanja incidenata klikom na dugme *Initialize Backdate*, tj. upis pronađenih incidenata u aktivne tabele (Sl. 3).



Sl.3. Forma za pretragu i vraćanje incidenata iz arhive

Pošto incidenti nisu sami po sebi nezavisni, već je moguć uticaj jedan na drugog, osim onih koji su bili aktivni u zadanom prošlom vremenskom periodu, potrebno je pronaći sve one koji se preklapaju sa njima po vremenu trajanja, i za preklapajuće incidente primeniti isti algoritam. Rešenje predstavlja rekurzivna metoda. Njeni ulazi su početni - pronađeni incidenti u zadanom vremenskom periodu, a izlaz je lista primarnih ključeva svih pronađenih incidenata. Početna ideja je bila pretraga niza vezanih incidenata koji se preklapaju po vremenu trajanja ili pripadaju istom glavnom ili rezervnom napojnom vodu (*feeder-u*). Zbog prirode rekurzije nije moguće odrediti na početku sve napojne vodove za razmatranje, nego ih je potrebno identifikovati u svakom rekurzivnom koraku. Logika rešenja za pronalaženje incidenata uključuje niz incidenata koji pripadaju istom glavnom napojnom vodu, kao i incidente koji sadrže prekidače sa podrazumevano otvorenim stanjem. U slučaju postojanja incidenta vezanog za ovakve prekidačke uređaje došlo je do promene njihovog stanja (otvoren na zatvoren), a samim tim i do promene topologije u električnoj mreži.

Ovde se misli na prebacivanje napajanja potrošača sa glavnog na rezervni napojni vod. U ovom slučaju je potrebno uključiti sve incidente koji su pripadali glavnom i rezervnom napojnom vodu prekidača, jer su oni u tom trenutku predstavljali jedan isti napojni vod.

Radi predostrožnosti preuzimaju se svi incidenti koji su se preklapali po vremenu sa incidentom koji je vezan za prekidački uređaj sa podrazumevano otvorenim stanjem.

Tako se formira skup pronađenih incidenata koji će biti vraćeni iz arhive u *offline* okruženje radi dalje izmene.

4.2. Transformacije prilikom vraćanja incidenata iz arhive

Pre upisa pronađenih incidenata u aktivne tabele, gde će se vršiti njihova izmena, potrebno je izvršiti određene transformacije. U arhivi se čuvaju samo neophodni podaci, pa zbog toga arhivska baza nema jednak broj obeležja i tabela kao aktivna baza, već su podaci optimizovani za čuvanje. Optimizacija je svedena na to da se ne arhiviraju prekidački planovi sa operacijama i koracima tih operacija, već se te informacije čuvaju u arhivskoj tabeli uređaja vezanih za dati incident. Transformacija predstavlja proces inverzan procesu arhiviranja, a implementiraju je metode za kreiranje redova podataka u aktivnim tabelama na osnovu arhivskih tabela, uz dopunu određenih podataka sa podrazumevanim vrednostima.

4.3. Modifikacija vraćenih incidenata (Pravila validacije podataka)

Nakon operacije pretrage, pronalaženja, i kreiranja novih podataka o incidentima u aktivnim tabelama, korisnik je u mogućnosti da vrši razne tipove modifikacije aktivnih podataka, što predstavlja primarni cilj. Korisnik poseduje mogućnost modifikacije prekidačkog plana svakog incidenta, ili unos novog incidenta koji se desio u prošlosti. Veći deo funkcionalnosti je ostao nepromenjen, ali u *offline* okruženju je bilo potrebno dodati sledeća ograničenja koja ne postoje u *online* okruženju:

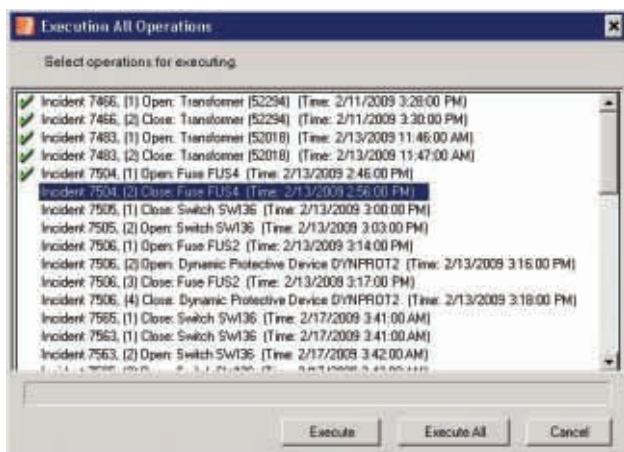
- Za operacije čije je vreme izvršenja izvan odabranog perioda vremena, sistem ne dozvoljava da korisnik menja njihova vremena izvršavanja.
- Za operacije čije je vreme izvršenja unutar odabranog perioda vremena, sistem dozvoljava da se pomere izvan ovog perioda.
- Sistem ne dozvoljava da korisnik kreira novu operaciju izvan odabranog vremenskog perioda.
- Sistem ne dozvoljava da se koraci operacije izvršavaju proizvoljno, već samo u hronološkom redosledu

Ova ograničenja su implementirana na osnovu ideje o već postojećim pravilima validacije podataka u ovoj aplikaciji. Svako pravilo o validaciji podataka se definiše u posebnoj klasi. Za *offline* okruženje postoji poseban konfiguracioni XML fajl, čiji elementi predstavljaju nazive klasa pravila validacije podataka sa njihovim lokalnim putanjama.

4.4. Izvršavanje operacionih koraka vraćenih incidenata

Kada su izmene završene, sistem automatski ponovo izvršava sve operacione korake incidenata u hronološkom redosledu, generišući nova izračunavanja broja krajnjih korisnika koji su ostali bez napajanja električnom

Za prikaz svih operacionih koraka prekidačkih planova bilo je potrebno dizajnirati novu formu, koja bi olakšala izvršavanje svih operacionih koraka (Sl. 4). Ona sadrži sve operacione korake svih incidenata koji su vraćeni iz prošlosti, i one koji su naknadno dodati. U formi se prikazuju sledeći podaci: jedinstveni broj incidenta, naziv operacionog koraka (*Open*, *Close*), naziv uređaja nad kojim se izvršava operacija (*Transformer*) sa njegovom jedinstvenom oznakom, kao i vreme izvršavanja operacionog koraka. Operacioni koraci su sortirani po vremenu izvršavanja koje je dispečer definisao. Korisnik je u mogućnosti da izvršava korak po korak i grupu obeleženih koraka klikom na dugme *Execute*. Za izvršene korake prikazuje se odgovarajuća ikonica. Ukoliko je korisnik siguran da nema više izmena, moguće je izvršavanje svih operacionih koraka odjednom, klikom na dugme *Execute All*. Pri ovoj operaciji se pojavljuje progres bar kao vizualizacija procentualnog izvršavanja koraka.



Sl.4. *Forma za izvršavanje operacionih koraka svih incidenata*

Pri izmeni vraćenih incidenata sve promene se čuvaju u tabelama istorijske baze podataka namenjene isključivo za *offline* okruženje. Da bi podaci bili trajno arhivirani, potrebno ih je rearhivirati (ponovo upisati u arhivsku bazu) izmenom već postojećih i dodavanjem novih slogova podataka koji nisu postojali. Ove operacije rearhiviranja su kritične zbog mogućnosti konflikata starih arhivskih i novih izmenjenih podataka. Zbog toga nije bilo moguće iskoristiti postojeće transformacije za arhiviranje podataka, već se pristupilo implementaciji novih transformacija sa različitom logikom upisa podataka u arhivu. Neophodno je rearhivirati podatke o incidentu kao i sve podatke koje ga opisuju, a to su: podaci o potrošačima, podaci o pozivima potrošača, podaci o uređajima i podaci o brojlilima. Svaki od ovih entiteta predstavlja jednu tabelu u aktivnoj bazi podataka.

pa su i transformacije rearhiviranja implementirane u posebnim klasama. U istorijskoj bazi se čuvaju sve promene nastale nad podacima, sa informacijom ko ih je menjao i vremenskim trenutkom kada su promene nastale. Transformacija predstavlja operacije prebacivanja podataka iz istorijske u arhivsku bazu podataka. Ulazni set podataka predstavlja slogove iz istorije, a izlazi su arhivski slogovi. Svaka od transformacija predstavlja posebnu klasu. Definisanje redosleda i transformacija koje se pozivaju pri arhiviranju se definiše u XML fajlu koji sadrži pravila upisa podataka u arhivsku bazu.

5. ZAKLJUČAK

Opisano je rešenje *OMS-a* koji predstavlja deo velikog integrisanog elektroenergetskog sistema pod nazivom *Smart Grid*, i njegove tri aplikacije: *Web Responder*, *Responder Explorer* i *ArcFM*. Dat je opis trenutne arhitekture ove aplikacije, kao i problem izmene arhivskih podataka. U radu je opisano novo *offline* okruženje aplikacije *Responder Explorer* koje omogućuje izmenu arhivskih podataka. Detaljno su opisani problemi pri pretrazi i vraćanju podataka o incidentima iz arhive, izmeni postojećih arhivskih podataka, upravljanju podacima u *offline* okruženju, kao i operacije rearhiviranja podataka. Novo *offline* okruženje ima kao primarni cilj izmenu i dodavanje novih podataka o ispadima u elektroenergetskoj mreži u prošlosti, koji ne dolaze u konflikt sa trenutno aktuelnim ispadima koji se dešavaju u realnom vremenu. Ovaj projekat doprineo je poboljšanju čuvanja arhivskih podataka i primenjen je u praksi.

6. LITERATURA

- [1] *Telvent Smart Grid Solution Suite*, Telvent, www.telvent.com
- [2] *Responder Help*, Internal Document of company Telvent Miner&Miner
- [3] *ArcFM Help*, Internal Document of company Telvent Miner&Miner

Kratka Biografija:



Ivan Đorić, rođen je u Leskovcu 1984. god. Apsolvent je na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, Departman za računarstvo i automatiku.



Tomo Stanić, rođen je u Novom Sadu 1984. god. Absolvent je na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, Departman za računarstvo i automatiku.



Marko Radulović, rođen je u Novom Sadu 1978. god. Diplomirao je 2003. god. na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, smeru za računarstvo i automatiku, Odsek za automatiku.

PRIKAZ TOPOLOGIJE CIM MREŽE POMOĆU GRAFA**GRAPH LAYOUT OF CIM NETWORK TOPOLOGY**

Ilija M. Ivetić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ELEKTROTEHNIKA I RAČUNARSTVO

Kratak sadržaj – U radu je opisana implementacija algoritma za kreiranje topologije elektroenergetske mreže, zadane pomoću CIM-a i algoritam za iscrtavanje grafova.

Abstract – This paper presents implementation of algorithm for creating CIM network topology and implementation of graph layout algorithm.

Ključne reči: Model elektroenergetske mreže, CIM, topologija CIM mreže, iscrtavanje grafova, Reingold-Tilford-ov algoritam, SVG

1. UVOD

Danas na tržištu postoji veliki broj elektroenergetskih kompanija koje koriste različite softverske sisteme. Integracija tih sistema i razmena podataka između dva ili više sistema je bila jako otežana, jer je svaka kompanija koristila svoj nestandardni model podataka i način njegovog skladištenja. Zbog navedenog problema je razvijano više različitih modela podataka za elektroenergetske sisteme od kojih je najviše uspeha imao CIM (*Common Information Model*) [1].

Prilikom rada sa CIM modelom podataka programeri se susreću sa velikim problemom – nepostojanjem vizuelne predstave trenutnog stanja mreže. U cilju rešavanja tog problema u ovom radu će biti dat prikaz jednog rešenja vizuelne predstave CIM mreže, tačnije njene topologije.

2. PREDSTAVLJANJE TOPOLOGIJE U CIM-u

CIM je predstavljen kao skup paketa, tj. logičko smišljenih grupa srodnih klasa. Klase opisuju elektroenergetski sistem, tj. proizvodnju električne energije, njen prenos i distribuciju. CIM model koristi princip čvor-grana model kod modelovanja konektivnosti elemenata [2], što znači da se podaci u CIM-u mogu predstaviti pomoću grafa. Objekti provodne opreme se posmatraju kao grane grafa. Grane grafa su povezane čvorovima koji su predstavljeni instancama klase *ConnectivityNode*. Povezivanje čvorova i grana vrši se preko objekata tipa *Terminal*. Objekti tipa *ConnectivityNode* predstavljaju tačke u kojima su spojeni *Terminal*-i provodne opreme preko nulte impedanse.

Topologija predstavlja logičku definiciju međusobne povezanosti opreme preko zatvorenih prekidača [1]. Klasa *TopologicalNode* predstavlja topološki čvor kao skup, od nula ili više, *Connectivity Node*-ova koji su u trenutnoj konfiguraciji mreže povezani preko zatvorenih prekidača ili neke druge rasklopne opreme.

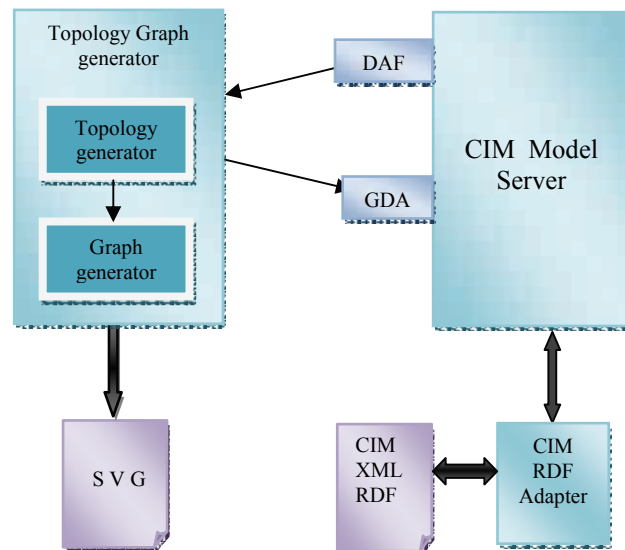
NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Miroslav Hajduković, red.prof.

Klasa *TopologicalIsland* predstavlja topološko ostrvo koje se sastoji od jednog ili više topoloških čvorova. Glavna razlika između topoloških čvorova i topoloških ostrva je ta što su kod topoloških čvorova svi elementi koji mu pripadaju međusobno povezani preko nulte impedanse, što nije slučaj kod topoloških ostrva gde su pojedini elementi povezani preko impedanse različite od nule.

3. IMPLEMENTACIJA

Na slici 1. prikazana je arhitektura sistema koji se koristi za kreiranje i prikazivanje topologije CIM-a.



Slika 1. Prikaz arhitekture sistema za generisanje topologije CIM mreže i njenog prikaza pomoću grafa

CIM Model Server je aplikacija koju je razvila DMS Grupa. Prilikom startovanja CIM Model servera vrši se import podataka iz RDF [3] fajla pomoću CIM RDF Adaptera. Importovani RDF fajl predstavlja CIM/XML eksport elektroenergetske mreže. Na osnovu importovanih podataka se kreira objektni model mreže. Da bi se obezbedio pristup podacima implementirani su DAF [4] i GDA [5] interfejsi u čijoj se osnovi nalazi CIM model. Klijent-server komunikacija zasnovana je na CORBA [6] tehnologiji.

Rezultat ovog rada jeste aplikacija *Topology Graph generator*. Aplikacija je klijentska i CIM Model Server-u pristupa preko DAF i GDA interfejsa. Sama aplikacija, kao i algoritam koji se nalazi u njenoj osnovi mogu se podeliti u tri dela: 1) kreiranje topologije, 2) kreiranje grafa topologije sa koordinatama i 3) eksport grafa u SVG [5].

3.1. Kreiranje topologije

Potrebno je predstaviti mrežu u obliku pogodnom za utvrđivanje povezanosti. Kao najlogičnije rešenje javlja se graf u kome bi *ConnectivityNode*-ovi bili čvorovi, a prema mreže bi predstavljala grane tog grafa. Sam graf će biti predstavljen jednim od uobičajenih načina za predstavljanje grafova – listama susedstva, gde se za svaki čvor grafa v definiše posebna lista, koja sadrži sve susede čvoru v .

Na samom početku dela algoritma za kreiranje topologije se isčitavaju podaci o trenutnom stanju mreže iz CIM modela pozivanjem operacija CIM Model Server-a preko DAF interfejsa.

Potom se od dobijenih podataka, koji se odnose na konektivnost mreže, kreiraju topološki čvorovi i topološka ostrva. Kreirani objekti se upotrebom operacija CIM Model Server-a, preko GDA interfejsa šalju u CIM Model Server, koji ih upisuje u objektni model u memoriji.

Deo algoritma koji se odnosi na učitavanje trenutnog stanja mreže je krajnje trivijalan i predstavlja predstavlja prolazak kroz sve *Terminal*-e mreže, čitanje elemenata i *ConnectivityNode*-ova koji su vezani za *Terminal*-e.

Za kreiranje topoloških čvorova i topoloških ostrva se koristi sličan algoritam, koji predstavlja prolazak kroz celu mrežu i grupisanje *ConnectivityNode*-ova u topološke čvorove prilikom kreiranja topoloških čvorova, odnosno grupisanje topoloških čvorova u topološka ostrva prilikom kreiranja topoloških ostrva.

3.2. Kreiranje grafa topologije sa koordinatama

Drugi deo *Topology Graph generator* aplikacije predstavlja algoritam za određivanje koordinata čvorova grafa topologije, kako bi se on mogao prikazati.

Osnova algoritma za određivanje koordinata čvorova jeste algoritam za iscrtavanje stabala, predstavljajući od strane *Reingold*-a i *Tilford*-a, poznat kao *Reingold-Tilford*-ov algoritam [7].

Reingold-Tilford-ov algoritam je modifikovan, jer je on u osnovi primenljiv na binarna stabla, a graf kojim se predstavlja mreža najčešće je n -arno stablo.

Algoritam je proširen tako da može da podrži n -arna stabla. Da se stablo ne bi previše širilo, što je odlika *Reingold-Tilford* algoritma, za svaku od n dubina stabla pamti se X koordinata krajnjeg desnog obrađenog čvora. Promenljive se koriste da bi se u svakom momentu, na svakoj dubini znala sledeća slobodna koordinata koja je jednaka vrednosti najudaljenije obrađene X koordinate uvećane za unapred definisanu dozvoljenu minimalnu udaljenost između dva čvora na istoj dubini.

Početak algoritma predstavlja koren grafa, a pošto distributivna elektroenergetska mreža po definiciji ima radijalnu topologiju čiji je koren visokonaponski transformator, baš taj transformator (njegov primarni namotaj) je uzet za koren grafa kojim je predstavljena mreža.

Deo algoritma koji služi za određivanje Y koordinate krajnje je jednostavan i predstavlja pretragu grafa algoritmom prvo u širinu, kojim se svakom čvoru na i -toj dubini dodeljuje Y koordinata koja se izračunava po sledećem obrascu

$$Y = i * Y\_MIN. \quad (1)$$

Y_MIN je unapred definisana vrednost, koja predstavlja minimalnu vertikalnu udaljenost između dva čvora, koji se nalaze na susednim dubinama.

Određivanje X koordinate je dosta komplikovanije od određivanja Y koordinate. Algoritam za određivanje X koordinate jeste modifikacija *Reingold-Tilford*-ovog algoritma.

Osnovna ideja algoritma:

- Korišćenjem ideje algoritma pretrage prvo u dubinu isctavaju se podstabla svih neposrednih potomaka čvora,
- Ako čvor nema neposredne potomke, onda je on list i njegova X koordinata jednaka je prvoj sledećoj X koordinati na dubini na kojoj se čvor nalazi,
- Ako čvor ima samo jednog neposrednog potomka, onda on preuzima njegovu X koordinatu. Ukoliko je ta koordinata već zauzeta, dodeljuje mu se prva sledeća slobodna koordinata na toj dubini,
- Ako čvor ima dva ili više neposrednih potomaka njegova X koordinata jednaka je aritmetičkoj sredini X koordinate njegovog krajnjeg levog i krajnjeg desnog neposrednog potomka. Ukoliko je ta koordinata već zauzeta, dodeljuje mu se prva sledeća slobodna koordinata na toj dubini.

3.3. Eksport grafa u SVG

Poslednji deo aplikacije predstavlja eksport grafa topologije u SVG fajl. Pre početka implementacije ovog dela aplikacije, definisana su pravila koja opisuju način prikaza čvorova grafa, grana grafa, topoloških ostrva, itd.

Utvrdjena pravila za prikaz grafa:

- 1) Čvorovi grafa koji predstavljaju *Connectivity Node*-ove predstavljaju se kvadratima. Boja kvadrata zavisi od topološkog čvora kojem pripada, tj. čvorovi koji pripadaju istom topološkom ostrvu se boje istom bojom. Pored kvadrata se ispisuje broj koji predstavlja *id* (fragment) *Connectivity Node*-a sa prefiksom *cn*.
- 2) Čvorovi grafa koji predstavljaju transformatore se prikazuju simbolom transformatora (poseban simbol za dvonamotajne i poseban simbol za tronamotajne transformatore). Pored simbola se ispisuje i broj koji predstavlja *id* (fragment) transformatora sa prefiksom *Transf*.
- 3) Čvorovi grafa koji predstavljaju lažne čvorove, tj. čvorovi koji se koriste zbog opreme koja ima jedan terminal, se ne isctavaju.
- 4) Grane grafa koje predstavljaju opremu mreže se prikazuju linijama. Grane koje spajaju dva čvora koja pripadaju istom topološkom čvoru se prikazuju crnom bojom. Isto važi i za grane koje spajaju čvor sa lažnim čvorom. Ostale grane, tj. grane koje razdvajaju topološke čvorove se prikazuju braon bojom. Pored linije koja predstavlja granu grafa se ispisuje i *id* (fragment) elementa kojeg predstavlja ta grana sa prefiksom. Prefiks predstavlja skraćen naziv elementa (*Acls*, *Fuse*, *TWinding*, *Breaker*, ...).
- 5) Izuzetak predstavljaju jako dugačke grane grafa. Zbog preglednosti, one se ne isctavaju, već se početni i krajnji čvorovi grane označavaju markerima. Marker se predstavlja malim krugom, koji se nalazi ispod donjeg desnog ugla kvadrata, tj. čvora te grane. Pored kruga se ispisuje *id* (fragment) elementa koji predstavlja granu sa prefiksom koji predstavlja skraćen naziv elementa.

Nakon definisanja pravila, potrebno je definisati algoritam za eksport grafa u SVG fajl. Algoritam se može podeliti u tri dela:

- Iscrtavanje grana,
- Iscrtavanje čvorova,
- Iscrtavanje markera (nepreglednih grana).

Sva tri dela obuhvataju prolazak kroz liste susedstva i pozivanje odgovarajućih funkcija koje za konkretan čvor ili granu vraćaju SVG kod njegove predstave.

3.4. Prikaz SVG-a

Pošto na tržištu postoji više *open source* SVG Viewer-a (alata za prikaz SVG fajlova) bilo je potrebno izabrati jedan od njih, kojim bi se prikazivali i testirali dobijeni rezultati, tj. SVG fajlovi. Nakon testiranja nekoliko pronađenih aplikacija, poput *Inkscape*-a [8], utvrđeno je da one nisu u mogućnosti da prikažu SVG fajlove veće od 15MB.

Jedino rešenje koje podržava prikaz većih SVG fajlova predstavlja *Adobe SVG viewer plugin* [9] koji podržava većinu platformi i *web* čitača. Zbog toga je odlučeno da se dobijeni SVG fajlovi prikazuju i testiraju pomoću navedenog *plugin*-a.

4. REZULTATI RADA

Testiranje aplikacije za kreiranje topologije CIM mreže urađeno je na primeru četiri elektroenergetske mreže različitih veličina. Testirane elektroenergetske mreže i njihove karakteristike su prikazane u tabeli 4.1.

Tabela 4.1. Prikaz karakteristika testiranih mreža

Naziv šeme	Vreme izvršavanja <i>Topology Graph generator</i> aplikacije	Broj <i>Connectivity Node</i> -ova	Broj čvorova grafa
Novi Sad	27 sec	12309	17577
Sombor	42 sec	19398	25242
Banja Luka	1 min 21 sec	39589	39787
Beograd	4 min 8 sec	111042	133864

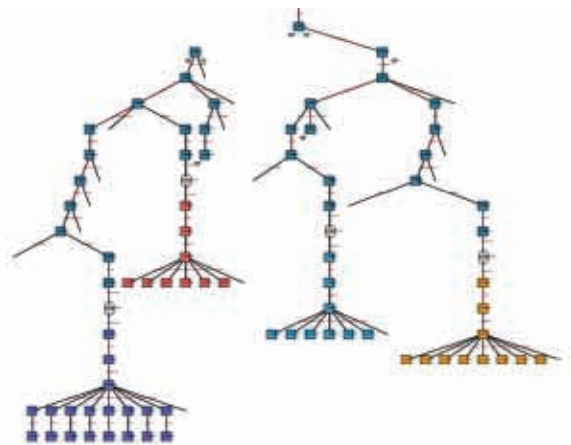
U tabeli 4.2. dat je prikaz osnovnih karakteristika dobijenih SVG fajlova za svaku testiranu mrežu.

Tabela 4.2. Prikaz karakteristika dobijenih SVG fajlova

Naziv šeme	Širina SVG fajla [pixel]	Dužina SVG fajla [pixel]	Veličina SVG fajla [MB]
Novi Sad	57961	4010	10.23
Sombor	167227	1880	15.34
Banja Luka	190246	2300	23.28
Beograd	768817	3500	82.93

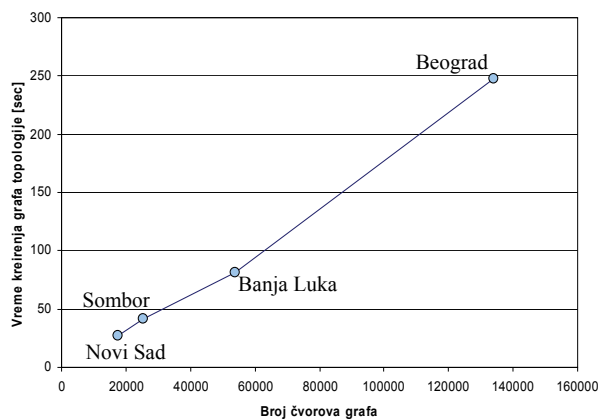
Kao što se vidi iz tabela 4.1. i 4.2. testirane su elektroenergetske mreže četiri grada: Novog Sada, Sombora, Banja Luke i Beograda.

Na slici 2. prikazan je deo grafa topologije elektroenergetske mreže Sombora.



Slika 2. Prikaz dela grafa topologije elektroenergetske mreže Sombora

Može se primetiti da sa porastom veličine mreže, tj. porastom broja elemenata i *Connectivity Node*-ova, raste vreme izvršavanja *Topology Graph generator* aplikacije. Na slici 3. prikazana je skoro linearna zavisnost vremena izvršavanja aplikacije od broja čvorova dobijenog grafa.



Slika 3. Prikaz zavisnosti vremena izvršavanja aplikacije od broja čvorova dobijenog grafa

Pored porasta vremena izvršavanja aplikacije sa porastom broja čvorova grafa, raste i veličina dobijenog SVG fajla, što je sasvim i logično. Zavisnost veličine dobijenog SVG fajla od broja čvorova grafa je takođe skoro linearna.

Jako je važno primetiti da širina i dužina dobijenog SVG fajla nisu linearno zavisne, tj. da graf sa najužim SVG fajlom nije ujedno i graf sa najkraćim SVG fajlom. Iz toga se može zaključiti da širina i dužina SVG fajla zavisi i od oblika mreže a ne samo od primenjenog algoritma za iscrtavanje grafova

Da bi se stekao objektivan utisak o dobijenim rezultatima na Internetu su pronađena gotova *open source* rešenja istog problema, radi poredenja.

Postoje *open source* aplikacije koje služe za editovanje i prikazivanje grafova. Među njima se najviše ističu *yEd Graph Editor* [10] i *GVF/Roayer* [11]. U nastavku će biti opisane prednosti i mane aplikacije *Topology Graph generator* u odnosu na navedene aplikacije. Gotove aplikacije, pronađene na Internetu, omogućuju prikazivanje i editovanje grafova. Time korisnik dobija mogućnost da menja prikaz koji mu obezbedi aplikacija. Pored toga, ove aplikacije za jedan graf omogućuju više različitih

načina prikaza, tj. korisniku je omogućeno da izabere prikaz koji njemu najviše odgovara. Različiti prikazi su dobijeni primenom različitih algoritama za iscrtavanje grafova. U poređenju sa njima, *Topology Graph generator* aplikacija primenjuje samo jedan algoritam za iscrtavanje grafova pa nije u mogućnosti da prikaže jedan isti graf na više različitih načina. Sa druge strane *Topology Graph generator* aplikacija je CIM kompatibilna po čemu se razlikuje od ostalih posmatranih aplikacija. Pored toga ona omogućava prikaz velikih grafova, tj. grafova koji se sastoje od više stotina hiljada elemenata (čvorova i grana). To predstavlja veliku prednost *Topology Graph generator* aplikacije, jer pomenute aplikacije nemaju mogućnost prikazivanja velikih grafova.

5. ZAKLJUČAK

Implementacijom *Topology Graph generator* aplikacije omogućena je vizuelna predstava elektroenergetske mreže, zadane pomoću CIM-a. Ovim je omogućen lakši razvoj CIM baziranih sistema. Olakšano je testiranje, pronalazanje i otklanjanje grešaka, a najbitnije je to što aplikacija omogućuje vizuelnu predstavu mreže, tačnije njene topologije. Ovo je posebno bitno za sisteme koji prethodno nisu imali mogućnost vizuelizacije mreže. Pored toga, aplikacija omogućava svim sistemima koji imaju CIM podršku da prevođenjem podataka iz lokalnog modela podataka u CIM model vizuelizuju svoje mreže. Važno je napomenuti da je ovo rešenje našlo svoju praktičnu primenu, pošto je njime prikazana mreža nastala konverzijom podataka iz jednog objektnog modela u CIM model. Takođe je poslužilo kao dobra provera same konverzije podataka.

Topology Graph generator aplikacija podržava prikaz grafa koji imaju više stotina hiljada elemenata (čvorova i grana), ali takvi grafovi zahtevaju veliku površinu prikaza. To ujedno predstavlja i najveći problem, koji je u ovoj aplikaciji rešen povećanjem širine prikaza grafa. To je ujedno i najveći izazov za dalja istraživanja u rešavanju ovog problema.

Dalji razvoj možemo voditi u nekoliko pravaca od kojih je najbitniji optimizacija prikaza grafa, tj. usavršavanje postojećeg i implementacija novih algoritama za iscrtavanje grafova. Pod usavršavanjem postojećeg algoritma prvenstveno se misli na smanjenje širine prikaza i eventualno ubrzanje samog algoritma.

Ovaj rad može poslužiti i kao dobra osnova za implementaciju aplikacije za prikaz i editovanje grafova.

6. ZAHVALNICA

Zahvaljujem se Milanu Gavriću koji je predložio temu rada i pružio svoju nesebičnu pomoć pri njegovoj izradi, kao i kolegama: Biljani Bojović, Brankici Milosavljević, Vedranu Periću i Nenadu Iliću koji su takođe pružili pomoć pri izradi rada.

7. LITERATURA

- [1] *Draft IEC 61970: Energy Management System Application Program Interface (EMS-API) -Part 301: Common Information Model (CIM) Base, Second Edition*
- [2] Imre Lendak, "Konverzija modela elektroenergetskih sistema u Objedinjeni informacioni model (*Common Information Model*)", magistarski rad, Fakultet tehničkih nauka Novi Sad, 2007
- [3] *Primer. W3C Recommendation*, <http://www.w3.org/TR/rdf-primer>
- [4] *Utility Management System (UMS) Data Access Facility Specification, Version 2.0.1, Object Management Group, 2005*
- [5] *IEC 61970-403, Energy management system application program interface, (EMS-API) – Part 403: Generic data access*
- [6] *OMG's CORBA/e Middleware Specification for Distributed Real-time & Embedded Systems*, <http://www.corba.org>
- [7] Giuseppe Di Batista, Peter Eades, Roberto Tammasia, Ioannis Tollis, "Graph Drawing", Prentice Hall, 1999
- [8] *Inkscape, SVG Editor*, <http://www.inkscape.org>
- [9] *Adobe SVG Viewer*, <http://www.adobe.com/SVG/viewer.htm>
- [10] *yEd graph Editor*, <http://www.yworks.com>
- [11] *Graph Visualization Framework GVF/Royer*, <http://gvf.sourceforge.net>

Kratka biografija:



Ilija Ivetić rođen je u Livnu 1984. god. Apsolvent je na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, Departman za Računarstvo i automatiku.

KONTROLA I UPRAVLJANJE SISTEMOM PREKO RF KOMUNIKACIJE

Danijel Đokić, Fakultet Tehničkih nauka, Novi Sad

Sadržaj – Prikazano je rešenje kontrole sistem od više elektronskih uređaja preko RF komunikacije. Opisana je struktura sistema kao i funkcije komunikacije. Izvršena su merenja za različite okolnosti u kojima se upravljanje signalom nalazi. Dat je predlog komercijalne upotreba tog sistema.

1. UVOD

U današnje vreme sve je više prisutna želja za što lakšim upravljanjem elektronskim uređajima u kući. Na primer, skoro sve porodice koje imaju TV prijemnik, upravljaju njim bežičnim putem. To nas dovodi do zaključka da bi daljinsko upravljanje mogli koristiti ne samo za TV prijemnik nego i za druge elektronske i mehaničke uređaje, kao na primer, za rasvetu, klima uređaje, bojler, roletne. Osim paljenja i gašenja uređaja, potrebe su i za detekcijom stanja kao i kontrolom tih stanja (podizanje ili spuštanje roletne, jačina svetlosti u određenim prostorijama, regulacija klima uređaja, itd).

Objektivno gledano cilj ovog rada, upravljanje sistemom preko RF komunikacije, je komercijalni finalni proizvod namenjen za više korisnika. Pod tim se podrazumeva da bi svaki sistem bio jedinstven i ne bi moglo da dođe do međusobnog upravljanja između dva ili više sistema. Na taj način svaka kuća bi bila u mogućnosti da ga poseduje, samim tim i upravlja njim a da pri tom ne utiče na rad nekog drugog istog sistema u njenoj bliskoj daljini. Upravljanje bi se vršilo uz pomoć TV prijemnika, u kojem bi preko aplikativnog programa razumljivog običnom čoveku, upravljali električnim i mehaničkim uređajima u kući.

Subjektivno gledano cilj projekta koji će biti detaljno objašnjen u ovom radu je komunikacija između jednog glavnog hardvera (*main board*) u daljem tekstu MB, zaduženog za prijem informacija od računara ili TV prijemnika i te informacije treba da preko RF signala da pošalje drugom hardveru (*light board*) u daljem tekstu LB, kojih ima više. LB (*light board*) treba da prihvati te informacije, procesira ih, izvrši ili ne izvrši potrebno upravljanje koje mu je zadato. U ovom radu biće objašnjeno bežično upravljanje rasvetom, kao primer za mogućnost upravljanja svim ostalim uređajima. Za upravljanje sistemom preko RF komunikacije koristimo CC2510f32 (*SoC - Chipcon System on Chip*) kontroler uz pomoć koga ćemo vršiti kontrolu nad više sijalica (paljenje, gašenje i status). Daćemo predloge izlaznih električnih kola i napajanja, tj. kola na koja ćemo priključiti sijalice.

Komunikacija putem (*Bluetooth*) i (*infrared*) veze su takođe moguća rešenja ali razlog korišćenja RF komunikacije, osim prednosti dužine prostiranja signala je i korišćenje razvojnog okruženja SmartRF04EB koji sadrži: RS232, USB, I/O konektor, LCD displej, kontroler CC2510f32 (*SoC - Chipcon System on Chip*). Tako da razvojno okruženje SmartRF04EB možemo koristiti radi demonstracije kao MB (*main board*), jer zadovoljava sve potrebe MB (*main board*) a i pogodno je za simulaciju rada kao i razna merenja koja su urađena u ovom radu.

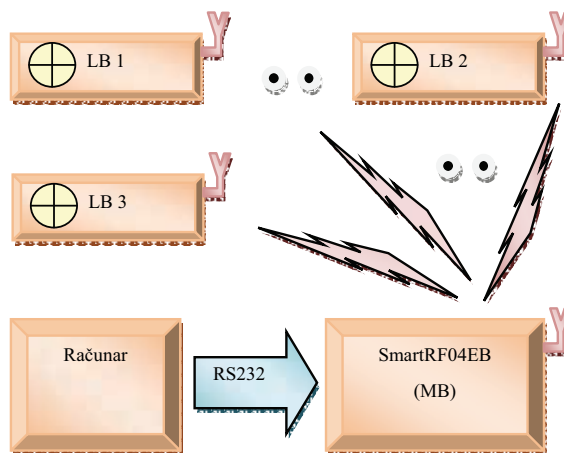
NAPOMENA:

- Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio prof.dr Veljko Malbaša.
- Rad je prethodno publikovan na konferenciji ETRAN, Palić, juni 2008.

2. OPIS STRUKTURE SISTEMA I FUNKCIJE RF KOMUNIKACIJE

➤ Struktura sistema

Slika 1 prikazuje hardversku strukturu RF komunikacije između MB(*main board*) i LB (*light board*). Upravljanje i kontrola RF komunikacijom vršimo uz pomoć računara, RS232 serijske komunikacije, SmartRF04EB MB (*main board*), i n - LB (*light board*).



Slika 1. – Hardverska struktura komunikacije

SmartRF04EB sadrži sledeće elemente:

- Kontroler (*SoC - Chipcon System on Chip*) CC2510f32
- USB konektor
- 2.4GHz antena
- RS232 konektor
- I/O konektori, LCD displej, LED diode, tasteri i džojstik

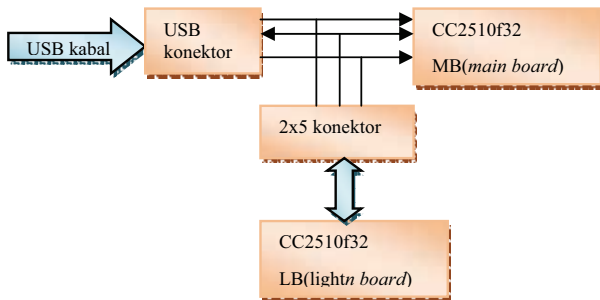
Napajanje je preko konektora ili preko baterije od 9v. SmartRF04EB okruženje je idealno za upotrebu MB (*main board*) zbog raznih I/O jedinica koje poseduje, možemo detektovati stanja na LCD displeju, LED diode u prelaznim procesima mogu detektovati ispravnost rada, i mnogi konektori mogu služiti za merenje električnih veličina.

LB (*light board*) sadrži sledeće elemente:

- Kontroler (*SoC - Chipcon System on Chip*) CC2510f32
- 2.4GHz antena
- 2x5 konektor
- Električno kolo koje povezuje kontroler i sijalicu CL(*cucle light*)

LB (*light board*) programiraće se preko SmartRF04EB okruženja jer poseduje 2x5 konektore koje ćemo vezati za

iste takve konektore na LP (*light board*), slika 2. Razlog ovakvog načina programiranja je ušteda prilikom izrade prototipa sistema za upravljanje rasvetom.



Slika 2. – Struktura načina programiranja LB (*light board*)

Naravno mogli smo i na LB (*light board*) postaviti USB konektor i programirati ga na taj način, ali tom slučaju LB (*light board*) bi proširili i ekonomski gledano, nije isplativo.

Kontroler (SoC - *Chipcon System on Chip*) CC2510f32 primenljiv je za više namena u bežičnoj (*Wireless*) komunikaciji. Karakteristika SoC - (*Chipcon System on Chip*) CC2510f32 kontrolera je :

- Komunikacija
 - veliki performans RF komunikacije
 - velika osetljivost (−103 dBm at 2.4 kBaud)
 - programabilnost podatka brzine do 500kBaud
 - programabilni izlaz snage do 1 dBm za sve podržane frekvencije
 - frekvencijski opseg (2400 - 2483.5 MHz)
 - digitalna podrška RSSI / LQI (*Receive Signal Strength Indicator/ Link Quality Indication*)
- Memorija i periferijske jedinice
 - veliki preformans i nisko napajanje 8051 mikrokontrolera
 - 8/16/32 kB programabilne fleš memorije, i 1/2/4 kB RAM memorije
 - veoma brz USB kontroler
 - I2S interfejs
 - tri 8-bitna tajmera
- Elektronske karakteristike
 - naponska podrška od (2.0V - 3.6V) [1]

Serijska konekcija između računara i MB (*main board*) ostvarena je preko RS232 konektora. Kod RS232 komunikacije imamo četiri bitna signala a to su RTS, CTS, TXS i RXS. Protok koji je obezbeđen od strane RS232 je (300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 bps).

Na SmartRF04EB t.j. MB (*main board*) ima konektor za antenu spektra analize koji koristi 50-ohm RF koaksijalnog kabla. Korišćenjem dobrog i kvalitetnog RF koaksijalnog kabla mali gubici su zanemarljivi pri komunikaciji. Na LB (*light board*) ne koristimo takvu antenu nego PCB (*Printed Circuit Board*) antenu. PCB antena koristi 2.4GHz za prijem signala. Maksimalni dobitak merenja je +3.3dB, a ukupna tehnički zahtevana veličina je (25.7mm x 7.5mm). I zbog tih karakteristika ovakva antena je dobro rešenje za LB (*light board*).

Glavni problem CL (*cucle light*) električnog kola je izbor napajanja koje bi koristili. Ukoliko bi upravljani rasvetom sa mrežnim naponom od 220V, CL električno kolo moralo bi da sadrži adapter i potrebno linearno električno kolo koje bi palilo ili gasilo sijalicu. Razlog korišćenja adaptera je što je linearno električno kolo izuzetan potrošač pa bi napajanje baterijama bilo izuzetno loše jer bi se brzo istrošile. Međutim ako bi umesto linearnog električnog kola koristili prekidačko električno kolo mogli bi koristiti baterije kao izvor napajanja LB (*light board*) jer bi tada potrošnja bila manja. Problem prekidačkog električnog kola je u tome što je sastavljeno od električnih komponenti koje unose smetnje i mogle bi štetno uticati na prijem signala kod LB (*light board*).

➤ Funkcije RF komunikacije

Biblioteka (HAL - *Hardware Abstraction Layer*) obezbeđuje konfiguraciju i operaciju nad registrima i modulima koji su definisani u kontroleru. Komunikacija se definiše sa četiri funkcije:

1. `BOOL halSetRadioAddress(UINT32 address)`, ova funkcija određuje adresu sistema koji će komunicirati.
2. `BOOL halRfConfig(UINT32 address)`, ova funkcija inicijalizira adresu sistema.
3. `BYTE halRfReceivePacket(BYTE* pData, UINT32* pRssi, UINT32* pLqi, BYTE timeout)`, ova je funkcija prijema podataka, paket je primljen za vreme (*timeOut*) u ms izraženo, primljen paket se baferuje sa pokazivačem u (*pData*), sa povratkom broja primljenih bajtova, a vrednosti RSSI(*Receive Signal Strength Indicator*) i LQI(*Link Quality Indication*) upisuju se lokacije pokazivačem u (*pRssi*) i (*pLqi*), ako paket nije poslan vraća se 0.
4. `BYTE halRfSend(BYTE* pData, UINT32 length)`, ovo je funkcija slanja podataka, šalje podatke pokazivačem na bafer (*pData*), koji su definisani dužinom (*length*) i vraća broj poslanih bajtova.

Funkcije koje koristimo direktno u programu za slanje i primanje paketa, u kojima su upisane adrese sistema, podaci rada, dužina podataka i vreme slanja su:

1. `BOOL radioSend(BYTE* transmitData, WORD dataLength, UINT32 remoteAddress, BYTE doAck)`, funkcija slanja paketa definiše dužinu i adresu paketa kao i jedinstvenu adresu sistema, ako je prenos dobro obavljen paket je (*ACK'ed*) i vraća TRUE, u protivnom paket je (*not ACK'ed*) i vraća FALSE.
2. `BOOL radioReceive(BYTE** receiveData, BYTE* length, WORD timeout, UINT32* sender)`, funkcija prijema paketa definiše vreme slanja paketa i sačuvava paket u unutrašnju strukturu (SPP_RX_STRUCT), struktura pokazivačem pokazuje na primljen paket (*receivedata*) koji je dužine (*length*). Adresa sistema je pokazivačem smeštena u (*sender*). Takođe vraća TRUE ako je paket primljen i FALSE ako nije primljen.

Struktura paketa koja se sastoji od adrese sistema i podatak za obradu koji se prenosi komunikacijom prikazana na slici 3.

ADRESA SISTEMA	PODATAK
4 BAJTA	1 BAJT

Slika 3. – Struktura paketa komunikacije

Problem koji je rešen je jedinstvenost sistema. Da ne bi došlo od mešanja signala među više sistema potrebno je sistem adresirati sa četiri bajta (UINT32 address). Osim toga potrebno je definisati adresu MB (*main board*) i adresu LB (*light board*), interna adresa svakog od njih biće (*MyAddress*) a adresa hardvera sa kojim komuniciraju (*RemoteAddress*). Bitnost adresiranja je komercijalne prirode, jer glavni razlog je komercijalizovati sistem koji radi svaki za sebe. Radi lakšeg razumevanja, struktura sistemskog adresiranja data je na slici 4.

MB adresa							
MyAddress MB				RemAddress MB			
0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00
0x00	0x00	0x00	0x01	0x00	0x00	0x00	0x01
...				...			
0x00	0x00	0x00	0xFF	0x00	0x00	0x00	0xFF
0x00	0x00	0x01	0xFF	0x00	0x00	0x01	0xFF
...				...			
0x00	0x00	0xFF	0xFF	0x00	0x00	0xFF	0xFF
0x00	0x01	0xFF	0xFF	0x00	0x01	0xFF	0xFF
...				...			
0xFF	0xFF	0xFF	0xFF	0xFF	0xFF	0xFF	0xFF

LB adresa							
MyAddress MB				RemAddress MB			
0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00
0x00	0x00	0x00	0x01	0x00	0x00	0x00	0x01
...				...			
0x00	0x00	0x00	0xFF	0x00	0x00	0x00	0xFF
0x00	0x00	0x01	0xFF	0x00	0x00	0x01	0xFF
...				...			
0x00	0x00	0xFF	0xFF	0x00	0x00	0xFF	0xFF
0x00	0x01	0xFF	0xFF	0x00	0x01	0xFF	0xFF
...				...			
0xFF	0xFF	0xFF	0xFF	0xFF	0xFF	0xFF	0xFF

Slika 4. – Struktura adresa N^{32} sistema

Ovakvim načinom adresiranja imamo N^{32} što je 4294967296 sistema koji su adresirani jedinstvenim adresama. Na takav način u jednom sistemu npr. adrese 0x45 0xA1 0x00 0xFF, što je 1168179455 adresa mogu vršiti komunikaciju samo MB (*main board*) i LB (*light board*) sa tom adresom.

Podatak, koji određuje tip i način regulacije LB (*light board*), adresiran je sa N^8 adresa. Tu adresu koristimo za uključivanje, isključivanje (*dimming*) i za detekciju stanja. Adrese od 0x01 do 0xFF su adrese LB (*light board*) za rad sijalica, kao i podataka na LB (*light board*), svakoj od tih adresa na logičkom nivou dodeljena je jedna sijalica.

3. ANALIZA UPRAVLJANJA I OPIS MERENJA

➤ Analiza upravljanja

Ako upravljamo sistemom od pet sijalica različite boje preko RF komunikacije, 0x1A – PLAVA, 0x01 – ZELENA, 0xFF – ŽUTA, 0xF0 – CRVENA i 0x22 – BELA sijalica i ako je adresa sistema 0x00 0x0A 0x11 0xC0 (659904), MB (*main board*) slanjem paketa sa slike 5., aktiviraće se LB (*light board*) na kojoj je crvena sijalica.

ADRESA	PODATAK
0x00 0x0A 0x11 0xC0	0xF0

Slika 5. – Struktura paketa komunikacije

Ukoliko je sijalica upaljena pre slanja paketa, sijalica će se ugasiti. Posle svake promene rada sijalice detektovaće se stanje na LB (*light board*) i sačuvaće se trenutno stanje. Svi LB (*light board*) će primiti adresu 0xF0 i izvršiti poređenje sa svojom internom adresom podatka, ukoliko se ta adresa poklapa, upaliće se ili ugasiti sijalica. Ostali LB (*light board*) u kojima se ne poklapa interna adresa sa adresom podatka koji su primili neće imati nikakvu funkciju nad radom sijalice već će samo detektovati stanje sijalice. Kada sa istom adresom sistema pošaljemo podatak adrese 0x00, što nije adresa za rad sijalica ni na jednoj LB (*light board*), pozvamo sve LB (*light board*) da detektuju stanje i pošalju informaciju MB (*main board*) da li je sijalica aktivna ili ne. MB (*main board*) će primiti podatak od svih LB (*light board*), i sa funkcijom stanja detektovaće koliko sijalica radi a koliko ne i kao rezultat može dati procenat iskorišćenosti sistema. Na ovaj način dobijamo inteligentan sistem koji sa RF komunikacijom upravlja radom sijalica i zna kakvo je stanje svake sijalice, kao i iskorišćenost sistema.

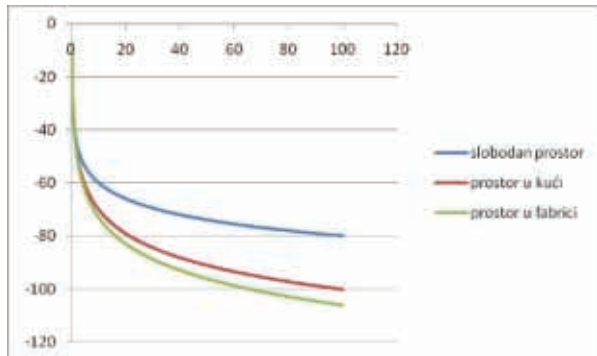
➤ Opis merenja

Preciznost merenja simulacije kontrolisano je više puta merenim veličinama u mreži. Za merenje koristimo Friis-ovu jednačinu,

$$P_R = P_T \frac{G_T G_R \lambda^2}{(4\pi)^2 d^n}, \quad \lambda = \frac{c}{f}, \quad [2]$$

gde je P_R energija dostupna do prijemne antene, P_T energija data od predajne antene, G_T odnos predajnih antena, G_R odnos prijemnih antena, d razdaljina između MB (*main board*) i LB (*light board*), λ talasna dužina, c brzina svetlosti i f je frekvencija. Ako koristimo frekvenciju 2400KHz, i ako imamo jednu MB (*main board*) i pet LB (*light board*) i ako je P_T 1mW, računamo energiju signala dostupnu prijemnoj anteni u funkciji od rastojanja. Ta dostupna energija signala nije ništa drugo nego energija koju signal izgubi prilikom

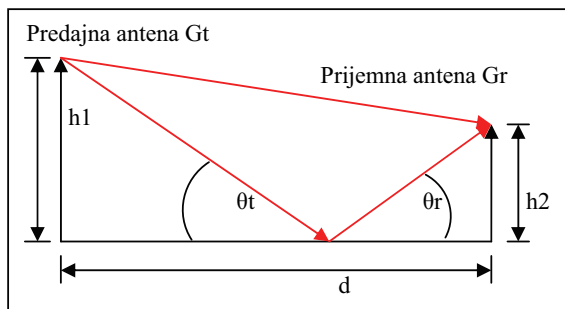
slanja signala. Na slici 6. prikazana je karakteristika koja opisuje Friis-ovu jednačinu u tom slučaju.



Slika 6. Karakteristika zavisnosti primljene energije signala od razdaljine za različite prostore prostiranja signala

Karakteristika pokazuje da na razdaljini od (100m) energija gubitaka u slobodnom prostoru je (80dBm), u kući (100dBm) a u fabrici (106dBm).

Pri RF komunikaciji, signali se mogu razmenjivati direktnom ili reflektovanim predajom, primer prostiranja signala koji se salje ili prima prikazan je na slici 7.



Slika 7. Direktna i reflektovana komunikacija

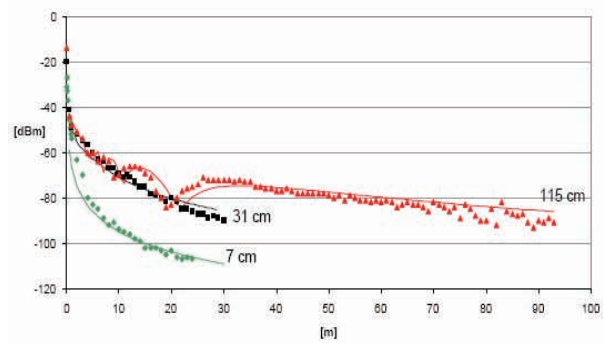
Takva dva načina komunikacije mogu se opisati preko dve jednačine.

$$\Gamma_v = \frac{(\epsilon_r - j60\sigma l) \sin \Theta_i - \sqrt{\epsilon_r - j60\sigma l - \cos^2(\Theta_i)}}{(\epsilon_r - j60\sigma l) \sin \Theta_i + \sqrt{\epsilon_r - j60\sigma l - \cos^2(\Theta_i)}}$$

$$\Gamma_h = \frac{\sin \Theta_i - \sqrt{\epsilon_r - j60\sigma l - \cos^2(\Theta_i)}}{\sin \Theta_i + \sqrt{\epsilon_r - j60\sigma l - \cos^2(\Theta_i)}} \quad [4]$$

Iz ovih jednačina vidimo da prenos signala zavisi od dielektričnih, elektromagnetskih i provodnih tela kroz koje može prolaziti signal, (ϵ_r , μ_r and σ).

Na slici 8. Prikazana je zavisnost snage predaje signala od visine predajnika za tri slučaja visine (7cm, 31cm i 115cm).



Slika 8. Karakteristika zavisnosti predajne snage od visine predajnika

5. ZAKLJUČAK

Daljinsko uključivanje, isključivanje i dimovanje unutrašnjih i spoljašnjih grupa rasvete je funkcija sistema (*smart house*) koja diže nivo komfora i nezamenljiva je u stvaranju i promenama ambijenta u domu, u skladu sa trenutnim aktivnostima i raspoloženjem.

RF komunikacija kao jedan vid bežične (*Wireless*) komunikacije je više godina u upotrebi preko raznih kontrolisanih uređaja. Napretkom tehnologije mi smo u mogućnosti i da bežičnu komunikaciju dovedemo na visok nivo korišćenja. Kao glavni problem prikazalo se adresiranje sistema, koje je rešeno zahvaljujući dovoljno velikoj memoriji kontrolera (*SoC - Chipcon System on Chip*) CC2510f32. [3]

Jedini problem su pomoćni električni ili mehanički uređaji CL (*cucle light*) koji bi uz pomoć LB (*light board*) upravljali kućnim električnim ili mehaničkim uređajima kao što su roletne, kilima uređaji, itd. Ti uređaji su po sopstvenoj potrebi različiti.

Način na koji je predstavljen ovaj sistema kojim upravljamo ne daje rezultat samo za kućne potrebe već i za potrebe većih postrojenja jer je domet signala kod RF komunikacije mnogo veća od (bluetooth) ili (infrared) komunikacije.

LITERATURA

- [1] Low-Power SoC (System-on-Chip) with MCU, Memory, 2.4 GHz RF Transceiver, and USB Controller
- [2] H. T. Friis, "A note on a simple transmission formula," *Proc. IRE*, pp.254-256, 1946.
- [3] Wireless, www.ti.com/wireless
- [4] Polarization equation, <http://physics.tamuk.edu/~suson/html/4323/polar.htm>

Abstract – This document presents one solution of RF communication algorithm, also presents software with functions transmission and method measuring range in radio communication

ONE SOLUTION OF CONTROL AND REGULATION RF COMMUNICATION

Danijel Đokić

ANALIZA UTICAJA GEOMETRIJE PREKINUTOG PRSTENASTOG REZONATORA NA KARAKTERISTIKE MIKROSTRIP LINIJE

THE INFLUENCE OF GEOMETRY OF SPLIT RING RESONATORS ON THE CHARACTERISTIC OF THE MICROSTRIP LINE

Jovan Grubiša, *Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad*

Oblast – ELEKTROTEHNIKA I RAČUNARSTVO

Kratak sadržaj - primena LH efekta i metamaterijala predstavlja savremen način minijaturizacije mikrotalasnih pasivnih komponenti. Jedna od osnovnih struktura koja se koristi pri projektovanju metamaterijala je prekinuti prstenasti rezonator, (Split Ring Resonator, SRR). U ovom radu analizirane su mogućnosti minijaturizacije SRR meandriranjem njegovih stranica i primenom geometrije fraktalne krive Sierpinskog

Absract – applying LH effect and metamaterials represent a modern way of minimization of microwave passive components. One of the basic structures which is used in projecting metamaterials is split ring resonators (SRR). This thesis analyse an opportunities of minimization SRR using different technics of meandriranje and applying geometry of fractal curve of Sierpinsky

Ključne reči - Metamaterijali, prekinuti prstenasti rezonatori, fraktali, mikrotalasni filtri.

1. UVOD

Na mikrotalasnim učestanostima postizanje što boljih performansi pasivnih komponenata, uz minimizaciju njihovih dimenzija, predstavlja kontradiktorne zahteve. U novije vreme dobijeni su revolucionarni rezultati u oblasti metamaterijala, veštačkih struktura koji poseduju elektromagnetne osobine koje ne postoje u prirodi. Metamaterijali su periodične strukture koje se sastoje iz velikog broja jediničnih ćelija čija je dimenzija mnogo manja od talasne dužine talasa koji se kroz njih prostire. Uz odgovarajući izbor geometrije jediničnih ćelija, efektivni parametri metamaterijala mogu se projektovati da budu izuzetno veliki ili mali, ili čak negativni[2]. Tipična jedinična ćelija koja se koristi za dobijanje negativne permeabilnosti na mikrotalasnim učestanostima je prekinuti prstenasti rezonator, SRR.

U mikrostrip arhitekturi, SRR se projektuju na gornjoj strani podloge, postavljeni pored mikrostripa, slika 1, odnosno normalno na magnetsko polje. Da bi se povećala sprema između SRR i mikrostripa, njihovo međusobno rastojanje treba da bude što je manje moguće. Takođe, korišćenjem kvadratnog umesto kužnog SRR, sprema će biti veća.

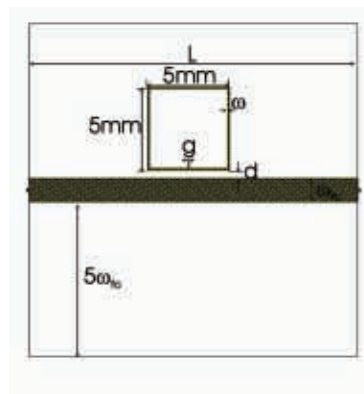
Sa ciljem dalje minijaturizacije jedinične ćelije, u ovom radu analizirani su SRR sa meandriranim stranicama.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bila dr Vesna Crnojević-Bengin.

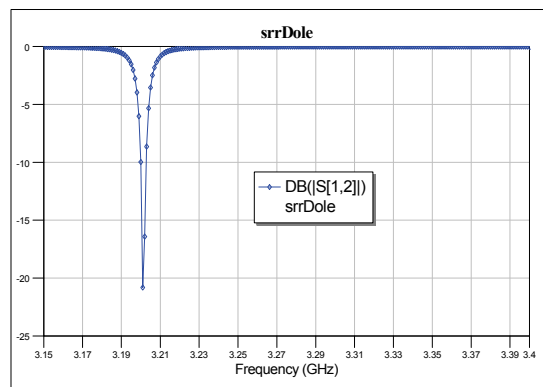
Pokazano je kako različite geometrije meandara utiču na performanse cele strukture.

U drugom delu rada, SRR je projektovan korišćenjem fraktalne krive Sierpinskog, koja po svom obliku liči na meandar ali ima na poseban način optimizovane odnose dužine i dubine segmenata. Pokazano je da primena fraktalnih krivih rezultuje najvećim sniženjem rezonantne učestanosti prekinutog prstena, odnosno da pruža najveće mogućnosti za minijaturizaciju.



Slika 1. Mikrostrip linija opterećena kvadratnim SRR, sa označenim relevantnim dimenzijama.

Prenosna karakteristika strukture prikazane na slici 1, prikazana je na slici 2.



Slika 2. Prenosna karakteristika

Na slici 2, vidimo da je fr 3,18 GHz. Dalje u radu biće prikazane razne tehnike spuštanja fr pri istim spoljnim dimenzijama filtra.

2. KONFIGURACIJA

Sve strukture analizirane su u programskom paketu Microwave Office 2001 [3].

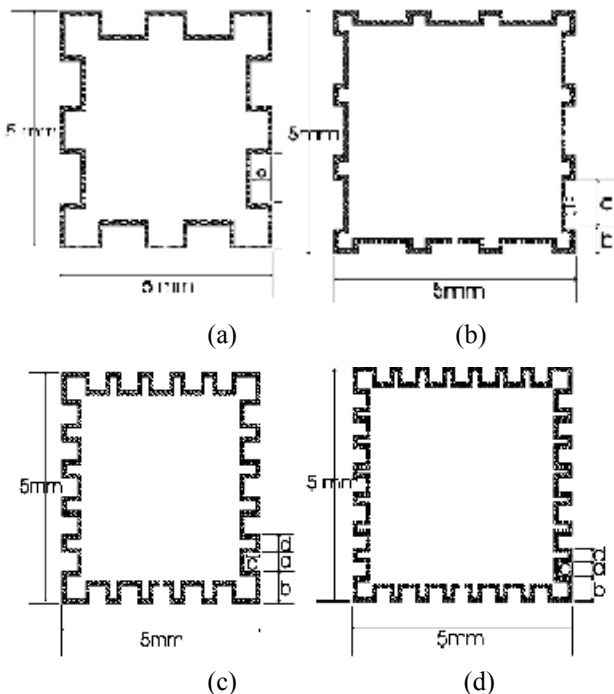
Strukture su projektovane na podlozi debljine 1.27mm i dielektrične konstante 9.8. Dužina mikrostrip linije L je 20mm, a širina ω_{fo} je 1.4mm, što odgovara impedansi od 50Ω . Microwave Office vrši simulacije tako što celu strukturu oklapa kutijom od savršenog provodnika. Da bi se dobili što precizniji rezultati i zanemarila kapacitivna sprega između strukture i ovog kućišta, potrebno je da širina dielektrične podloge sa obe strane mikrostripa bude minimalno pet puta veća od same širine mikrostripa ω_{fo} . Dimenzije SRR su 5x5mm. Širina provodne linije SRR je 0.1mm, kao i širina procepa g . Udaljenost d od mikrostripa je 0.5mm.

SRR u suštini predstavlja rezonantno LC kolo, čija je induktivnost L proporcionalna obimu prstena, a kapacitivnost C proporcionalna površini razdvojenih krajeva prstena s i obrnuto proporcionalna njihovoj udaljenosti d .

Pri rezonantnoj učestanosti prstena dolazi do akumuliranja energije u prstenu, što izaziva veliko slabljenje na izlazu mikrostripa, pa se ovakva struktura ponaša kao filter nepropusnik opsega.

2.1. Meandriranje stranice SRR

U ovom poglavlju analiziran je uticaj meandriranja stranica SRR na njegovu rezonantnu učestanost. Ukupne dimenzije SRR ostaju 5x5mm, dok se stvarni obim SRR meandriranjem povećava. Na slici 3 prikazane su različite varijante meandriranih SRR.



Slika 3. Analizirane varijante meandriranog SRR: (a) meandar1, (b) meandar2, (c) meandar3, (d) meandar4.

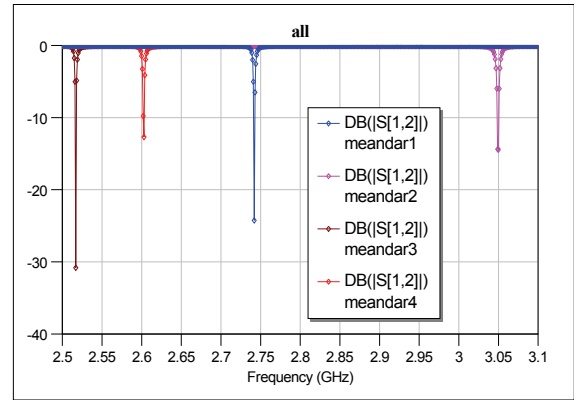
Rezonantna učestanost SRR obrnuto je proporcionalna korenu proizvoda njegove kapacitivnosti C i induktivnosti L . Meandriranjem stranica SRR povećava se njegova induktivnost i time smanjuje f_r .

Induktivnost stranice SRR jednaka je:

$$L = L_s + L_m \quad (1)$$

gde je L_s sopstvena induktivnost rezonatora, koja je proporcionalna obimu rezonatora. L_m predstavlja međuin-
duktivnost između susednih provodnih segmenata rezonatora.

Efektivne dužine stranice analiziranih SRR su sledeće: meandar1 - 7mm, meandar2 - 6,2mm, meandar3 - 9mm i meandar4 - 9,2mm. Rezultati simulacija svih struktura prikazani su na slici 4.



Slika 4. Upoređivanje karakteristika meandriranih SRR

Dobijeni rezultati pokazuju da se povećavanjem dužine stranica SRR (odnosno meandriranjem) snižava njegova rezonantna učestanost. Ovo je bilo i očekivano, obzirom da se povećanjem obima SRR povećava i njegova sopstvena induktivnost L_s , a time i ukupna induktivnost L . Sve analizirane strukture pokazale su nižu rezonantnu učestanost od originalnog SRR.

Interesantni rezultati dobijeni su za meandar 3: iako ima manju dužinu stranice od meandra 4, ima i nižu rezonantnu učestanost. Razlog tome je manja međuin-
duktivnost segmenata meandra 3 u odnosu na meandar 4. Pošto svi susedni provodni segmenti u ovim meandrima imaju suprotan smer struje jedan u odnosu na drugi, ukupna induktivnost umanjuje se za međuin-
duktivnost L_m . Zahvaljujući dimenzijama segmenata, meandar 4 ima veću međuin-
duktivnost L_m , odnosno manju ukupnu induktivnost L , što rezultuje njegovom većom rezonantnom učestanošću.

Na osnovu dobijenih rezultata, može se zaključiti da sama dužina stranica SRR nije jedini parametar o kom treba voditi računa, već da i sam oblik krive igra značajnu ulogu u snižavanju f_r kroz mehanizam međuin-
duktivnosti opisan gore.

Stoga je nastavak ovog rada posvećen traženju geometrije koja će pored maksimalne ukupne dužine pružati i minimalnu međuin-
duktivnost.

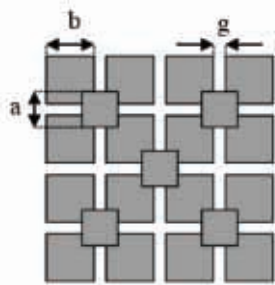
2.2. SRR sa geometrijom kvadratnog fraktala Sierpinskog

U ovom delu analiziran je SRR formiran primenom kvadratnog fraktala Sierpinskog, slika 5.

Prilikom formiranja ovog fraktala može se odabrati različit odnos veličina a , b i g . Kod originalnog fraktala Sierpinskog ovaj odnos jednak je $g:a:b = 1:2:3$.

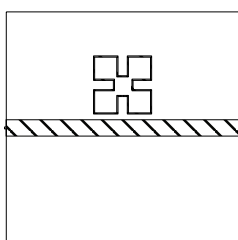
Koristeći kvadratni fraktal Sierpinskog prvog reda, projektovan je SRR. Spoljne dimenzije rezonatora su 5x5mm, kao i kod svih prikazanih rezonatora u prethod-

nim poglavljljima. Na slici 6. prikazana je mikrostrip linija opterećena takvim rezonatorom (sierpG700).



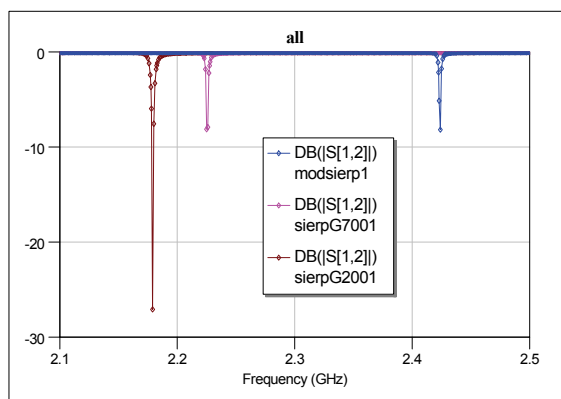
Slika 5. Kvadratni fraktal Sierpinskog trećeg reda

Karakteristične dimenzije rezonatora su $a=1.6\text{mm}$, $b=2.1\text{mm}$ i $g=0.8\text{mm}$, tako da L_{uk} iznosi 8.4mm . Udaljenost od mikrostripa, kao i osobine podloge nisu menjani.



Slika 6. Mikrostrip linija opterećena rezonatorom sa geometrijom kvadratnog fraktala Sierpinskog

Prva modifikacija (sierpG200) ima karakteristične dimenzije $a=1.6\text{mm}$, $b=2.4\text{mm}$ i $g=0.2\text{mm}$, (L_{uk} ostalo je 8.4mm), dok druga modifikacija (modsierp) ima dimenzije $a=2\text{mm}$, $b=1.7\text{mm}$ i $g=1.6\text{mm}$, $L_{uk}=8\text{mm}$. Rezultati simulacija svih mikrostrip strip struktura upoređene su na slici 7.



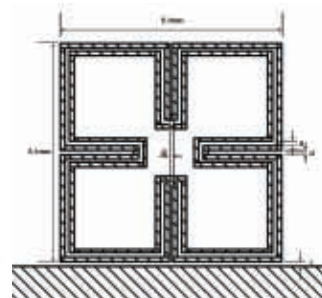
Slika 7. Uporedna karakteristika

Može se zaključiti da se najniža rezonantna učestanost ostvaruje korišćenjem strukture označene sa sierpG200.

3. DUPLI SRR SA FRAKTALNOM KRIVOM SIERPINSKOG

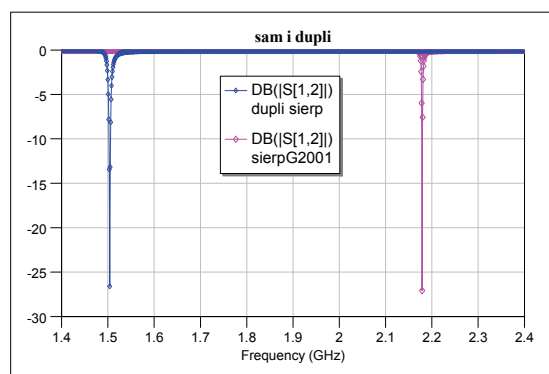
Performanse strukture označena sa sierpG200 mogu se dodatno poboljšati povećavanjem podužne kapacitivnosti, odnosno korišćenjem dva koncentrična prstena, slika 8. U odnosu na model iz prethodnog poglavlja ovde su urađene sledeće izmene: dodat je unutrašnji prsten na rastoja-

nju 0.1mm od spoljašnjeg; procepi dva koncentrična prstena nalaze se na suprotnim stranama u odnosu na mikrostrip; procep g dodatno je smanjen i sada iznosi $g=0.1\text{mm}$; SRR je dodatno približen mikrostripu sa 0.5mm na 0.1mm , čime je povećana sprega; umesto dosadašnjih $5\times 5\text{mm}$, dimenzije rezonatora povećane su na $5.1\times 5.1\text{mm}$ zbog jednostavnije simulacije.



Slika 8. Izgled duplog rezonatora Sierpinskog

Sve navedene izmene dovele su do značajnih poboljšanja karakteristike, koja se mogu videti na slici 9.



Slika 9. Poređenje odziva dvostrukog i jednostrukog SRR sa geometrijom fraktalne krive Sierpinskog

Dobijeno je veoma veliko sniženje rezonantne učestanosti od skoro 32%, pri praktično očuvanim dimenzijama rezonatora.

4. ZAKLJUČAK

U radu su prikazane modifikacije prekinutog prstenastog rezonatora koji je jedan od najčešće korišćenih jediničnih ćelija pri projektovanju metamaterijala. Štaviše, SRR se veoma često koristi i pri projektovanju filtera, te njegova minijaturizacija uz očuvanje performansi predstavlja neophodan korak u projektovanju minijaturnih mikrotalasnih filtera.

U radu je predloženo nekoliko modifikacija SRR. Analiziran je uticaj meandriranja stranice na dimenzije i performanse SRR, pokazano je da se na taj način mogu ostvariti značajna sniženja rezonantne učestanosti, uz pravilan dizajn koji vodi računa o uticaju pojedinih geometrijskih parametara. Zaključeno je da sama dužina stranica SRR nije jedini parametar o kom treba voditi računa, već da i sam oblik krive igra značajnu ulogu, kroz mehanizam međuinuktivnosti između pojedinih segmenata SRR.

U cilju projektovanja SRR sa geometrijom koja će pored maksimalne ukupne dužine pružati i minimalnu međuin-

duktivnost, predložen je SRR baziran na fraktalnoj krivoj Sierpinskog. Analiziran je uticaj pojedinih parametara, kao i uticaj korišćenja dvostrukog prstena. Za fraktalni prsten sa najboljom geometrijom, pokazano je da korišćenje dvostruke konfiguracije omogućava dodatno sniženje rezonantne učestanosti za oko 32%.

5. LITERATURA

- [1] V. Crnojević-Bengin, "Nove konfiguracije fraktalnih i LH mikrostrip rezonatora," doktorska disertacija, Novi Sad, 2006.
- [2] V. Veselago, "The electrodynamics of substances with simultaneously negative values of ϵ and μ ," *Soviet Physics Uspekhi*, Vol. 92, no. 3, pp. 517--526, 1967.
- [3] Microwave Office 2001, ver.4.0, Users Manual, Applied Wave Research Inc., USA, 2001

Kratka biografija:



Jovan Grubiša rođen je 1981. godine u Zrenjaninu. Fakultet Tehničkih Nauka upisao je 2000. godine, a diplomirao je 2006. godine., na odseku za mikroračunarsku elektroniku.

PROJEKAT FUNDIRANJA PROIZVODNE HALE
THE PROJECT OF FOUNDATION OF THE PRODUCTION HALL

Goran Ilić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAĐEVINARSTVO

Kratak sadržaj – U radu su prikazani rezultati geomehničkih ispitivanja tla za potrebe fundiranja proizvodne hale. Izvršena je i analiza dva načina fundiranja hale kao i analiza statičkih uticaja u konstrukciji za različite deformacijske karakteristike tla.

Abstract – In this study, there are shown the results of the geomechanic researches of the soil for the needs of foundation of the production hall. The analysis of two ways of the foundation was made and also the analysis of the static influences in the construction for the different deformation properties of soil.

Ključne reči: Fundiranje, Temelji, Deformacijske karakteristike tla, Hala

1. UVOD

U radu je predstavljen projekat fundiranja proizvodne hale koja je predviđena na lokaciji u Ratkovcu kod Prnjavora. Dimenzije hale su 55m x 26.8m sa visinom u tjemenu koja iznosi 6.4 m.

Poprečni nosači hale su od armiranog betona i raspoređeni su na međusobnom rastojanju od 5 m u podužnom pravcu. Pored geomehničkih ispitivanja tla koja su potrebna za fundiranje hale, urađene su i dvije analize i to:

- analiza načina fundiranja
- analiza statičkih uticaja u konstrukciji za različita deformacijska svojstva tla.

2. GEOMEHANIČKA ISPITIVANJA TLA

U cilju utvrđivanja sastava i karakteristika tla urađen je geomehnički elaborat za potrebe izgradnje proizvodne hale u Ratkovcu. U tu svrhu, urađena su terenska i laboratorijska ispitivanja tla za pomenutu lokaciju hale.

Izvršeno je bušenje 2 (dvije) bušotine, ispod navedenog objekta, do dubine od 6.5m.

Bušenje je izvršeno mašinskom garniturom za bušenje. Tokom bušenja je utvrđena slojevitost tla i uzeti su reprezentativni uzorci tla za laboratorijske analize. U obje bušotine su izvedeni opiti standardne penetracije. Dobijeni rezultati prikazani su u tabeli 1.

NAPOMENA:

Ovaj rad je proistekao iz diplomskog-master rada čiji mentor je dr Mitar Đogo, vanr. prof.

Tabela 1. Rezultati opita standardne penetracije

Dubina (m)	Bušotina 1 (Broj udaraca)	Bušotina 2 (Broj udaraca)
1.90-2.20	10	14
2.20-2.50	15	20
5.0-5.30	20	25

Na neporemećenim uzorcima tla izvršena su i laboratorijska ispitivanja i na osnovu rezultata i terenske identifikacije, utvrđeno je da se tlo na lokaciji sastoji od sledećih slojeva:

- humus (debljine 0.8m - 1.0m)
- glina žutosmeđe boje (debljine 5.0m – 5.2m)
- lapor (debljine 1.3m – 1.5m)

U toku bušenja nije registrovana pojava podzemne vode, niti je došlo do pojave podzemne vode nakon bušenja.

Fizičko-mehaničke karakteristike tla su određene na osnovu standardne penetracije i laboratorijskih ispitivanja, a za proračune su usvojene sledeće vrijednosti:

- Ugao trenja $\varphi = 18^\circ$
- Kohezija $C = 18 \text{ kN/m}^2$

Dozvoljeno opterećenje plitkog, vertikalno i centrično opterećenog temelja izračunato je po metodi Brinch Hansen [1].

$$\sigma_{doz} = 0.5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma + c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c + \gamma \cdot D_f \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \quad (1)$$

Proračun je urađen za temelje samce i za temeljne grede, a rezultati su dati u tabeli 2.

Tabela 2. Dozvoljena opterećenja temelja

Tip temelja	Dimenzije (m)	Dozvoljena nosivost (kN/m ²)
Samac	1.6x1.1	167.05
Samac	1.6x1.6	210.73
Traka	0.8	216.43

Proračun sleganja izvršen je prema modulu stišljivosti

$$\Delta W = \sigma_{zn} / M_k \cdot H_n \quad (2)$$

gdje je:

σ_{zn} - vertikalni napon na polovici svakog sloja

M_k - modul stišljivosti

H_n - debljina sloja za koji se traži sleganje

Dobijeni rezultati dati su u tabeli 3.

Tabela 3. Slijeganje temelja

Debljina sloja H_n (m)	Napon σ_{zn} (kN/m ²)	Modul stišljivosti M_k (kN/m ²)	Slijeganje ΔW (cm)
0.4	98.5	2400	1.64
0.7	39.5	4500	0.61
2.2	26.0	7500	0.76
3.5	14.8	16000	0.32
Ukupno slijeganje			3.34

3. ANALIZA NAČINA FUNDIRANJA

Analizirana su dva načina fundiranja i to:

- fundiranje na temeljima samcima i
- fundiranje na zajedničkom temeljnom nosaču

Analiza je izvršena da se utvrdi koji je od ova dva načina povoljniji za fundiranje. Potrebni podaci o tlu su preuzeti iz geomehničkog elaborata. Objekat je analiziran prema važećim standardima za sledeća opterećenja:

- * Stalno opterećenje
- * Opterećenje snijegom
- * Opterećenje vjetrom
- * Seizmičko opterećenje
- * Temperaturni uticaji

Osnovna brzina vetra iznosi 25 m/s . Osnovno opterećenje od snega iznosi 0.75 kN/m^2 (manje od 500 m ndv) [6]. Veličina seizmičkih sila se računa prema sledećem izrazu

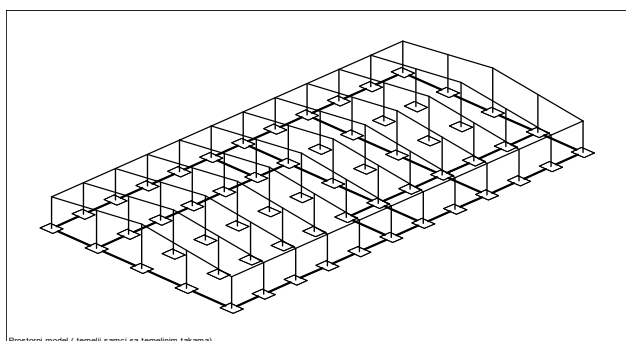
$$S_{ik} = K_s * \beta_i * \eta_{ik} * \Psi * G_k \quad (2)$$

gdje je:

- K_s - koeficijent seizmičnosti
- β_i - koeficijent dinamičnosti
- Ψ - koeficijent prigušenja
- η_{ik} - koeficijent sopstvenih oscilacija
- G_k - masa

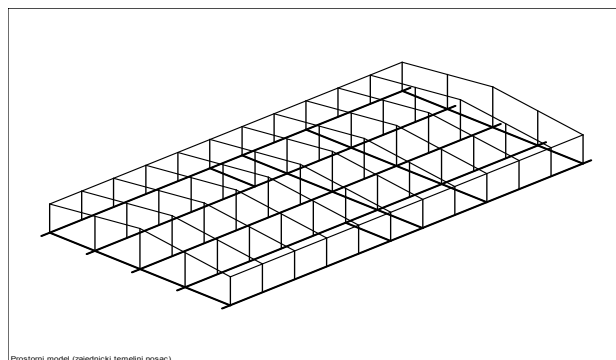
Temperaturni gradijent iznosi $\Delta t = 40^\circ \text{C}$, a temperaturna promjena u osi štapa $\pm 15^\circ \text{C}$.

Za fundiranje na temeljima samcima (Sl.1), ispod stubova konstrukcije, projektovane su temeljne stope čije su dimenzije određene iz uslova da stvarni naponi budu jednaki dozvoljenim naponima u tlu [2].



Sl.1. Fundiranje na temeljima samcima

Za fundiranje na zajedničkom temeljnom nosaču (Sl.2), ispod podužnih redova stubova, projektovane su temeljne grede čije su dimenzije usvojene takođe iz uslova da stvarni naponi budu jednaki dozvoljenim naponima u tlu, kao i iz uslova da grede mogu da prime odgovarajuće statičke uticaje.



Sl.2. Fundiranje na zajedničkom temeljnom nosaču

Statički uticaji u konstrukciji kao i dimenzionisanje konstrukcije izvršeno je pomoću programskog paketa TOWER 5.0. Nakon što je izvršeno dimenzionisanje konstrukcije [4,5] utvrđene su potrebne količine materijala za izradu temeljne konstrukcije kako za jedan tako i za drugi način fundiranja. Dobijene količine materijala su prikazane u tabeli 4.

Tabela 4. Količine potrebnog materijala

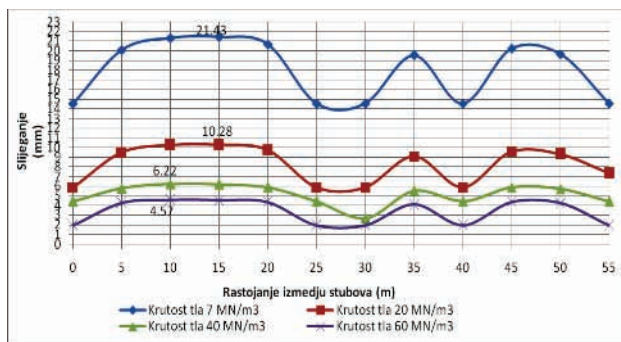
Način fundiranja	Fundiranje na temeljima samcima	Fundiranje na temeljnim gredama
Materijal		
Beton (m ³)	116.77	232.07
Armatura (kg)	5181.88	12835.14

4. ANALIZA STATIČKIH UTICAJA U KONSTRUKCIJI ZA RAZLIČITA DEFORMACIJSKA SVOJSTVA TLA

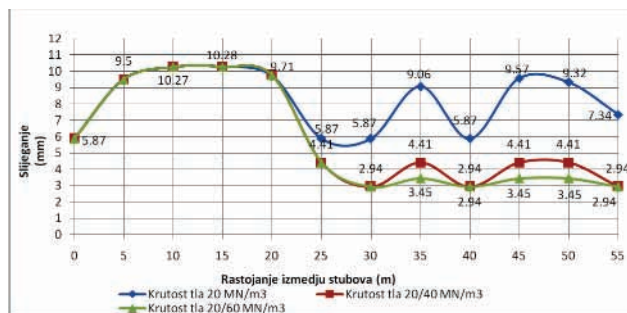
Analizirani su statički uticaji u konstrukciji prethodno opisane hale pri različitim deformacijskim svojstvima tla [3]. Statički uticaji u konstrukciji i slijeganje temelja izračunati su pomoću programskog paketa TOWER 5.0. Posmatrani su uticaji za dva različita slučaja fundiranja (fundiranje na temeljima samcima i fundiranje na zajedničkom temeljnom nosaču) pri čemu su varirane vrijednosti koeficijenta krutosti posteljice. Za koeficijent krutosti posteljice su uzete slijedeće vrijednosti:

- 7 MN/m^3
- 20 MN/m^3
- 40 MN/m^3
- 60 MN/m^3

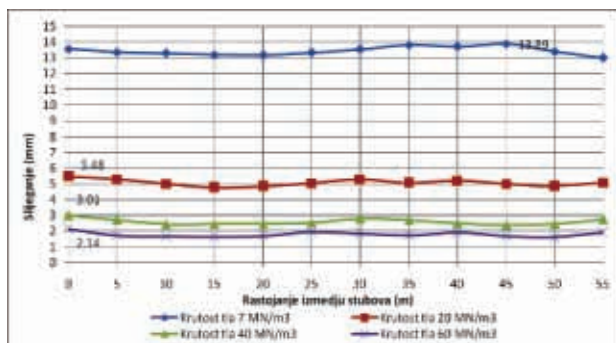
Dijagrami slijeganja temelja prikazani su na slikama 3 i 4. Takođe su analizirana i dva slučaja kada se koeficijent krutosti posteljice mijenja u podužnom pravcu. I to tako što je u prvom slučaju za tlo ispod jedne polovine objekta uzet koeficijent krutosti posteljice od 20 MN/m^3 , a ispod druge polovine 40 MN/m^3 , dok je u drugom slučaju vrijednost koeficijenta krutosti posteljice ispod druge polovine 60 MN/m^3 . Dobijene vrijednosti slijeganja temelja su prikazane na slikama 7 i 8



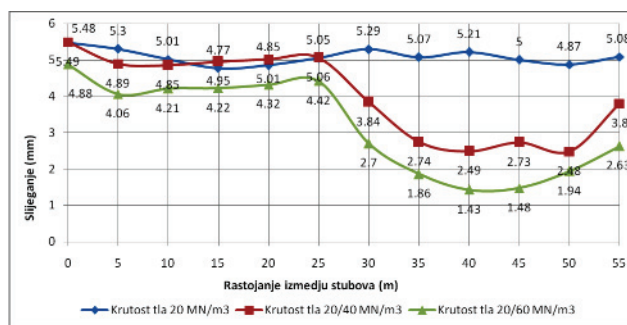
S1.3. Dijagrami slijevanja (temelji samci)



S1.7. Dijagrami slijevanja za različite krutosti (temelji samci)



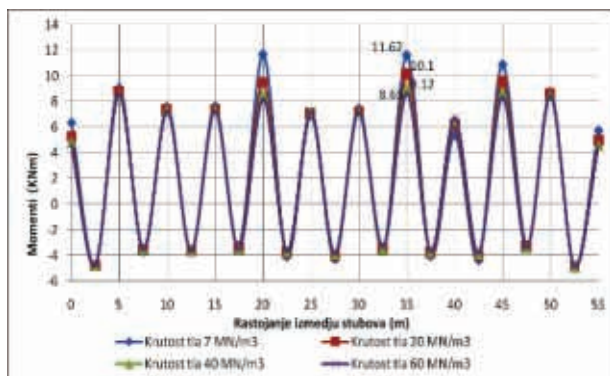
S1.4. Dijagrami slijevanja (temeljne grede)



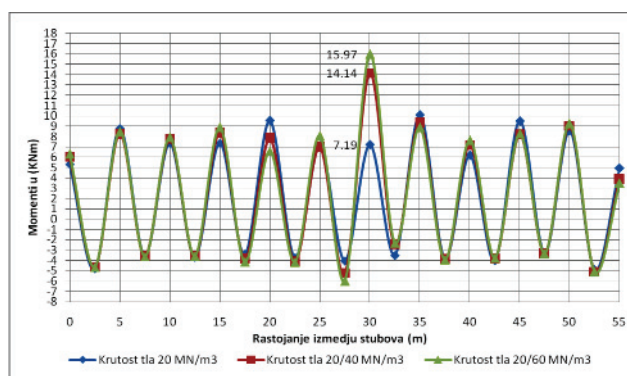
S1.8. Dijagrami slijevanja za različite krutosti (temeljne grede)

Vrijednosti momenata u gornjoj podužnoj gredi prikazane su na slikama 5 i 6.

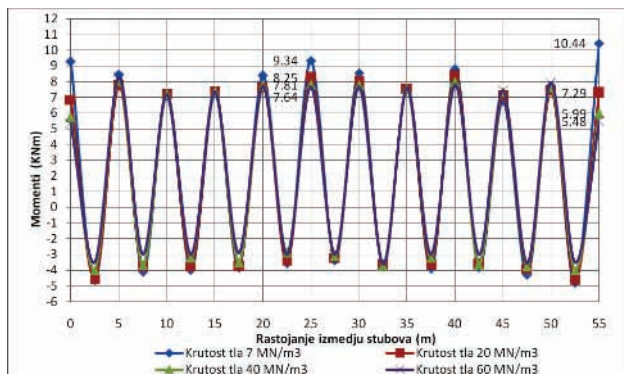
Vrijednosti momenata u gornjoj podužnoj gredi za ova dva slučaja su prikazane na slikama 9 i 10.



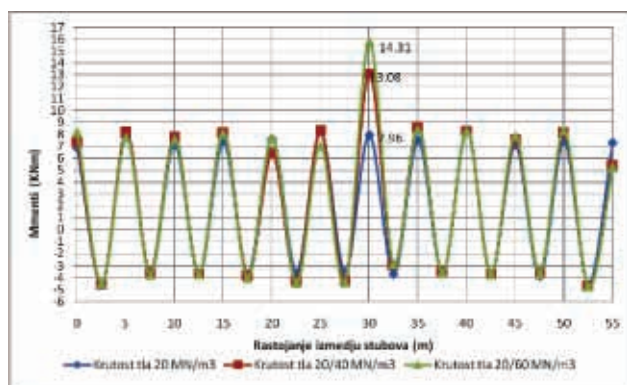
S1.5. Momenti u gornjoj podužnoj gredi (temelji samci)



S1.9. Momenti u gornjoj podužnoj gredi za različite krutosti (temelji samci)

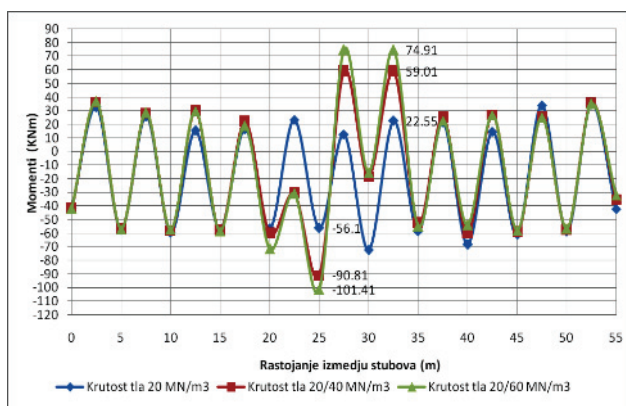


S1.6. Momenti u gornjoj podužnoj gredi (temeljne grede)



S1.10. Momenti u gornjoj podužnoj gredi za različite krutosti (temeljne grede)

Vrijednosti momenata u temeljnoj gredi za ova dva slučaja prikazane su na slici 11.



Sl.11. Momeni u temeljnoj gredi za različite krutosti

4. ZAKLJUČAK

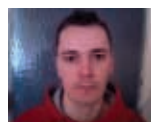
Na osnovu analize utvrđeno je da je za datu konstrukciju i podatke, dobijene iz geomehaničkog elaborata, povoljnije da se izvrši fundiranje na temeljima samcima nego na zajedničkom temeljnom nosaču. Za fundiranje na temeljima samcima potrebna je manja količina betona i armature za izradu temeljne konstrukcije. Utvrđeno je i da sa povećanjem modula reakcije tla dolazi do smanjenja slijeganja hale. Usled toga dolazi i do smanjenja statičkih uticaja u konstrukciji hale.

U slučaju kada na jednom dijelu hale imamo tlo sa većim modulom reakcije tla nego na drugom dijelu, u konstrukciji se javlja porast uticaja. Porast uticaja javlja se na mjestu promjene modula reakcije tla i manji je ako se fundiranje izvrši na zajedničkom temeljnom nosaču.

5. LITERATURA

- [1] Stevan Stevanović, Fundiranje 1, Naučna knjiga, Beograd, 1982.
- [2] Johan Sklena, Rešeni zadaci iz fundiranja, Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu. OOUR Naučno-obrazovni institut za industrijsku gradnju, Novi Sad, 1987
- [3] Dušan Milović, Mitar Đogo, Greške u fundiranju, monografija, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad 2005.
- [4] Beton i armirani beton prema BAB87 – Osnove proračuna i konstruisanja, Univerzitetska štampa, Beograd, 2000.
- [5] Beton i armirani beton prema BAB87 – Primeri i prilozi, Univerzitetska štampa, Beograd, 2000.
- [6] Branko Zarić, Dragan Buđevac, Bratislav Stipanić, Čelične konstrukcije u građevinarstvu, Građevinska knjiga, Beograd, 2004.

Kratka biografija:



Goran Ilić rođen je u Sarajevu 1981.god. Diplomski – master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti građevinarstva – Fundiranje objekta odbranio je 2009.god.

ANALIZA PROMENE ROKOVA IZGRADNJE – PRIMER: OBJEKT SU+P+3+Pk**CONSTRUCTION DEADLINE ANALYSIS – EXAMPLE: BUILDING SU+P+3+Pk**

Zoran Banjac, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

Oblast: GRAĐEVINARSTVO

Kratak sadržaj: *Analizom projektovanog i stvarnog vremena izgradnje objekta pokazaćemo neke od najčešćih grešaka koje se mogu javiti u planiranju i utvrđivanju rokova izgradnje.*

Abstract: *Analyzing the preproject time and real time of building, we will show some of the most common mistakes in planing establish deadlines.*

Ključne reči: *kontrola vremena, kontrola troškova, realizacija plana, analiza kašnjenja radova*

1. UVOD

Cilj rada jeste utvrđivanje uzroka kašnjenja izgradnje objekta upoređivanjem dinamičkih planova u zavisnosti od izmena koje se rade na gradilištu, a koje nije bilo moguće obraditi i analizirati pre početka izvođenja radova. Objekat se izvodi u Rumi i na njegovom primeru biće pokazan jedan deo problema sa kojima se možemo susresti na gradilištu, i kako se on može odraziti na samu dinamiku i završetak radova.

U prvom delu rada odredićemo optimalan rok za završetak radova po projektnoj dokumentaciji. U drugom delu ćemo pokazati stvarnu dinamiku radova na objektu sa izmenama i njihovim posledicama na promenu roka završetka.

2. ANALIZA PROMENE ROKOVA IZGRADNJE

Postoje dve grupe analiza, prva se trudi da nađe empirijske obrasce koji se mogu u velikoj meri primeniti, dok se druga grupa više zadržava na teorijskim obrascima. U našem slučaju prvo ćemo se pozabaviti planom tj. projektima izgradnje kao jednim od najvažnijih delova procesa izgradnje objekta, sledeći deo će nas uvesti u pojam kontrole vremena, troškova i kvaliteta.

Planiranje je jedna od integralnih funkcija upravljanja i za opšti uspeh poslovanja važna je organizacija izvođenja planova. Plan je nezamenljiv upravljački instrument u svim fazama projekta.

Najzahtevniju ulogu ima pri izvršenju, kada treba organizovati i realizovati konkretne radne zadatke, uz optimalnu raspodelu dostupnih resursa. Planiranje nije operacija koja se vodi u jednom pravcu.

Tek kada se osigura povratni tok informacija (pomoću kontrole), plan može funkcionirati kao dinamički model.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Milan Trivunić, red.prof.

Sa tako dobijenim novim ulaznim podacima, moguće je tražiti različita rešenja za predstojeće akcije, te u novonastalim situacijama utvrditi optimalan put za održavanje ciljeva projekta.

Planovi se višestruko odražavaju na proces i rezultate izvođenja. Ako plan realno nije moguće ostvariti, promene rokova često bivaju i osetno duže nego što bi zbog pogrešnog plana to bilo nužno.

Za operativno rukovođenje, ako je objekat linijski, odnosno ima jednu dimenziju jako izduženu u odnosu na druge, preporučuju se ortogonalni planovi. U slučaju da je prema izabranoj tehnologiji i organizaciji izražena cikličnost radova, tj. aktivnosti ili radnih procesa (uglavnom kod građevina koje se mogu podeliti na više jednakih delova, npr. na etaže), kao osnovni ili pomoćni planovi mogu se primeniti ciklogrami. Za jednostavnije građevine koje nemaju prethodno navedene delove, dobar izbor mogu biti gantogrami, a za ostale projekte potrebna je neka varijanta tehnike mrežnog planiranja. Od nekoliko vrsta, s obzirom na sadržaj čvorova i vremenske veze (PERT, GERT, CPM, PDM), za građevinske projekte najpogodnijom se smatra metoda prethodnih aktivnosti (Precedence Diagramming Method).

Naglašeno je da plan, kao dokument koji prezentuje rešenja procesa planiranja, prije svega treba biti:

- potpun,
- pregledan.

Za konačan rezultat planiranja jako je važno dobro poznavanje predmetnog projekta u svim aspektima, što u načelu zahteva timski rad. Planiranje se nikako ne sme odvijati u izolovanim odeljenjima.

Svakako, plan mora biti legitiman, znači prihvaćen od svih učesnika. Pogrešno je svu pažnju usmeriti isključivo na tehnike planiranja, a zanemariti ljudski faktor. Pravilno uspostavljen koncept planiranja važan je koliko i samo stvaranje planova. Planske osnove radova obično se ozvaničavaju u ponudi, a kasnije u samom ugovoru posle koga dolazi do realizacije posla. Detaljniji planovi realizacije projekta se mogu raditi u vidu priloga i analiza, vremenski plan realizacije objekta, analiza ugovornih cena, spisak testova kvaliteta su neki od primera.

Sa druge strane, vrlo često, usled delovanja određenih faktora dolazi do ostupanja od planiranih radova, kao i njihovog vremena izvršenja. Da bi se ovi rizici smanjili postoje određene preporuke na koje moramo obratiti pažnju:

- verifikacija obima radova,
- kontrola obima radova,
- kontrola vremena,
- kontrola troškova,
- kontrola kvaliteta,
- upravljanje projektom timom,
- osmatranje i kontrola rizika.

Ukoliko se ne mogu zadovoljiti sve ove preporuke onda treba obratiti pažnju na kontrolu vremena, kontrolu troškova i kontrolu kvaliteta.

Na osnovu obima radova, raspoloživih resursa i iskustvenog pratičnog učinka vršimo procenu vremena potrebnog za odvijanje pojedinih aktivnosti. Upravo ova procena vremena predstavlja osnov za primenu neke od tehnika planiranja. Na osnovu nje se dobijaju dinamički planovi koji su polazna osnova za realizaciju objekta ali i način kontrole vremena.

Jedan od najvećih uticaja na kontrolu troškova može se ostvariti izborom odgovarajuće tehnologije građenja.

3. OSNOVNI DINAMIČKI PLAN

Prema predmeru i predračunu radova, a na osnovu građevinskih normi određene su potrebe u radnoj snazi za određene pozicije kao i potreban broj radnih sati da se te pozicije završe.

Za dobijanje optimalnog dinamičkog plana je korišćena metoda TMP (tehnika mrežnog planiranja), grafičko-računska metoda koja predstavlja procese rada kao i njegovo planiranje.

Iz mrežnog plana i vremena trajanja pojedinih aktivnosti konstruisan je gantogram, korišćenjem programskog paketa MS PROJECT.

4. PRAĆENJE IZGRADNJE OBJEKTA

Na osnovu osnovnog dinamičkog plana koji smo dobili iz premera i predračuna radova, ustanovili smo određene datume koji će nam služiti za utvrđivanje kašnjenja radova na objektu.

Ovi takozvani vremenski reperi su postavljeni na svakih 15 dana, i kontrolisali su se veoma pažljivo. Cilj nam je bio da na vreme ustanovimo kašnjenja i da pokušamo da ih određenim merama ublažimo.

5. PROMENE I POSLEDICE PROMENA

Na primeru možemo videti vremenska odlaganja završetka objekta preko 14 dana kao direktna posledica vremenskih prilika.

Sledeći faktor koji treba spomenuti su same radne brigade. Naime nekada se dešava da nemamo potrebnu radnu snagu na raspolaganju. Takođe nije praktično ali i ekonomski opravdano da određenu grupu radnika zapošljavamo na nekoliko radnih dana. Ovo ima za posledicu povećanje vremena izgradnje koje ne možemo unapred predvideti. Sa druge strane određeni deo radnika nije na raspolaganju usled bolesti ili nekih drugih opravdanih razloga, u većini slučajeva radi se o odsustvima od nekoliko radnih dana, ali može biti problematično, ako se se radi o određenim profilima (npr. kranista tj. mašinista). Na ovom primeru možemo zaključiti da se vreme potrebno za završetak radova pomerilo za 6 dana kao direktna posledica nedostatka radne snage.

Pošto se većina objekata nalazi u zonama koje su gusto naseljene javlja nam se problem sa organizacijom gradilišta. Ovo se najviše manifestuje preko potrebnih deponija materijala. Ovi vremenski zaostaci najčešće nisu

značajni, ali se mogu značajno nadovezati na ostale. U našem primeru nisu se javljali.

Problemi koji je mogu javiti usled ispravki projekata mogu se okarakterisati kao najopasniji. Javljaju se iz više razloga. Najčešće je uzrok neodgovarajući projekat. U našem slučaju najveći vremenski zazor se javio usled zahteva nadležnih organa za skoništem dopunske zaštite. Ovo je uslovalo promenu namena određenih prostorija kao i potrebe za većima radom ali i materijalom. Takođe javile su se i određene ispravke prostorija u kasnijim fazama. Ovo je urađeno na zahtev investitora, a kao potreba kupaca stanova za određenim ispravkama projekta. Na prikazu dinamike radova vidi se da su ove vremenske razlike najznačajnije tj. 38 radna dana.

Kao što se vidi većina ovih problema nije direktno uočljiva na samom početku izgradnje objekta, ali je naš zadatak da i na njih obratimo pažnju kako bi ispunili očekivanja investitora, izvođača ali i krajnjih kupaca nekretnina u našem objektu (Tabela 1)

Tabela 1. Raspodela kašnjenja po uzrocima

Prvobitno potrebno vreme izgradnje objekta	212 dana
Promena vremena-vremenske prilike	14 dana
Promena vremena izgra-dnje-nedostatk radne snage	6 dana
Promena vremena izgradnje-promene projekta	38 dana
Izmenjeno potrebno vreme za izgradnju objekta	255 dana

Razlika između prvobitnog i izmenjenog vremena potrebnog za završetak objekta iznosi 43 radna dana dok prostim sabiranjem dolazimo do 58 radnih dana više od predviđenog vremena. Razlika od 15 radnih dana je posledica vremenskog zazora koji je moguć jer se neke od aktivnosti čiji je vremenski rok promenjen ne nalaze na kritičnom putu.

U našem slučaju najveću promenu završetka radova povlači dodavanje skloništa tj. radovi koji su direktna posledica promene namene dela objekta. Sve operacije vezane za sklonište se nalaze na kritičnom putu. Njihovim izbacivanjem osetno bi se smanjilo vreme potrebno za završetak radova.

Ovo je prikazano u narednoj tablici (Tabela 2).

Tabela 2. Raspodela kašnjenja usled dodavanja skloništa

Prvobitno potrebno vreme izgradnje objekta	212 dana
Izmenjeno potrebno vreme za izgradnju objekta bez skloništa	232 dana
Izmenjeno potrebno vreme za izgradnju objekta sa skloništem	255 dana

Izmena projekta dodavanjem skloništa je operacija koja se treba istaći, druge aktivnosti koje su posledica promene projekta nisu toliko uticale na promenu vremena izgradnje tj. nisu se nalazile na kritičnom putu (Tabela 3).

Tabela 3. Direktan uticaj dodavanja skloništa u odnosu na druge dodatne aktivnosti

Prvobitno potrebno vreme izgradnje objekta	212 dana
Izmenjeno potrebno vreme za izgradnju objekta bez skloništa i ostalih aktivnosti vezanih za izmene projekta	232 dana
Izmenjeno potrebno vreme za izgradnju objekta bez skloništa	232 dana
Izmenjeno potrebno vreme za izgradnju objekta sa skloništem	255 dana

Ukoliko se pozabavimo detaljnijim analiziranjem operacija koje su se nalazile na kritičnom putu primećujemo da su aktivnosti koje su vezane za vremenske prilike imale veliki uticaj na povećanje vremena izgradnje objekta (Tabela 4).

Tabela 4. Raspodela kašnjenja usled vremenskih prilika

Prvobitno potrebno vreme izgradnje objekta	212 dana
Izmenjeno potrebno vreme za izgradnju objekta bez aktivnosti na koje su uticale vremenske prilike	241 dana
Izmenjeno potrebno vreme za izgradnju objekta	255 dana

Možemo zaključiti da su aktivnosti čija je realizacija uslovljena vremenskim prilikama mogla da bude i manje važna za rok završetka objekta ukoliko se nalazila van kritičnog puta.

Na primeru sledeće tablice pokazaćemo kako se promena vremena usled nedostatka radne snage odrazila na vreme trajanja izgradnje objekta (Tabela 5).

Tabela 5. Raspodela kašnjenja usled nedostatka radne snage

Prvobitno potrebno vreme izgradnje objekta	212 dana
Izmenjeno potrebno vreme za izgradnju objekta bez aktivnosti na koje je uticao nedostatak radne snage	249 dana
Izmenjeno potrebno vreme za izgradnju objekta	255 dana

Ovde vidimo da iako su promenjene samo dve aktivnosti imamo značajno vreme povećanja izgradnje. Obe aktivnosti su se nalazile na kritičnom putu, i kao takve morale su biti izvršene u zadatom roku. Aktivnosti koje su produžene usled nedostatka radne snage predstavljaju problem samog gradilišta i izvođačke firme a u većini slučajeva su nepoznate investitoru. Ovaj primer bi grubo predstavljao razlog zbog čega investitor treba da ima odgovarajući nadzorni organ na gradilištu.

Sumarni prikaz po aktivnostima i uzrocima (Tabela 6).

Tabela 6. Sumarni prikaz kašnjenja po uzrocima

	dana	radnih dana	u %
Prvobitno potrebno vreme izgradnje objekta	212		
Izmenjeno potrebno vreme za izgradnju objekta usled promene projekta	232	23	53.49
Izmenjeno potrebno vreme za izgradnju objekta usled vremenskih nepravilnosti	242	14	32.56
Izmenjeno potrebno vreme za izgradnju objekta usled nedostatka radne snage	249	6	13.95
Izmenjeno potrebno vreme za izgradnju objekta	255	43	100.00

Jedno od rešenja kojim bismo mogli smanjiti vreme potrebno za izgradnju objekta u ovom slučaju jeste povećanje broja radne snage na aktivnostima koje su na kritičnom putu.

U našem primeru aktivnosti koje su povećale vreme izgradnje objekta pripadaju grubim radovima. Posle njih se rade fini radovi, u većini slučajeva ovi radovi se rade u zatvorenom tako da vremenske prilike ne utiču direktno na njih.

Kao dve najveće grupe radova na kojima se može najefikasnije povećati broj radnika jesu: keramičarski radovi i postavljanje sanitarija, gletovanje i krečenje zidova i plafona.

Ovo su operacije koje se ponavljaju po etažama tako da se može povećati broj radnika usled velikog fronta.

Povećanje od 20% broja radnika drastično smanjuje vreme potrebno za izgradnju (Tabela 7).

Tabela 7. Uticaj povećanja radne snage za 20% (2 aktivnosti) na vreme završetka objekta

Prvobitno potrebno vreme izgradnje objekta	212 dana
Izmenjeno potrebno vreme za izgradnju objekta sa povećanjem radne snage od 20 % na 2 aktivnosti	242 dana
Izmenjeno potrebno vreme za izgradnju objekta	255 dana

Ukoliko imamo mogućnosti da vreme aktivnosti koje su nam na kritičnom putu, a nalaze se u početnoj fazi ili u srednjim fazama izgradnje objekta, skratimo imaćemo veći vremenski zazor za aktivnosti čijim negativnim izmenama produžavamo vreme izgradnje. Ove bi aktivnosti uvek trebalo iskoristiti na najbolji način vodeći računa o daljem rasporedu radne snage koju smo povećali.

Primer za ovo bi bile: zidanje nosećih zidova kao prva i izrada oplote, međuspratna konstrukcija, armiranje i betoniranje ploče kao druga aktivnost. Povećanjem radne snage za 20% uspećemo da ublažimo negativna vremena pojedinih aktivnosti (Tabela 8).

Tabela 8. Uticaj povećanja radne snage za 20% (2 i 4 aktivnosti) na vreme završetka objekta

Prvobitno potrebno vreme izgradnje objekta	212 dana
Izmenjeno potrebno vreme za izgradnju objekta sa povećanjem radne snage od 20 % na 2 aktivnosti	242 dana
Izmenjeno potrebno vreme za izgradnju objekta sa povećanjem radne snage od 20 % na 4 aktivnosti	226 dana
Izmenjeno potrebno vreme za izgradnju objekta	255 dana

Pretpostavimo da dolazi do problema u aktivnostima: Malterisanje i obrada fasade , tj da nam je potrebno 33 radnih dana umesto 20 da bi ovu aktivnost završili. Ovom promenom menjamo kritični put posle ove aktivnosti ali nam i dalje ostaje potrebno vreme od 226 radnih dana da završimo objekat. Daljim produženjem potrebnog vremena da se ova operacija završi produžava nam se i potrebno vreme za izgradnju objekta. Ovo je primer kako bi se mogle iskoristiti vremenske rezerve, ukoliko je potrebno, na nekim aktivnostima npr. smanjiti radnu snagu da bi se ona rasporedila na druge kritične aktivnosti.

U toku izgradnje objekta potrebno je obratiti pažnju na vremenske zatore zbog promena kritičnog puta.

6. ZAKLJUČAK

Većina problema bila je zasnovana na faktorima na koje nismo mogli uticati. Promena namene prostorija, vremenske prilike su spoljni faktori. Dok sa druge strane nedostatak radne snage i pokušaj da se udovolji željama kupaca su bili nešto na šta smo mogli uticati. Njih ćemo posmatrati kao unutrašnje faktore i trebalo bi prihvatiti krivicu za njih. Nedostatak radne snage se trebao i morao izbeći pravovremenim planiranjem i poznavanjem procesa i predstavlja krivicu izvođača. Sa druge strane želja da se zadovolji kupcima predstavlja propust investitora i pitanje je da li se mogao izbeći. U svakom slučaju procena investitora je bila da bi se trebalo izaći u susret kupcima, mada je pre te procene trebalo da se uradi detaljnija analiza troškova tih dodatnih radova kao i vremensko trajanje, što u ovom slučaju nije bilo urađeno.

Verovatno bi ta analiza značajnije uticala na odluku investitora.

Spoljašnji faktori tipa vremenskih prilika su nešto što se nije moglo izbeći i njih bi trebalo uzeti u obzir kod samog planiranja aktivnosti, recimo tako što bi se uvela rezerva od 10-15% radnih dana, količine materijala i sl.

U našem slučaju vremenske nepravilnosti odrazile bi se u najgorem mogućem periodu i na najgore moguće aktivnosti.

Spoljšnji faktor (zahtev nadležnih institucija da se u suterenu obezbedi sklonište iako nije bilo planirano u projektnoj dokumentaciji) koji je uslovio promeni namene suterena i obavezao na izgradnju skloništa daleko najviše je uticao na pomeranje rokova. Problem skloništa ostaje do kraja nerazjašnjen tj. čija je krivica.

7. LITERATURA

- [1] "Normativi i standardi u građevinarstvu – visokogradnja"; Građevinska knjiga, Beograd, 1987.
- [2] Trbojević B. - "Organizacija građevinskih radova"; Građevinska knjiga, Beograd, 1983.
- [3] Trivunić M. i Matijević Z. - "Tehnologija i organizacija građenja"; br. 96, FTN, Novi Sad, 2004.
- [4] Stupar Z. - "Projekta tehnologije I organizacije građenja stambeno-poslovnog objekta Su+P+2+Pk Su+P+6+Pk"; Diplomski rad, Novi Sad, 2008.
- [5] Orešković M., Cerić A.- "Ocena napretka graditeljskog projekta"; GRAĐEVINAR 56, 2004.

Kratka biografija:



Zoran Banjac rođen je u Sr. Mitrovici 1983. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz Građevinarstvo-Organizacija radova odbranio je 2009.god

**PARAMETARSKA ANALIZA MOGUĆNOSTI PRIMENE OTPADNIH MATERIJALA
KAO KOMPONENTI SAMOUGRAĐUJUĆIH BETONA****PARAMETER ANALYSIS OF POSSIBILITY OF APPLICATION OF RAW MATERIALS
AS COMPONENTS OF SELF-COMPACTING CONCRETE**

Vojislava Rašković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAĐEVINARSTVO

Kratak sadržaj: U radu su prikazani rezultati sopstvenog eksperimentalnog istraživanja svojstava samougrađujućih betona (SU betona) u cilju utvrđivanja uticaja otpadnih materijala i sekundarnih sirovina na osnovna svojstva spomenute vrste betona. Izvršena je parametarska analiza rezultata ispitivanja koja obuhvata mešavine sa krupnim, prirodnim ili recikliranim agregatom, sa mlevenim krečnjakom i/ili letećim pepelom kao mineralnim dodacima kao i mešavine bez dodataka.

Abstract: In this work the results of the experimental research of properties of self-compacting concrete are presented in order to determinate influence of waste materials and secondary raw materials on the basic properties of the mentioned kind of concrete. The parameter analysis of the research results is realized which includes mixtures with coarse, natural or recycled aggregate, with limestone powder and/or fly ash as mineral admixtures as well as mixtures without admixtures.

Ključne reči: Samougrađujući beton, Reciklirani beton, Mineralni dodaci, Projektovanje sastava, Svojstva, Svež beton, Očvršli beton

1. UVOD

U cilju zaštite životne sredine, a radi dobijanja što kvalitetnijeg betona, realizovano je sopstveno eksperimentalno istraživanje koje obuhvata mogućnost primene otpadnih materijala (krupan reciklirani agregat) i sekundarnih sirovina (leteći pepeo kao mineralni dodatak) za spravljanje samougrađujućeg betona koji je, zbog niza prednosti u odnosu na tradicionalni, nazvan i "beton bućnosti".

Analiza rezultata ispitivanja obavljena je pomoću dve metode:

- metodom paralelnog ispitivanja i
- metodom tzv. faktorijskog eksperimenta

Eksperimentom je obuhvaćeno osam betonskih mešavina koje se međusobno razlikuju po vrsti krupnog agregata (prirodni ili drobljeni) i vrsti mineralnog dodatka (mleveni krečnjak i/ili leteći pepeo).

NAPOMENA:

Ovaj rad je proistekao iz diplomskog-master rada čiji mentor je bila dr Mirjana Malešev, van.prof.

**2. SOPSTVENO EKSPERIMENTALNO
ISTRAŽIVANJE****2.1. Plan eksperimentalnog istraživanja**

Radi ispunjenja cilja eksperimentalnog istraživanja odabrane su dve vrste mineralno-praškastih dodataka: mleveni krečnjak, kao standardni dodatak SU betonima i leteći pepeo, kao sekundarna sirovina iz termoelektrana. Odabrane su dve vrste agregata: prirodni agregat rečnog porekla, kao sitan (0/4mm) i kao krupan agregat (4/8 i 8/16mm) i reciklirani agregat, kao krupan agregat (4/8 i 8/16mm), dobijen drobljenjem "starog" betona.

Da bi se sagledala mogućnost primene odabranih materijala napravljeno je osam mešavina:

- PO – etalonska mešavina sa prirodnim agregatom bez mineralnih dodataka
- RO – etalonska mešavina sa recikliranim agregatom bez mineralnih dodataka
- PK – mešavina sa prirodnim agregatom i krečnjakom
- RK – mešavina sa recikliranim agregatom i krečnjakom
- PL – mešavina sa prirodnim agregatom i letećim pepelom
- RL – mešavina sa recikliranim agregatom i letećim pepelom
- PM – mešavina sa prirodnim agregatom i oba mineralna dodatka
- RM – mešavina sa recikliranim agregatom i oba mineralna dodatka

Radi ispitivanja svojstava očvrsllog betona, od svake betonske mešavine napravljeno je po 12 kocki (15x15x15cm) i po 3 prizme (10x10x40cm). Ukupan broj napravljenih uzoraka je 120.

2.2. Realizacija eksperimenta

Sva planirana ispitivanja kao i izrada betonskih mešavina izvršena su u vremenskom intervalu od 12.05.2008.-15.07.2008. u laboratoriji za ispitivanje materijala i konstrukcija Fakulteta tehničkih nauka u Novom Sadu.

Na osnovu projektovanog sastava (tabela 1.) napravljene su mešavine za ispitivanje zahtevanih svojstava svežeg i očvrsllog betona.

Na **svežem betonu** su se prvenstveno proveravala svojstva karakteristična za samougrađujuće betone:

- **rasprostiranje sleganjem** (zahtevana je klasa SF2) pomoću Slump-flow testa
- **viskoznost** (izmerena vrednost VS) pomoću T500 Slump-flow testa
- **sposobnost prolaska** (izmerena vrednost PA) pomoću L-boxa

Betonske mešavine	m_c (kg)	m_v (kg)	m_{kr} (kg)	m_{lp} (kg)	m_{epk} (kg)	m_{as} (kg)	m_{ak} (kg)	$m_{ak,r}$ (kg/m ³)	$f_{h,sv}$ (kg/m ³)
PO	485	200	-	-	7.3	703	948	-	2343
RO	485	217	-	-	7.3	703	-	878	2290
PK	400	200	85	-	6.0	701	948	-	2340
RK	400	217	85	-	6.0	701	-	878	2287
PL	400	225	-	86	6.0	648	918	-	2283
RL	400	242	-	86	6.0	648	-	850	2232
PM	400	205	42.8	42.8	6.0	686	942	-	2325
RM	400	222	42.8	42.8	6.0	686	-	873	2273

Tabela 1. Projektovane količine komponentnih materijala za 1m³ betona

- **otpornost na segregaciju** (izmerena vrednost *SR*) pomoću sita.

Osim ovih svojstava proverena je **količina uvučenog vazduha** (pomoću porozimetra) i **zapreminska masa** (merenjem masa praznih i punih kalupa).

Uzorci su formirani ugrađivanjem betona u metalne kalupe (oblika kocke i prizme). Prva 24h se uzorci neguju u kalupima pokrivenim PVC folijom, a nakon toga se do dana ispitivanja neguju u vodi.

Na očvrslom betonu proveravana su:

- **Zapreminska masa** (pri starosti od 2, 7, 21 i 28 dana)
- **Čvrstoća pri pritisku** (pri starosti betona od 2, 7 i 28 dana); ispitivanje je obavljeno na hidrauličkoj presi kapaciteta 3000 kN
- **Čvrstoća pri zatezanju cepanjem** (starosti većoj od 28 dana); ispitivanje je obavljeno na hidrauličkoj presi 3000 kN
- **Čvrstoća na zatezanje savijanjem** (starosti većoj od 28 dana); ispitivanje je obavljeno na hidrauličkoj presi 400 kN
- **Površinsko upijanje vode** (starosti većoj od 28 dana); meri se masa uzoraka pre uranjanja u vodu a potom u vremenskim intervalima od 1, 5, 15, 30 min., zatim 1h, 4h, 9h i 25h
- **Skupljanje** usled sušenja je ispitivano pri starosti betona od 3, 4, 5, 6, 7, 14, 21 i 28 dana
- **Statički modul elastičnosti** (starosti većoj od 28 dana)
- **Dinamički modul elastičnosti** (starosti veće od 28 dana) je određen na uzorcima oblika prizme.

2.3. Prikaz i analiza rezultata ispitivanja

Na osnovu vrednosti zapreminskih masa, poznatim analitičkim postupkom su sračunate stvarne količine komponentnih materijala za 1m³ betona.

2.3.1. Konzistencija

Rasprostiranje sleganjem

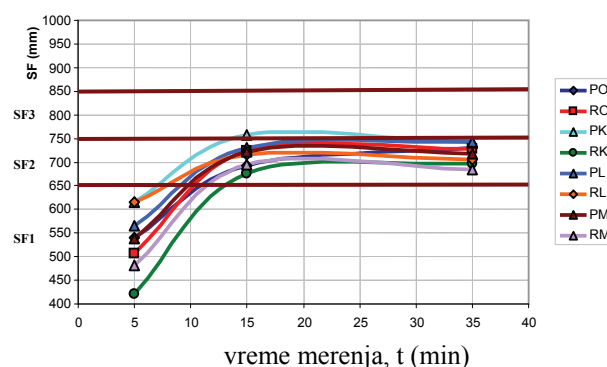
U tabeli 2. prikazane su vrednosti prečnika rasprostiranja svake mešavine nakon 5 min., 15 min. i 5 min. od spravljanja kao i upotrebljene količine vode za postizanje zahtevane konzistencije (650mm ≤ *SF2* ≤ 750mm).

Primećeno je da se dodavanjem mineralnog dodatka dobijaju pokretljiviji betoni pri čemu je uticaj letećeg pepela znatno veći nego krečnjaka ali leteći pepeo zahteva veću količinu vode za postizanje zahtevane konzistencije. S druge strane, mešavine sa recikliranim agregatom zahtevaju veće količine vode za postizanje zahtevane konzistencije, zbog upijanja vode krupnog recikliranog agregata.

Tabela 2. Masa vode potrebna za postizanje zahtevane konzistencije

	D5, cm	D15, cm	D35, cm	m_v , kg
PO	54,00	69,25	73,00	202
RO	50,75	72,50	72,75	217
PK	61,50	75,75	74,00	202
RK	42,00	67,50	69,75	219
PL	56,50	73,00	74,25	220
RL	61,50	71,50	70,50	238
PM	53,75	72,25	71,75	202
RM	48,25	69,50	68,50	219

Srednje vrednosti prečnika rasprostiranja svih betonskih mešavina su prikazane na dijagramu (slika 1.).



Sl.1. Srednje vrednosti prečnika rasprostiranja, izmerenih nakon 5, 15 i 35 min. za sve betonske mešavine

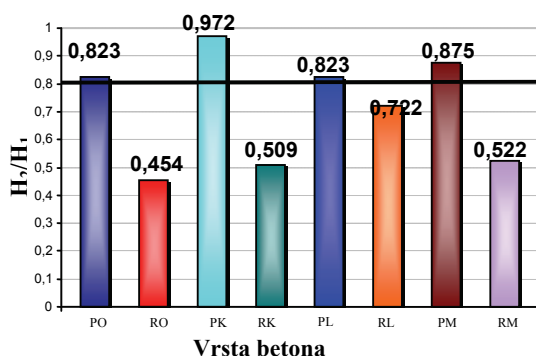
Sa predmetne slike se uočava:

- nakon 5 min. od spravljanja, ni jedna mešavina nije dostigla klasu konzistencije SF2 (upotrebljenom hemijskom dodatku treba određeno vreme da ispolji svoje dejstvo)
- nakon 15 min. sedam vrsta betona ispunjavaju uslov za klasu konzistencije SF2
- nakon 35 min. sve mešavine ispunjavaju zahtevani uslov

Sposobnost prolaska

Na dijagramu na slici 2. prikazani su odnosi izmerenih visina za svaku betonsku mešavinu. Sa slike se uočava:

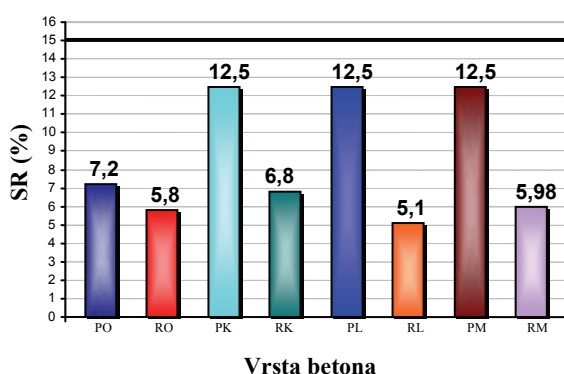
- mešavine sa recikliranim agregatom ne ispunjavaju postavljeni uslov kvaliteta $H_2/H_1 \geq 0,8$
- mešavine sa dodatim krečnjakom pokazuju veću sposobnost prolaska ako se koristi prirodan agregat nego reciklirani; međutim, sa recikliranim agregatom, veću sposobnost prolaska pokazuju mešavine sa pepelom nego sa krečnjakom ili etalonske.



Sl.2. Sračunati odnosi visina H_2/H_1

Otpornost na segregaciju

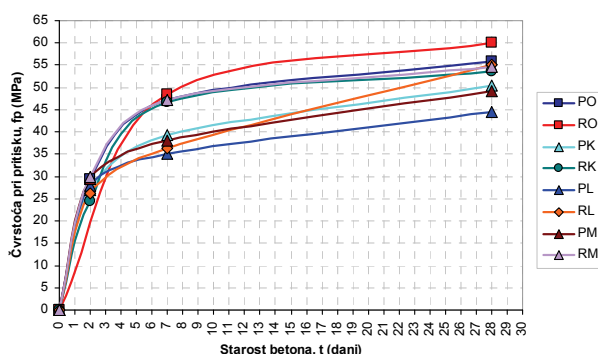
Na osnovu rezultata prikazanih na dijagramu (Sl.3.) zaključeno je da sve ispitivane vrste betona ispunjavaju zahtevani kriterijum $SR \leq 15\%$.



Sl.3. Mera otpornosti na segregaciju SR (%)

2.3.2. Čvrstoća pri pritisku, čvrstoća na zatezanje cepanjem, čvrstoća na zatezanje savijanjem

Na dijagramu (Sl.4) prikazane su postignute čvrstoće pri pritisku nakon 2, 7 i 28 dana od spravljanja svih betonskih mešavina.



Sl.4. Promena čvrstoće pri pritisku u toku vremena

Upoređenjem rezultata sa dijagrama primećuje se:

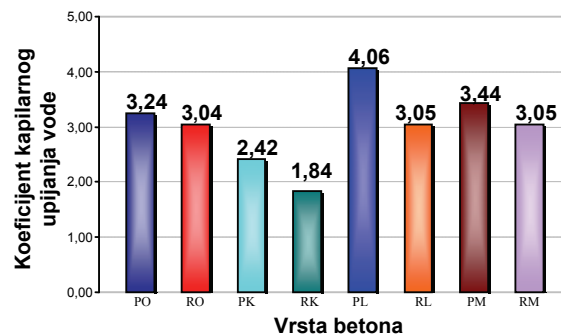
- mešavine sa dodatim mineralnim dodacima dostižu sve tri karakteristične čvrstoće pri pritisku manje od etalonskih; mešavine sa letećim pepelom (PL i RL) imaju manje čvrstoće nakon 7 i 28 dana zbog povećane potrebe za vodom radi dostizanja samougradivosti
- mešavine sa recikliranim agregatom dostižu veće čvrstoće nakon 7 i 28 dana od mešavina sa prirodnim
- svi betoni, osim RK i RL, su betoni sa brzim prirastom čvrstoće (prirast čvrstoće se usporava u slučaju primene

većih količina mineralnih dodataka kao i dodataka koji imaju povećanu potrebu za vodom).

Na veličinu čvrstoće na zatezanje cepanjem kao i čvrstoće na zatezanje savijanjem, niti vrsta agregata niti vrsta mineralnog dodatka nemaju velik uticaj.

2.3.3. Površinsko upijanje vode

Na dijagramu (Sl.5) prikazane su vrednosti koeficijenta kapilarnog upijanja vode za sve mešavine.



Sl.5. Vrednosti koeficijenta kapilarnog upijanja vode

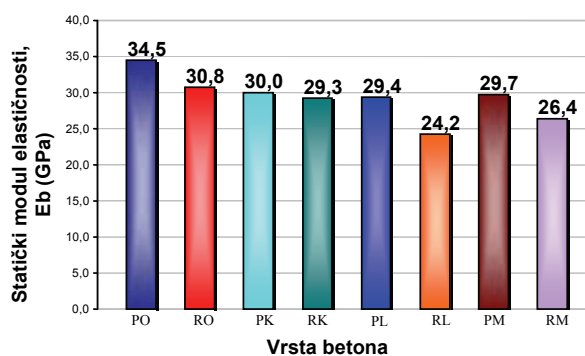
Analizom vrednosti koeficijenta kapilarnog upijanja, prikazanih na slici 5., zaključeno je:

- leteći pepeo ima velik uticaj na povećanje koeficijenta kapilarnog upijanja u odnosu na mleveni krečnjak koji utiče na smanjenje istog
- mešavine spravljene sa prirodnim agregatom imaju veću spomenutu vrednost od mešavina sa recikliranim.

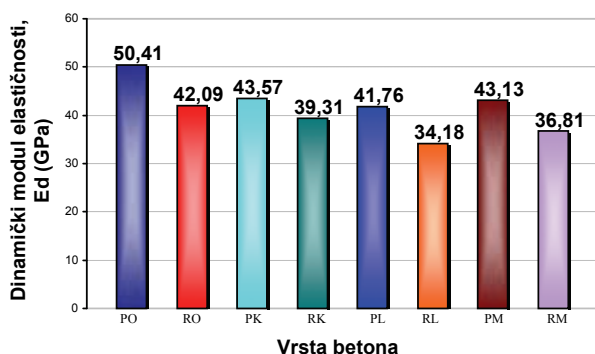
2.3.4. Statički i dinamički modul elastičnosti

Na dijagramima (Sl.6 i Sl.7) prikazane su vrednosti statičkog i dinamičkog modula elastičnosti. Analizom njihovih vrednosti, zaključeno je:

- vrsta mineralnog dodatka utiče na smanjenje vrednosti statičkog i dinamičkog modula elastičnosti s tim što je uticaj letećeg pepela veći od uticaja krečnjaka
- mešavine sa agregatom od recikliranog betona imaju manje vrednosti statičkog i dinamičkog modula elastičnosti od mešavina sa prirodnim agregatom (bitan uticaj na navedeno svojstvo ima matrica malterske komponente; s obzirom da mešavine sa letećim pepelom kao i sa recikliranim agregatom sadrže veću količinu vode, očekivane su manje vrednosti modula elastičnosti).



Sl.6. Vrednosti statičkog modula elastičnosti



Sl.7. Vrednosti dinamičkog modula elastičnosti

3. METODA FAKTORIJALNOG EKSPERIMENTA

Metoda faktorijskog eksperimenta se bazira na pretpostavci da između osnovnih svojstava reparaturnih betona i pojedinih uticajnih parametara postoji određena povezanost. Varirani faktori su: vrsta agregata (Z_1), primena mlevenog krečnjaka (Z_2) i primena letećeg pepela (Z_3). Ova metoda omogućuje da se sagleda, pomoću odgovarajućih matematičko-statističkih postupaka, kako pojedinačni uticaj variranih faktora tako i istovremeno dejstvo grupe odabranih parametara.

Funkcionalna zavisnost analiziranog svojstva od variranih parametara aproksimira se polinomom:

$$f(Z_1, Z_2, Z_3) = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_{12}x_1x_2 + b_{13}x_1x_3 + b_{23}x_2x_3 + b_{123}x_1x_2x_3$$

gde su

b_i - koeficijenti koji definišu uticaj određenog parametra, x_i - bezdimenzionalne jedinične veličine koji definišu prisustvo (znak "+") ili odsustvo (znak "-") određenog parametra.

Svojstva koja su analizirana metodom faktorijskog eksperimenta jesu: čvrstoća pri pritisku, konzistencija (prečnik rasprostiranja) i potrebna količina vode.

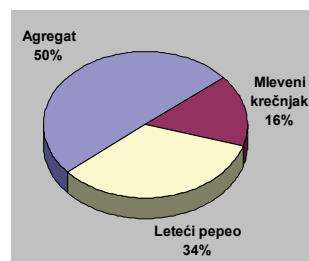
3.1. Čvrstoća pri pritisku

Analitički izraz funkcionalne zavisnosti 28-dnevne čvrstoće pri pritisku od istovremenog dejstva sva tri varirana parametra aproksimirana je polinomom:

$$f_{p,28} = 52,93 + 2,96x_1 - 0,94x_2 - 2,02x_3 - 0,79x_1x_2 + 1,06x_1x_3 + 2,03x_2x_3 - 0,56x_1x_2x_3$$

Analizirajući vrednosti koeficijenata polinoma zaključeno je da najveći uticaj na čvrstoću pri pritisku ima vrsta agregata ($b_1=2,96$); veće čvrstoće će se dobiti upotrebom recikliranog agregata (koeficijent b_1 ima pozitivan znak) nego prirodnog. Uticaj primene krečnjaka na čvrstoću je zanemarivo mali (oko 1 MPa), s tim što krečnjak smanjuje čvrstoću ($b_2=-0,94$) dok upotreba letećeg pepela smanjuje čvrstoću pri pritisku za oko 2 MPa ($b_3=-2,02$).

Na slici 8. dat je prikaz parcijalnog udela svakog variranog parametara u njihovom zajedničkom uticaju na čvrstoću pri pritisku.



Sl.8. Grafički prikaz uticaja variranih parametara na čvrstoću pri pritisku

4. ZAKLJUČAK

Na osnovu svih saznanja do kojih se došlo u ovom istraživanju, zaključeno je da se upotrebom krupnog agregata od recikliranog betona, mogu prizvesti betoni koji ispunjavaju osnovne uslove za samougrađujuće betone. Upotrebom letećeg pepela, kao mineralnog dodatka, dobijaju se samougrađujući betoni nešto nižih karakteristika u odnosu na SU betone sa krečnjakom, ali zadovoljavajućih za njihovu primenu. Dakle, i krupan agregat od drobljenog betona i leteći pepeo kao mineralni dodatak, se mogu koristiti za proizvodnju samougrađujućih betona zadovoljavajućih performansi.

5. LITERATURA

- [1] The European Guidelines for Self Compacting Concrete, - specification, production and use - EPG, 2005., pp. 68.
- [2] Measurement of Properties of Fresh Self-Compacting Concrete, Final report, ACM Centre, University of Paisley, UK Sept 2005, pp. 62.
- [3] Properties of Hardened Self-Compacting Concrete, Final report, ACM Centre, University of Paisley, UK May 2000, pp. 73.
- [4] Recycling of demolished concrete and masonry, RILEM, Report 6, Edited by T.C. Hansen, 1992., pp. 316.

Kratka biografija:



Vojislava Rašković rođena je u Kninu 1976. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Građevinarstva – Tehnologija betona odbranila je 2009. god.



Mirjana Malešev rođena je u Zmajevo 1958. god. Doktorirala je na Građevinskom fakultetu u Beogradu 2003 godine, a od 2008. god. je vanredni profesor na FTN. Oblast interesovanja su materijali u građevinarstvu, tehnologija betona, procena stanja i sanacija betonskih konstrukcija.

PROJEKAT VIŠESPRATNE STAMBENO-POSLOVNE ZGRADE S + P + 5**DESIGN OF A MULTI - STOREY RESIDENTIAL AND COMMERCIAL BUILDING**

Milivoje Krstanović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAĐEVINARSTVO

Kratak sadržaj – U radu je izložen građevinski deo projekta za jednu stambeno-poslovnu zgradu, i uključuje glavne delove projekta: tehnički izveštaj, analizu opterećenja, modeliranje konstrukcije, rezultate proračuna i dimenzionisanje. Rad sadrži i analizu uticaja zidova za ukrućenje na ukupnu krutost zgrade.

Abstract – This paper describes a design of a multi - storey residential and commercial building, and includes main segments of the project: description of the construction, load analysis, construction modelling, design results and dimensioning. The paper also contains analysis of the impact of the bracing walls on the general construction stiffness.

Ključne reči: Stambeno-poslovna zgrada, Zidovi za ukrućenje, Projekat

1. UVOD

U radu je opisan projekat konstrukcije za višespratnu stambeno-poslovnu zgradu S + Pr + 5. Osnovna noseća konstrukcija je monolitni armiranobetonski ukrućeni skelet. Nadprizemne etaže su isključivo stambene namene. Krovna konstrukcija je projektovana kao drvena. Objekat je fundiran na armiranobetonskoj ploči, a lokacija objekta je Novi Sad.

2. OPIS KONSTRUKCIJE

Projektnim zadatkom predviđeno je da se izradi projekat konstrukcije stambeno-poslovne zgrade od armiranog betona. Konstrukcija je skeletnog sistema, a izvodi se in-situ. Objekat ima ukupno 7 etaža: suteran, prizemlje i 5 spratova. Funkcija suterana je skladišni prostor, prizemlje je planirano za poslovni prostor, a gornje etaže za stambeni prostor.

Osnovna konstrukcija objekta se sastoji od punih armiranobetonskih ploča koje se oslanjaju na sistem armiranobetonskih ramova na pravilnom rasteru u oba pravca. AB ramovi su simetrično ukrućeni AB platnima koja su postavljena unutar osnove u oba pravca. Objekat se sastoji od dva trakta – polja u poprečnom pravcu – 2 x 7.50 m i 6 polja u podužnom pravcu – prvo i poslednje polje su raspona 6.55 m a srednja polja su raspona 6.60 m. Ukupna površina objekta je 15.0 x 39.5 m. Suteran je visine 2.50 m, prizemlje – 3.50 m, a sve ostale etaže 2.70m.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada Milivoja Krstanovića čiji mentor je bio dr Zoran Brujić, red.prof.

Fundiranje objekta izvršeno je na AB temeljnoj ploči debljine 0.50 m sa ležišnom površinom dimenzija 16.80 x 41.30 m.

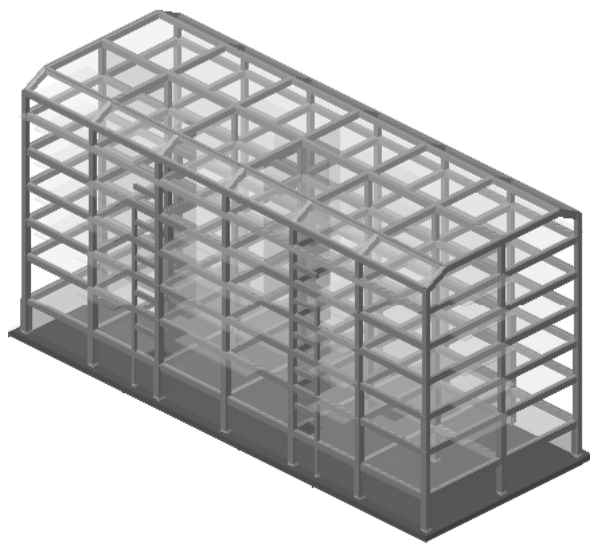
Svi konstruktivni armiranobetonski elementi izvode se u betonu kvaliteta MB 30. Armatura je RA 400/500-II. Za izradu drvene krovne konstrukcije korišćeni su četinari II klase.

3. ANALIZA OPTEREĆENJA I MODELIRANJE KONSTRUKCIJE

Objekat je analiziran prema važećim standardima za sledeća opterećenja:

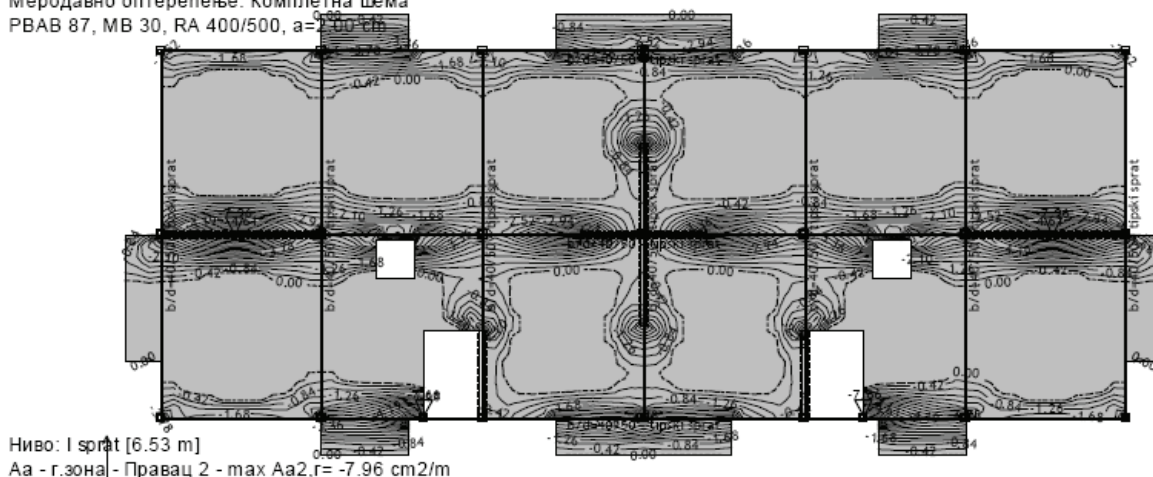
- 1) stalno
- 2) korisno
- 3) opterećenje snegom
- 4) opterećenje vetrom
- 5) seizmičko opterećenje

Objekat je modeliran prostorno. Pri modeliranju korišćen je program Tower – 3D Model Builder 6.0 (build 1315), namenjen za strukturalnu analizu i projektovanje, baziran na metodi konačnih elemenata. Geometrijske i mehaničke karakteristike modela saglasne su geometrijskim i mehaničkim karakteristikama realnog objekta. Model je sastavljen od linijskih (grede i stubovi) i površinskih elemenata (ploče i zidovi). Skeletna konstrukcija je sačinjena od 3 podužna i 7 poprečnih ramova. Objekat ima 7 etaža, a fundira se na temeljnoj ploči. Temeljna ploča je oslonjena na podlogu koja je modelirana kao Vinklerova podloga sa koeficijentom krutosti posteljice 25000 kN/m³. U osnovi su raspoređeni zidovi za



Slika 1. 3D prikaz modela

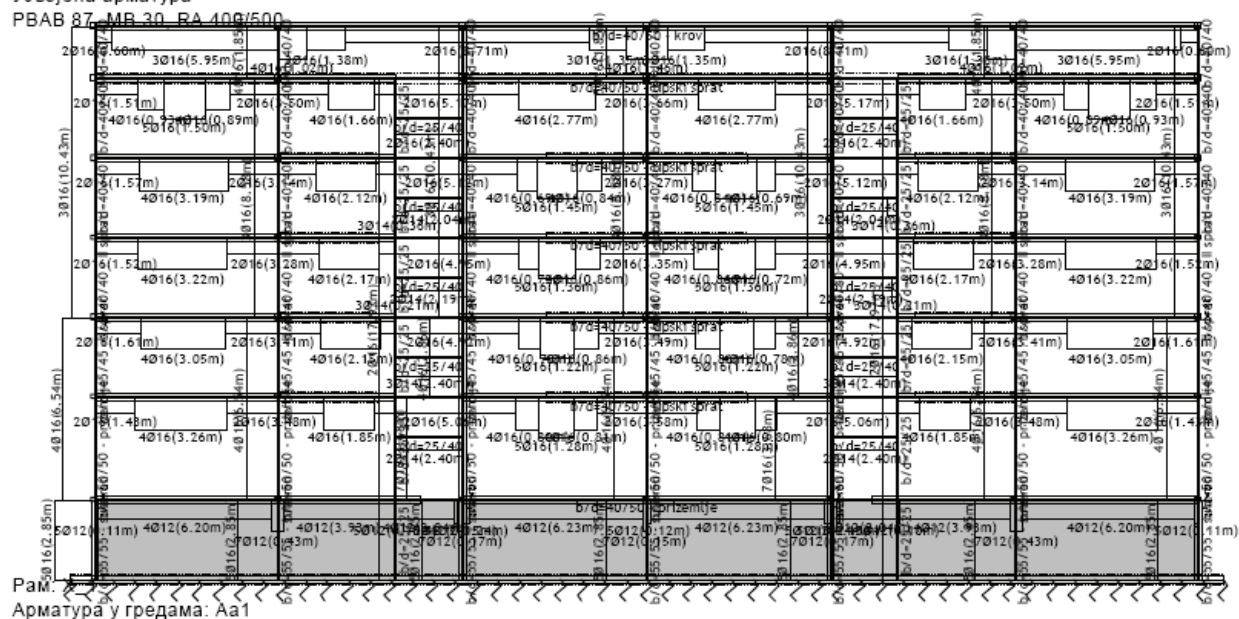
Меродавно оптерећење: Комплетна шема
РВАВ 87, МВ 30, РА 400/500, $a=2.00\text{ cm}$



Слика 2. Дијаграм потребне количине арматуре I sprata - г.зона – правац 2

Усвојена арматура

РВАВ 87, МВ 30, РА 400/500



Слика 3. Дијаграм усвојене арматуре доње зоне у гредама једног подужног рама

укрућење: три у подужном и 3 у попречном правцу који се простiru кроз све етаже. Такође, зидови су моделирани и по ободу прве етаже (сутерена). Оптерећења аплицирана на модел су линijsка и површинска, saglasно анализи оптерећења. Modalном анализом су одређени dominantни облици осциловања. Маса коришћене при сеизмичкој анализи су аутоматски генерисане и концентрисане у чворовима мреже коначних елемената модела. Приликом генерисања мреже коначних елемената коришћени су елементи приближно квадратног облика просечне дужине стране од 0.5 m, а укупни број чворова модела је 26 493.

4. РЕЗУЛТАТИ ПРОРАЧУНА

У оквиру овог поглавља дати су дијаграми статичких утицаја плоча, зидова и рамова, који су меродавни за димензионисање. Комбинације оптерећења којима се добијају гранични утицаји на основу којих је вршено димензионисање, су аутоматски генерисане програмски. За површинске елементе дати су дијаграми момента савијања у оба правца, за греде су дати дијаграми момента савијања и трансверзалних сила, а за stubове дати су дијаграми

момента савијања и нормалних сила као главни утицаји који су меродавни за димензионисање.

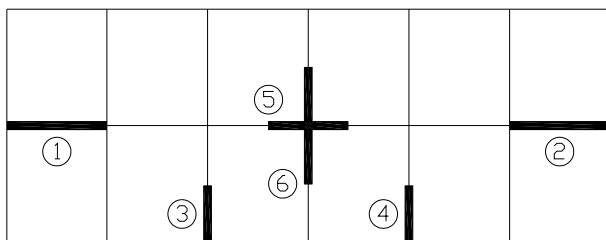
5. ДИМЕНЗИОНИСАЊЕ

Димензионисање елемената вршено је аутоматски у програмском пакету Tower. Дијаграми потребне арматуре у свим елементима су генерисани програмски, а за карактеристичне пресеке су дати текстуални извештаји. На основу ових резултата усвајана је арматура у пресецима. Сви елементи димензионисани су за комплетну шему оптерећења која је формирана аутоматски и она укључује граничне утицаје. Сви елементи димензионисани су на меродавне утицаје, али најмања усвојена арматура није мања од минималног процента армирања. Греде су димензионисане према моментима савијања и трансверзалним силама и армиране су подужном арматуром у горњој и доњој зони и попречном арматуром. Stubови су димензионисани на моменте савијања и нормалне силе, а контролисане су и вредности нормалних напона у stubовима које су ограничене standardима. Попречна арматура у stubовима је усвајана у складу са захтевима сеизмичког Правилника,

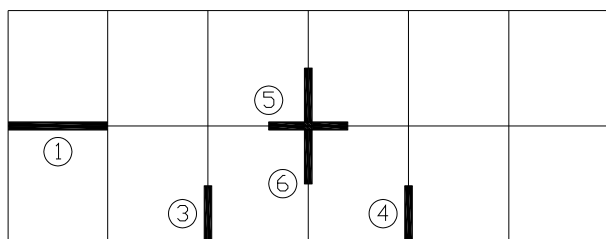
progušćenjem u zoni čvorova. Poprečna armatura stubova propuštena je kroz čvorove u ramovima radi povoljnijeg ponašanja konstrukcije tokom zemljotresa i povećanja duktilnosti. Ploče su dimenzionisane na momente savijanja u dva pravca i armirane podužnom armaturom u dva pravca u gornjoj i donjoj zoni. Zidovi su dimenzionisani na momente savijanja, normalne i transverzalne sile. Kod zidova su takođe, kontrolisani normalni naponi. Drvena krovna konstrukcija posebno je modelirana i dimenzionisana je prema dozvoljenim naponima. Kod temeljne ploče izvršena je kontrola ploče na probijanje od stubova. Temeljna ploča je svojom debljinom zadovoljila uslove, i u nijednom preseku nije prekoračen smičući napon ali je u pojedinim presecima dobijena dodatna armatura. U okviru dimenzionisanja izvršena je kontrola napona u tlu za eksploatacionu kombinaciju opterećenja i seizmička opterećenja. U sklopu dimenzionisanja izvršena je i kontrola horizontalnih pomeranja vrha zgrade za merodavna opterećenja od vetra i za seizmička dejstva.

6. UTICAJ ZIDOVA NA KRUTOST ZGRADE

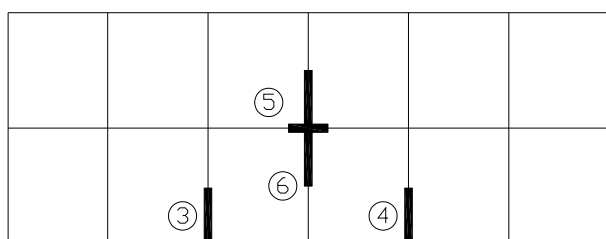
U nastavku se obrađuje analiza varijantnih rešenja prethodno analizirane konstrukcije koja nastaju ukidanjem zidova za ukrućenje i to celih zidova po visini ili njihovih delova. Razmatrana su četiri slučaja, počevši od prvog koji je potpuno identičan osnovnom modelu po broju i rasporedu zidova, do četvrtog koji je bez zidova za ukrućenje. Na modele je aplicirano seizmičko dejstvo i to samo u jednom, X-pravcu (pravac podudaran osama zidova 1, 2 i 5).



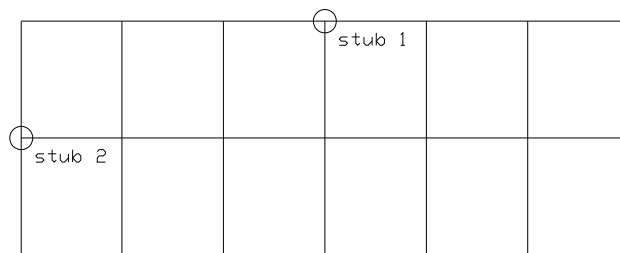
Slika 4. Pogled u osnovi modela prvog slučaja



Slika 5. Pogled u osnovi modela drugog slučaja (ukinut zid 2)



Slika 6. Pogled u osnovi modela trećeg slučaja (ukinut zid 1 i zid 5 skraćeni za pola dužine)



Slika 7. Pogled u osnovi modela četvrtog slučaja (ukinuti svi zidovi – skeletna konstrukcija sačinjena samo od stubova i greda), sa obeleženim posmatranim stubovima

Za ovako formirane modele analizirani su sledeći rezultati: horizontalno pomeranje vrha zgrade u pravcu delovanja seizmičkog dejstva (X-pravac), oblici i periodi oscilovanja, momenti savijanja u stubovima, potrebna količina armature u stubovima, a analizirana je i procentualna raspodela transverzalne sile od seizmičkog dejstva između zidova i stubova na svakom modelu.

Tabelarno su prikazani rezultati analize za svaki od navedenih uticaja.

Tabela 1. Horizontalno pomeranje vrha zgrade u pravcu delovanja seizmičkog dejstva

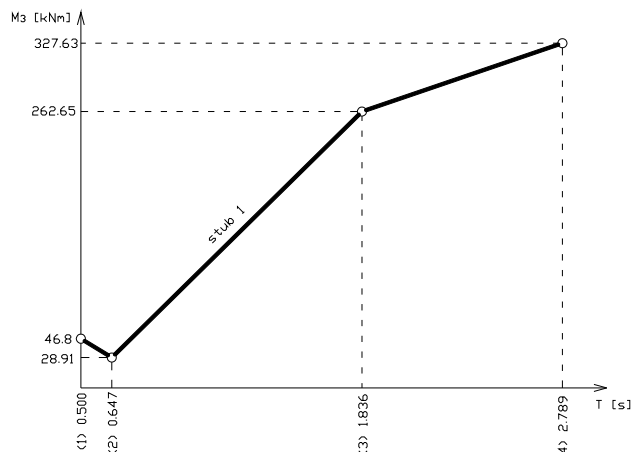
	$X_p^{\min}$ [mm]	$X_p^{\max}$ [mm]
1. slučaj	10.73	10.81
2. slučaj	17.44	18.29
3. slučaj	58.42	64.90
4. slučaj	99.17	159.39

Tabela 2. Periodi oscilovanja

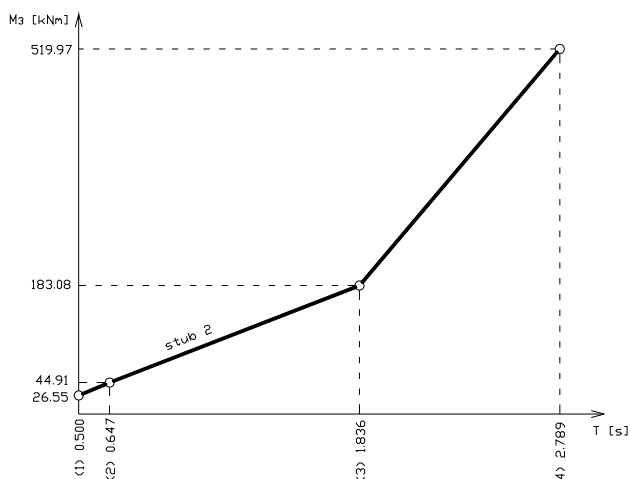
	T [s]
1. slučaj	0.500
2. slučaj	0.647
3. slučaj	1.836
4. slučaj	2.789

Tabela 3. Momenti savijanja u dva pravca za dva analizirana stuba (obeleženi na Slici 7.)

	M_2 [kNm]		M_3 [kNm]	
	stub 1	stub 2	stub 1	stub 2
1. slučaj	0	0	46.80	26.55
2. slučaj	0.97	0.93	28.91	44.91
3. slučaj	0	8.60	262.65	183.08
4. slučaj	59.79	0	327.63	519.97



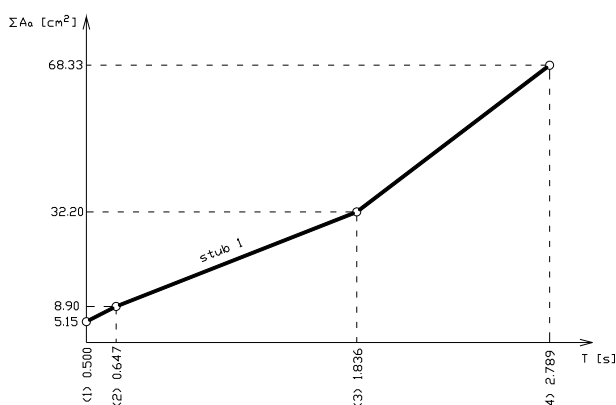
Slika 8. Promena momenata savijanja u stubu 1 u najopterećenijem preseku za razmatrana četiri slučaja



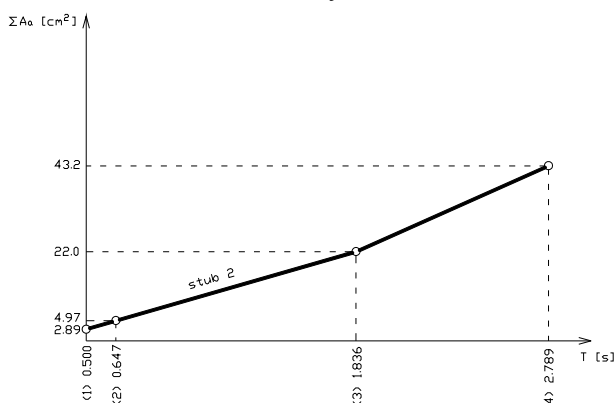
Slika 9. Promena momenata savijanja u stubu 2 u najopterećenijem preseku za razmatrana četiri slučaja

Tabela 4. Ukupna potrebna količina armature u preseku, za dva analizirana stuba (obeleženi na Slici 7.)

	ΣA_a [cm ²]	
	stub 1	stub 2
1. slučaj	5.15	2.89
2. slučaj	8.90	4.97
3. slučaj	32.20	22.00
4. slučaj	68.33	43.20



Slika 10. Promena ukupne potrebne količine armature u stubu 1 u najopterećenijem preseku za razmatrana četiri slučaja



Slika 11. Promena ukupne potrebne količine armature u stubu 2 u najopterećenijem preseku za razmatrana četiri slučaja

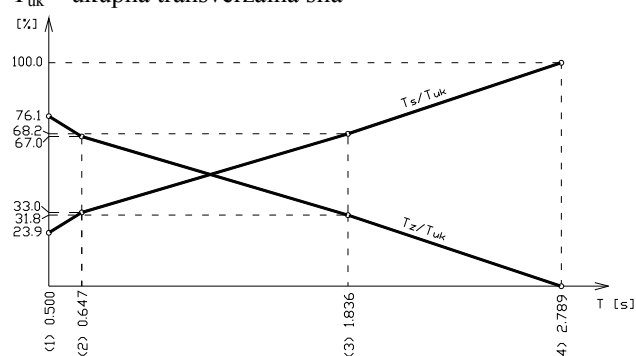
Tabela 5. Raspodela transverzalne sile od seizmičkog dejstva između zidova i stubova

	T_{uk} [kN]	T_s [kN]	T_z [kN]
1. slučaj	2673.60	639.08	2034.52
2. slučaj	2395.54	790.81	1604.73
3. slučaj	2083.50	1421.90	661.60
4. slučaj	1832.31	1832.31	0

Tabela 6. Procentualna raspodela transverzalne sile od seizmičkog dejstva između zidova i stubova

	T_s/T_{uk} [%]	T_z/T_{uk} [%]
1. slučaj	23.9	76.1
2. slučaj	33.0	67.0
3. slučaj	68.2	31.8
4. slučaj	100	0

T_s – ukupna transverzalna sila koju primaju stubovi
 T_z – ukupna transverzalna sila koju primaju zidovi
 T_{uk} – ukupna transverzalna sila



Slika 12. Procentualna raspodela transverzalne sile

7. ZAKLJUČAK

Na osnovu sprovedene analize kvantifikovane su razlike u ponašanju konstrukcije bez zidova za ukrućenje: horizontalna pomeranja vrha zgrade su cca 15 puta veća; periodi oscilovanja su cca 5.5 puta veći za merodavni oblik oscilovanja; momenti savijanja u posmatranim stubovima su veći, i to za stub "1" – cca 7, a za stub "2" – cca 20 puta; potrebna količina armature u stubovima je veća, i to za stub "1" – cca 13, a za stub "2" – cca 15 puta.

8. LITERATURA

- [1] Priručnik za beton i armirani beton 87 (2000)
- [2] Dr Boško Petrović - Odabrana poglavlja iz zemljotresnog inženjerstva (1989).

Kratka biografija:



Milivoje Krstanović rođen je u Novom Sadu 1984. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Građevinarstva – Konstrukcije odbranio je 2009.god.

PROJEKAT BETONA ZA STAMBENO-POSLOVNU ZGRADU SA GARAŽAMA U STRAŽILOVSKOJ ULICI U NOVOM SADU

PROJECT OF CONCRETE FOR RESIDENTIAL-BUSINESS BUILDING WITH GARAGES IN STRAŽILOVSKA STREET IN NOVI SAD

Sanja Stojančev, Mirjana Malešev, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAĐEVINARSTVO

Kratak sadržaj – Zadatak ovog diplomskog – master rada je projekat betona za gradilište. Predmetni objekat je stambeno-poslovna zgrada sa garažama u Novom Sadu. Diplomski – master rad sadrži šest poglavlja:

- 1) Teorijsko – istraživački deo: AB međuspratne konstrukcije u objektima visokogradnje
- 2) Osnovni podaci o objektu
- 3) Projekat betona za predmetni objekat
- 4) Faze izvođenja betonskih radova – izvedeno stanje
- 5) Komparativna analiza planiranih i izvedenih radova
- 6) Zaključak

Abstract – The topic of this diploma's-master work is the project of concrete for site. The objective building is residential-business building with garages in Novi Sad. Diploma-master work consists of six chapters:

- 1) Theoretical-research part: Reinforced concrete ceilings in the building constructions.
- 2) The main data of object
- 3) Project of concrete for the objective building
- 4) Phases of concrete works – accomplished case
- 5) The comparative analyse of constructed and accomplished works
- 6) Closure

Ključne reči: količine betona, kategorija betona, klasa betona, dinamički plan, partije betona, kontrola kvaliteta, oplata, međuspratne tavanice

1. AB MEĐUSPRATNE KONSTRUKCIJE

U okviru ovog diplomskog rada razmatrane su samo monolitno livene međuspratne tavanice.

Ovakve vrste tavanica izrađuju se na licu mesta, na objektu, izlivanjem betonske mase u predhodno pripremljenu i montiranu oplatu sa armaturom, u svemu po odobrenom statičkom proračunu, važećim propisima, planu oplata i detaljima armature. Obuhvataju različite kombinacije tipova punih ploča i greda. Najčešće se projektuju kao:

- a) pune ploče koje prenose opterećenje u jednom pravcu
- b) pune ploče krstasto armirane u dva pravca
- c) pečurkaste ploče oslonjene na stubove sa ili bez kapitela
- d) sitnorebraste tavanice
- e) kasetirane tavanice

1.1. Pune ploče koje prenose opterećenje u jednom pravcu

Debljina: $l_x/25 - l_x/30$, minimalna $d_{pl}=8,0\text{cm}$.

Raspon $l_x < 5,0\text{m}$.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bila dr Mirjana Malešev, vanr.prof.

Ekonomične su do raspona $4,0\text{m}$, sa debljinom $8,0-16,0\text{cm}$. Izrađuju se kao proste ploče, konzolne ploče, ploče sa prepustima i kontinualne ploče. Kontinualna ploča može biti sastavljena od niza greda T preseka čime se formira ploča ojačana rebrima.

Širina rebra: $b=15,0-30,0\text{cm}$.

Razmak između rebara: $e=1,0-4,5\text{m}$

Visina T preseka sa pločom mora se statički proračunati a orijentaciono iznosi $30,0-60,0\text{cm}$.

Rebraste međuspratne konstrukcije primenjuju se na objektima gde je veće opterećenje međuspratnih konstrukcija (slagališta, mašine i uređaji), a nema značaja što su na plafonu niže prostorije vidljive grede.

1.2. Krstasto armirane ploče

Ove ploče se sastoje od dva elementa: ploče i podvlaka po obimu. Uslov koji ova ploča mora da ispuni: $l_y/l_x < 2,0$.

Raspon: $5,0-8,0\text{m}$ (krovne ploče i do $12,0\text{m}$)

Debljina ploče: $d=l_{\text{manji raspon}}/45$ (najčešće $d=10,0-22,0\text{cm}$)

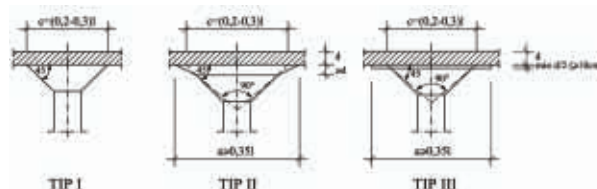
Primenjuju se najčešće u industrijskim objektima (magacini, skladišta), a takođe i u društvenim objektima (škole, bolnice). Razlog ovako široke primene leži u prednostima u odnosu na ostale konstrukcije: mala konstruktivna visina, manje oplata i relativno mala armatura. Nedostatom se mogu smatrati vidne podvlake u prostoru zbog čega se iz enterijerskih razloga rabićira plafon. U konstrukcijama ploče se najčešće ne javljaju kao pojedinačne, već kao niz ploča monolitni izvedenih sa nosećim gredama.

1.3. Pečurkaste ploče

Pune ploče oslonjene na stubove bez greda- podvlaka sa ojačanjima oko stuba u vidu kapitela. Stubovi su najčešće raspoređeni u dva ortogonalna pravca na ekvidistantnom rastojanju. Razmak stubova: $6,0-8,0\text{m}$.

Kapiteli može imati oblik konusa, prizme, piramide, kombinaciju prizme i piramide i sl.

Po Uputstvima postoje tri tipa kapitela:



Sl.1. Tipovi kapitela po Uputstvima

Stvarna širina kapitela za veća opterećenja (tip II i tip III) mora biti veća od $0,35l$, gde je l veći raspon ploče.

Proračunska širina kapitela kreće se u granicama $(0,2-0,3)l$. Debljina ploče je ovim Uputstvima ograničena na:

$l/32 \geq 15\text{cm}$	za I tip kapitela
$l/35 \geq 15\text{cm}$	za II i III tip kapitela
$l/40$	za krovne ploče

Dimenzije stuba, prema Uputstvu treba da budu veće od dvostruke debljine ploče i veće od 1/10 čiste visine stuba, ali ne manje od 30,0cm. Prema PBAB dimenzija strane stuba treba da je veća od 1/20 manjeg raspona, 1/15 spratne visine, ali ne manja od 30,0cm. U odnosu na ploču sa podvlakama imaju niz prednosti: bolje korišćenje zapremine prostorije, jeftinija oplata, manja konstruktivna visina međuspratne konstrukcije....

Primenjuju se u skladištima, hladnjačama, sudovima za vodu, javnim i stambenim objektima, javnim garažama...

1.4. Sitnorebraste tavanice

Razmak rebara: $\lambda=30,0-80,0\text{cm}$

Debljina ploče: $\lambda/10$, ali mora biti veća od 4,0cm

Rasponi koje pokriva ova tavanica: 3,0-9,0m

Širina rebara: $b_0 > 8,0\text{cm}$, s tim da se širina rebra u zoni ploče može povećati za 2,0cm u odnosu na b_0 .

Visina rebra: 20,0-40,0cm

Upravno na pravac glavnih rebara postavljaju se rebra za ukrućenje i to: za raspon 3-6m jedno rebro u sredini raspona, za raspon 6-9m dva rebra u trećinama raspona, za raspon $>9\text{m}$ tri rebra u četvrtinama raspona.

Izradom sitnorebraste konstrukcije postiže se ekonomična konstrukcija u smislu utroška materijala, jer je betonski presek sveden na neophodan minimum, ali je cena oplata veća u odnosu na pune ploče. Radi uštede u troškovima oplata često se sitnorebraste konstrukcije izvedu kao polumontažne, bilo da se oplata formira od šupljih opekarskih proizvoda koji ostaju ugrađeni u međuspratnu konstrukciju, bilo da se rebra prefabrikuju i gotova donose na gradilište i postavljaju na predviđena mesta, dok se ploča koja ih povezuje izliva na licu mesta.

Postoji niz različitih sistema polumontažnih međuspratnih konstrukcija, ali u okviru ovog diplomskog rada neće dalje biti razmatrane.

1.5. Kasetirane tavanice

Kasetirana tavanica je ploča ojačana nizom unakrsnih rebara na malom međusobnom razmaku ($< 2\text{m}$), oslonjena po svom obimu. Rebra su monolitno vezana sa pločom i najčešće se konstruišu tako da ostanu vidljiva u prostoru. Kasetiranjem tavanicom se pokrivaju kvadratne i pravougaone osnove, raspona l_x odnosno l_y (raspon 4–15 m). Rebra se mogu projektovati paralelno sa stranama oslanjanja na međusobnom rastojanju λ_x odnosno λ_y čime se formiraju kvadratne ili pravougaone kasete. Rebra se često projektuju pod uglom od 45° prema stranama oslanjanja čime se formira dijagonalna kasete. Rebra su pravougaonog preseka širine $b_0=5,0-14,0\text{cm}$. Radi lakšeg vađenja oplata iz kasete, rebra se najčešće oblikuju promenljive širine tako da su na vezi sa pločom do 2cm šira u odnosu na širinu b_0 . Visina rebra $h_r < l_x/20$. Rebra se najčešće projektuju na razmaku $\lambda_x = \lambda_y = 30,0 - 100,0\text{cm}$. Debljina ploče se kreće od 4,0 – 6,0 cm.

Najveći odnos strana raspona površine koja se pokriva kasetiranjem konstrukcijom ne treba da bude veći od $l_y/l_x=1,5:1,0$ za slučaj kasete sa rebrima paralelnim stranama oslanjanja, odnosno $l_y/l_x=2,0:1,0$ u slučaju dijagonalnih kasete. Kod dijagonalne kasetirane tavanice rasponi $l_y, l_x=8,0 - 12,0\text{m}$.

2. OSNOVNI PODACI O OBJEKTU

Stambeno poslovni objekat (Su+Pr+Mez+5) sa garažama (Su+Pr) se nalazi u okviru poslovnog kompleksa koji zauzima prostor na uglu ulica

Vojvodanskih Brigada i Stražilovske u Novom Sadu. Glavni projektant ovog objekta je dipl. inž. arh. Nebojša Erić, a projektant konstrukcije je dipl. inž. građ. Milivoj Duvnjak.

Stambeno poslovni objekat je okvirnog gabarita $48,0 \times 16,0\text{m}$, a objekat garaže je okvirnog gabarita $43,0 \times 14,0\text{m}$.

Fundiranje oba objekta je izvršeno na monolitnoj AB ploči ojačanoj AB roštiljem, a sve je izrađeno na sloju tampon šljunka. Temelji objekata su razdvojeni dilatacijom. Debljina temeljne ploče je 50cm, a dimenzije kontragreda su $b/d=45/120\text{cm}$. Prostor iznad temeljne ploče do vrha kontragreda se ispunjava šljunkom. Noseći sistem konstrukcije je armirano betonski skelet u oba pravca sa rasterima od 4,75; 5,75 i 6,0m, ojačan armirano betonskim zidovima i platnima. Iz temeljne ploče polaze vertikalni noseći elementi: stubovi, AB zidovi i platna. Stubovi su pravougaonog poprečnog preseka $b/d=45/45\text{cm}$. AB zidovi i platna su debljine $d=20$ ili $d=25\text{cm}$. Međuspratne ploče projektovane su kao pune armirano betonske ploče debljine $d=20\text{cm}$ i oslonjene su direktno na stubove. Krstasto su armirane sa ojačanjima u vidu skrivenih kapitela. Krovna konstrukcija stambeno poslovnog objekta je plitka dvovodna, a predviđena je od drvene građe sa nagibom od 6° . Krov na objektu garaže je rešen kao ravan, sa nagibom od 2%, završno obrađen pločama od veštačkog granita. Spoljni i pregradni zidovi između stanova su od pune opeke $d=25\text{cm}$, dok su ostali unutrašnji zidovi od šuplje opeke $d=12\text{cm}$. Fasada objekta se oblaže "Glasal NT Exterior" pločama $d=8\text{cm}$. Spoljni stubovi i puni zidovi u prizemlju se oblažu prirodnim granitom.



Sl.2. Stambeno poslovna zgrada – izgled

3. PROJEKAT BETONA

Projekat betona je elaborat tehnološkog karaktera čijom primenom treba da budu osigurana dva osnovna cilja: obezbeđenje svih zahteva postavljenih kroz projekat konstrukcije kao i blagovremeno planiranje svih aktivnosti koje su u vezi sa pomenutim zahtevima, kako bi se isključila potreba i mogućnost improvizacija u fazi izvođenja radova i time izbegle eventualne štetne posledice vezane za propuste u organizaciji i tehnologiji.

3.1. Definisanje kategorija, klasa i vrsta betona

Proračunom je dobijeno da ukupna količina betona, koja je potrebna da se ugradi u predmetni objekat, iznosi $3832,517\text{m}^3$. U konkretnom slučaju primenjivaće se transportovani betoni, pa saglasno BAB 87 u okviru ovog objekta svi primenjivani betoni pripadaće kategoriji BII.

Takođe, po pravilniku BAB 87 član 21, definisane su kategorije betona, a prema članu 10 PBAB-a 87, za određivanje nominalno najkrupnijeg zrna agregata koji su urađeni za najkritičnije preseke u konstrukciji sa aspekta gustine armature, i načinu ugrađivanja betona, definisane su vrste – sastavi betona. Definisano je četiri vrste betona klase A (MB30) i beton klase B (MB15) (tabela 1).

Tabela 1. Klasa, vrste betona sa oznakama receptura

Klasa betona	A			
Vrsta betona	A/1	A/2	A/3	A/4
Oznaka receptura	30-4p	30-4o	30-3p	30-3o

Predmetne oznake imaju sledeća značenja:

30-4p – MB30, četvorofrakcijski agregat, pumpani beton

30-4o – MB30, četvorofrakcijski agregat, običan beton

30-3p – MB30, trofrakcijski agregat, pumpani beton

30-3o – MB30, trofrakcijski agregat, običan beton

3.2. Projektovanje sastava betona

Pre početka sastavljanja receptura za izradu probnih betonskih mešavina, urađena su laboratorijska ispitivanja cementa, agregata i vode i ustanovljeno je da ovi materijali ispunjavaju sve potrebne uslove i da se mogu koristiti za spravljanje betona.

Računski sastavi betonskih mešavina za izradu prethodnih proba odabrani su na osnovu sledećih uslova:

Voda je usvojena prema zahtevanoj konzistenciji, količina cementa iz vodocementnog faktora. Vodocementni faktor se dobija iz obrasca Bolomeja:

$$f_{b,28} = A \times f_{p,c} \times (1 - 0,5 \omega) / \omega \quad (1)$$

pri čemu je $f_{b,28} = MB + 8 \text{ MPa}$,

količina agregata iz sume apsolutnih zapremina komponentnih materijala u 1 m^3 betona, a

količina uvučenog vazduha je pretpostavljena $\Delta p = 2\%$.

Računski sastavi betonskih mešavina prikazani su u tab.2.

Tabela 2. Računski sastavi betonskih mešavina, kg/m^3

Oznaka	m_c	m_v	m_a			
			$m_{a,I}$	$m_{a,II}$	$m_{a,III}$	$m_{a,IV}$
A/1	371	186	708	254	327	527
A/2	360	180	611	261	354	615
A/3	425	212	848	322	526	-
A/4	414	207	806	324	592	-

Konačni sastavi se određuju na osnovu eksperimentalnih rezultata. U okviru eksperimentalne provere, pored računске, spravljene su još po dve betonske mešavine za svaku vrstu betona čiji su sastavi dobijeni na sl. način:

Varirana je količina cementa za $\pm \Delta m_c$ (obično 20-40kg) u odnosu na proračunsku vrednost, količina vode se zadržavala ista, a količina agregata je odoređena iz sume apsolutnih zapremina. Konačni sastavi betonskih mešavina određeni su na osnovu rezultata ispitivanja 28-dnevne čvrstoće pri pritisku. U tabelama 3 i 4 prikazani su usvojeni sastavi za vrste betona A/2 i A/3.

3.3. Plan betoniranja, način transporta i potrebna oprema

Spravljanje betona vrši se u fabrici betona: "Baza SEVER" koja se nalazi u sklopu preduzeća "AD BUDUĆNOST" u Novom Sadu. Sve betonske mešavine spravljaju se u automatskoj fabrici betona kapaciteta $50 \text{ m}^3/\text{h}$. Spoljni transport sveže betonske mase vrši se automikserima nosivosti 4,0-6,0 m^3 . Konkretno fabrika betona poseduje 6 automiksera: 2 automiksera kapaciteta

4 m^3 i 4 automiksera kapaciteta 6 m^3 . Prosečna brzina kretanja vozila iznosi približno 40 km/h. Udaljenost fabrike betona od mesta ugrađivanja je 7 km. Vremenski je potrebno oko 20 minuta do mesta ugrađivanja.

Tabela 3. Potrebne količine materijala za 1 m^3 betona A/2

CEMENT (kg)	CEM II/A-M(V-L) 42,5 R: Fabrika cementa "LAFARGE - BFC", Beočin	320
AGREGAT (kg)	rečni agregat, Separacija "Baza SEVER" AGD "Budućnost", Novi Sad	1877
VODA (kg)	Upotrebljiva za beton	180
Zapreminska masa (kg/m^3)		2377
m_v/m_c		0,562
m_a/m_c		5,866
Konzistencija, definisana metodom sleganja na mestu ugrađivanja Δh (cm)		10 $\pm$ 2
Količina uvučenog vazduha Δp (%)		2

Tabela 4. Potrebne količine materijala za 1 m^3 betona A/3

CEMENT (kg)	CEM II/A-M(V-L) 42,5 R: Fabrika cementa "LAFARGE - BFC", Beočin	405
AGREGAT (kg)	rečni agregat, Separacija "Baza SEVER" AGD "Budućnost", Novi Sad	1680
VODA (kg)	Upotrebljiva za beton	225
Zapreminska masa (kg/m^3)		2310
m_v/m_c		0,555
m_a/m_c		4,148
Konzistencija, definisana metodom sleganja na mestu ugrađivanja Δh (cm)		16 $\pm$ 2
Količina uvučenog vazduha Δp (%)		2

Za unutrašnji transport betona odabrana su auto-pumpa za beton i toranjski kran. Časovni učinak auto-pumpe je 50 m^3/h . Toranjska dizalica (kran) vrši unutrašnji transport sveže betonske mase korpama za beton zapremine 0,33-0,70 m^3 i to direktnim pretovarom iz auto-mešalice. Časovni učinak je 6-10 m^3/h .

Za kompaktiranje odnosno zbijanje betona u svim slučajevima primenjujuće se električni pervibrator sa prečnikom igle Ø58 mm, tipa WACKER. Za završnu obradu (izravnavanje) gornje površine koristiće se vibro letve širine 3,25 m tipa DYNAPAC.

Određivanjem količine betona koja se može ugraditi prilikom betoniranja AB temeljne ploče u stambeno poslovnom delu, u jednom danu, odnosno za vreme od 7 sati, koliko je trajanje jedne smene, shodno kapacitetima transportnih sredstava i fabrike betona, došlo se do količine od oko 191 m^3/dan .

3.4. Faze betoniranja

Na osnovu prethodno određene količine betona koja se može ugraditi u jednom danu, definisane su faze betoniranja pojedinih AB elemenata: AB temeljna ploča stambeno poslovnog dela će se betonirati u dve faze, u svakoj po cca 191 m^3 a AB međuspratne ploče u jednoj fazi, u trakama širine 3,0m. Stubovi i zidovi jedne etaže betoniraće se u 3 faze radi smanjenja ukupnog trajanja izvođenja radova na predmetnom objektu. Dinamički plan betonskih radova rađen je u programskom paketu Microsoft Office - Microsoft Office Project 2003.

Uzimajući u obzir pravila za formiranje partija betona, tj. da količina betona u jednoj partiji ne treba da bude veća od one količine koja može da bude ugrađena u roku od mesec dana i dinamički plan izvođenja betonskih radova, formirane su 23 partije za kontrolu saglasnosti sa uslovima iz projekta.

3.5. Oplate i skele

Pri izvođenju predmetnog objekta „Stambeno poslovne zgrade sa garažama“ u Novom Sadu, predviđena je oplata

od vodootpornih šper-ploča debljine 21 mm proizvođača „PERI“ - različitih tipova (u zavisnosti od elementa koji se betonira), kao i oplata od klasične drvene građe.

AB temeljna ploča, temeljne grede i zidovi betoniraju se u oplati „TRIO sistem“, a AB stubovi pomoću „LICO sistem“ oplata. AB međuspratna konstrukcija se betonira u „MULTIFLEX sistem“ oplati. Za betoniranje AB stepeništa i pomoćne rampe koristi se klasična drvena oplata.

3.6. Terminsko oslobađanje konstrukcije od oplata

Uzimajući u obzir odredbu BAB 87, kao i temperature vazduha u periodu izvođenja betonskih radova, kao i dinamiku betoniranja, oslobađanje stubova i zidova od oplata je predviđeno nakon 5 dana od betoniranja istih, a oslobađanje međuspratne konstrukcije, nakon 28 dana od betoniranja.

4. FAZE IZVOĐENJA BETONSKIH RADOVA – IZVEDENO STANJE

4.1. Definisanje kategorija, klasa i vrsta betona

S obzirom da se u ovom slučaju radi o betonu kategorije B.II koji se proizvodi u fabrici betona i odabranim sredstvom spoljašnjeg transporta dovozi na gradilište, moraju se uraditi prethodna laboratorijska ispitivanja radi određivanja sastava ovih betona.

Fabrika betona izvođača radova na predmetnom objektu ima, u okviru svog projekta betona, isprojektovane recepture za betone koji se najčešće koriste u njihovoj praksi. Od tih receptura odabrano 10, koje su korišćene za betoniranje svih elemenata AB konstrukcije predmetnog objekta. Korišćene recepture se, u okviru iste vrste betona, razlikuju za period 01.05.-01.11. (letnji period) i 01.11.-01.05. (zimski period), u količini cementa vodo-cementnom faktoru i u konzistenciji. U određenim situacijama, npr. kada se zahteva vodonepropustljivost betona, dodaju se aditivi *Sika plastocret N* u količini od 0,5% m_c ili *Sika viscocret 3077* u količini 1,0% m_c. U tabeli 5 date su oznake betona korišćenih za betoniranje AB konstrukcije ovog objekta (gotove recepture izvođača radova).

Tabela 5. Klase i vrste betona sa oznakama receptura

Klasa betona	A				
Vrsta betona	A/1	A/2	A/3	A/4	A/5
Broj recepta	30p-0/1	30-0,30/4	31-0,30/3	30p-0/vdp	30-0/vdp

Klasa betona	A			B	
Vrsta betona	A/6	A/7	A/8	B/1	B/2
Broj recepta	31-0/vdp	31-2/vdp	30-1	41-0/1	41-0/vdp

4.2. Plan betoniranja - izvedeno stanje

Prilikom betoniranja temeljne ploče garaža ugrađeno je oko 270,0 m³ u jednoj fazi, što je bilo moguće unajmljivanjem dodatne mehanizacije (automikser kapaciteta 6m³) i produžavanjem trajanja jedne smene.

Unajmljen automikser koristio se kao aktivno sredstvo transporta, a sopstveni automikser kapaciteta 4 m³, služio je kao rezervno sredstvo.

4.3. Faze betoniranja

AB temeljna ploča garaža je betonirana u jednoj fazi, a AB temeljna ploča stambeno-poslovnog dela u dve faze. AB međuspratne ploče su betonirane u zavisnosti od etaže u više faza. Vertikalni AB elementi su betonirani u tri faze po etaži. U periodu 28.08.2007.– 24.04.2008. definisano je 67 partija betona radi kontrole saglasnosti sa uslovima projekta konstrukcije. Kontrola je izvršena po kriterijumu 1 i 3. U svim partijama je postignuta projektovana MB

4.4. Terminsko oslobađanje konstrukcije od oplata

Oslobađanje stubova od oplata izvršeno je nakon jednog dana, a oplata sa AB zidova skinuta je 2-4 dana nakon njihovog betoniranja. Međuspratna tavanica je oslobođena od oplata nakon 26-30 dana.

5. ZAKLJUČAK

Upoređujući poglavlje 3. i poglavlje 4. uvidene su sličnosti i razlike u predviđenom projektu betona i u projektu betona za izvedeno stanje koji je napravljen po završetku radova na stambeno poslovnoj zgradi sa garažama i na osnovu prethodnog izlaganja, može se zaključiti da je neophodno blagovremeno planiranje svih aktivnosti koje su u vezi sa obezbeđenjem svih zahteva postavljenih kroz projekat objekta, a koji se odnose na beton i betonske radove. Time bi se isključila potreba i mogućnost improvizacija u fazi izvođenja radova i izbegle eventualne štetne posledice vezane za propuste u organizaciji i tehnologiji.

Izradom dinamičkog plana delimično se sagledavaju potrebne aktivnosti, međutim samom izradom projekta betona za konkretni objekat moguće je obezbediti pravilno, kvalitetno i ekonomski napovoljnije izvođenje radova na betoniranju konstrukcije.

6. LITERATURA

- [1] Mihailo Muravljov, "Osnovi teorije i tehnologije betona", *Građevinska knjiga*, Beograd, 2000.
- [2] Ranko Trbojević, "Arhitektonske konstrukcije-masivni konstruktivni sklop", Beograd, 2003.
- [3] Živorad Radosavljević, Dejan Bajić "Armirani beton 3", *Građevinska knjiga*, Beograd, 2004.
- [4] Beton i armirani beton prema BAB 87, *Građevinski fakultet univerziteta u Beogradu*, Beograd, 2004.
- [5] Građevinski materijali, *Građevinska knjiga*, Beograd, 2000.

Kratka biografija:



Sanja Stojančev rođena je u Novom Sadu 1982. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Građevinarstva– teorija i tehnologija betona odbranila je 2009.god.



Mirjana Malešev rođena je u Zmajeju 1958. god. Doktorirala je na Građevinskom fakultetu u Beogradu 2003 godine, a od 2008. god. je vanredni profesor na FTN. Oblast interesovanja su materijali u građevinarstvu, tehnologija betona, procena stanja i sanacija betonskih konstrukcija.

**KOMPARATIVNA RAČUNSKA ANALIZA MONTAŽNIH DRVENIH KUĆA
PREMA DOMAĆIM (JUS) I EVROPSKIM PROPISIMA (EUROCODES)****COMPARATIVE DESIGN ANALYSIS OF PREFABRICATED TIMBER HOUSES
ACCORDING TO DOMESTIC (YUS) AND EUROPEAN STANDARDS (EUROCODES)**

Dušan Tabački, Srđan Kisin, Tatjana Kočetov Mišulić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast- GRAĐEVINARSTVO

Kratak sadržaj – U istraživanju za potrebe izrade diplomskog - master rada sprovedeno je poređenje koncepta i metoda proračuna datih u domaćim JUS i standardima Evropske unije EUROCODE. Uporedna analiza je sprovedena na primeru montažne drvene kuće balkanskog tipa komercijalnog proizvođača, a kroz računsku analizu dejstava i nosivosti svih konstrukcijskih elemenata za statička opterećenja. Analizom su ustanovljene razlike, prednosti i nedostaci oba standarda.

Abstract – In the master diploma project research, the comparison between concepts and design methods given in the standards of European Union EUROCODE and domestic YUS standards is made. The comparative analysis is performed on the example of typical Balkan's type prefabricated timber house by the commercial manufacturer. All structural elements were analyzed through design according to both standards for static actions, and the differences, advantages and lacks are pointed out.

Ključne reči – montažne drvene kuće (MDK), parcijalni koeficijenti sigurnosti, EC5, dozvoljeni naponi, JUS

Key words – prefabricated timber houses, partial safety factor method, EC5, allowed stresses method, YUS

1. UVOD

Drvo je možda materijal sa najstarijom upotrebom u građevinarstvu, ali u današnje vreme nepravedno zapostavljeno. Nakon naglog razvoja drvenih konstrukcija u XVIII i XIX veku, kada su se osnove teorijske mehanike upravo dokazivale na drvenim modelima, u XX veku, zbog razvoja konstrukcija u čeliku i betonu i zahteva savremenog graditeljstva za većim rasponima i visokim objektima, drvene konstrukcije doživljavaju stagnaciju. U oblasti istraživanja metoda proračuna objekata na bazi drveta takodje dolazi do zastoja, te se polu-probabilističke i probabilističke metode proračuna zasnove na graničnim stanjima prvo koriste za dimenzionisanje čeličnih i betonskih konstrukcija, ali ne i u drvenim konstrukcijama. U mnogim standardima, pa i u našim, se za proračun drvenih konstrukcija još uvek primenjuje koncept dozvoljenih napona kao tradicionalan metod zasnovan na globalnim koeficijentima sigurnosti.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Srđan Kisin, red.prof.

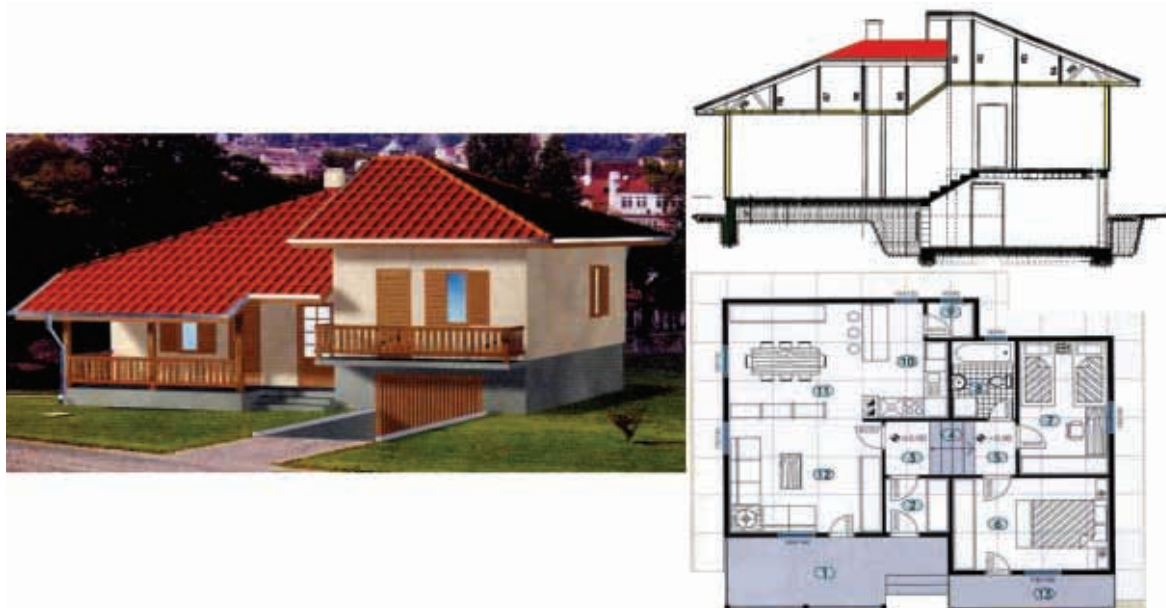
Izazovima savremenog graditeljstva drvna industrija razvijenih zemalja odgovara razvojem tehnologije proizvodnje gotovih elemenata od drveta, proizvoda na bazi drveta, kao i razvojem savremenih spojnih sredstva, što je dovelo do potrebe za novim načinom projektovanja, modeliranja i proračuna drvenih konstrukcija. U Evropskoj uniji je, zbog veličine i važnosti drvogradevinske industrije, standardizovan čitav niz istraživanja koja su za cilj imala detaljnu klasifikaciju drveta i proizvoda na bazi drveta kao građevinskog materijala. Standardizovane su i metode savremenog proračuna drvenih konstrukcija, što je dovelo do formiranja harmonizovanog građevinskog standarda za proračun drvenih konstrukcija EUROCODE 5 (EC5), zasnovanog na postojećim standardima zemalja članica, ISO, kao i pratećim EN standardima. Zamenom važećih nacionalnih standarda zemalja članica EU ovim standardima, dolazi do stvaranja koherentnije drvogradevinske industrije sa kompetitivnim proizvodima EU na stranim tržištima.

Kako naša zemlja teži da postane članica Evropske Unije, EC 5 standard predstavlja neminovnost za proračun drvenih konstrukcija i kod nas. Stoga se ulažu naponi za usaglašavanje, izmene, dopune i izradu novih JUS standarda za drvo i proračun drvenih konstrukcija na bazi standarda Evropske unije. Nepostojanje posebne literature koja se bavi tematikom pojašnjavanja EC5 sa ciljem približavanja zahteva standarda inženjerskoj javnosti, kao i mali broj istraživača koji se bave ovom oblašću, predstavljalo je motiv za izbor teme diplomskog-master rada. Pitanje kako drugačiji pristup proračunu utiče na dimenzije i sklop drvenih konstrukcija koje su često u upotrebi predstavljalo je razlog za sprovedenu uporednu računsku analizu konstrukcijskih elemenata montažne drvene kuće (MDK). U radu su iznete ustanovljene različitosti dva standarda (EC5 i JUS) za drvene građevinske konstrukcije, izvedene na osnovu analize koncepta, metoda i posledica na oblikovanje sklopova.

**2. TIPIČNA MONTAŽNA DRVENA KUĆA KAO
PODLOGA ZA UPOREDNU ANALIZU**

Kao podloga za uporednu analizu u radu je korišćen idejni projekat MDK „TIP 86“ proizvođača MK „Inženjering“ iz Ivanjice. To je tipsko arhitektonsko-konstrukcijsko rešenje montažnih drvenih kuća balkanskog regiona. Na sl.1. prikazan je izgled, šematski presek i osnova prizemlja analizirane MDK. U računskoj analizi su obrađeni sledeći konstruktivni sklopovi: krovna obloga, drvena krovna rešetka, nosivi zidni elementi i veze ovih sklopova. Proračun elemenata sproveden je prema JUS.U.C9.200 (sa opterećenjima definisanim JUS U.C7.110, PTP 48 i

JUS U.C7.123) i prema EC5 standardu (sa dejstvima definisanim u EC0 i EC1).



Sl.1. Osnova prizemlja, presek i izgled MDK upotrebljene kao podloga za uporednu računsku analizu

3. RAZLIKE U KONCEPTU I PRORAČUNU ELEMENATA KONSTRUKCIJE PO EC5 I JUS

Standardi EU su grupa modernih standarda koji uvažavaju naučna i tehnička dostignuća skorašnjeg perioda. Iako napravljeni tako da odgovaraju zatečenom stanju građevinske industrije u zemljama članicama EU, ovi standardi se i dalje usavršavaju sa ciljem otklanjanja propusta u prethodnim verzijama i pokrivanja novih oblasti s obzirom na razvoj tehnologije i poboljšavanja kontrole kvaliteta gotovih konstrukcija.

EC5, kao i ostali standardi za konstrukcije EU, je zasnovan na konceptu graničnih stanja nosivosti (*Ultimate Limit States*) i upotrebljivosti (*Serviceability Limit States*), što je različito od koncepta dozvoljenih napona na kom je zasnovan JUS standard. U svim proračunskim situacijama mora se obezbediti da jedno od ova dva granična stanja ne bude dostignuto na objektu sa računskim svojstvima materijala i vrednostima dejstva. To zahteva drugačiji pristup proračunu (različitost na relaciji parcijalni-globalni koeficijenti sigurnosti):

- Proračun dejstava na konstrukcije se zasniva na probabilistici pojava uticaja, kao i na dužini njihovog trajanja, te je za svaki pojedinačni objekat proračun jedinstven zbog geometrije samog objekta i promena opterećenja tokom vremena– kombinacije dejstava;
- Proračun svojstava materijala je probabilistički zasnovan i uzima u obzir reološka svojstva, promene klimatskih uslova u eksploatacionom veku, kao i različito vremenski-zavisno ponašanje različitih materijala u spojevima.

Proračun računskih vrednosti dejstava za drvene konstrukcije, u zavisnosti od razmatranog graničnog stanja, izložen je u EC1. Proračunska vrednost dejstva se izražava prema opštem izrazu, jed. (1):

$$F_d = \gamma \cdot F_k \quad (1)$$

gde je:

- F_d – proračunska vrednost dejstva na konstrukciju
- F_k – karakteristična vrednost dejstva na konstrukciju. Označava se prema trajanju (stalna, promenljiva, akcidentna, seizmička)
- γ parcijalni koeficijent sigurnosti za dejstvo preko kojeg se u proračun uvode nepovoljna odstupanja i nepredviđene i nepouzidane procene opterećenja.

Za kombinacije dejstva u proračun se uvode koeficijenti koji karakteristične vrednosti dejstava ograničavaju prema verovatnoći pojave u kombinaciji, pri čemu se mora voditi računa o vodećem dejstvu i pratećim dejstvima na konstrukciju. Proračunska vrednost kombinacije dejstava za potvrdu graničnih stanja nosivosti i upotrebljivosti za konstrukciju analiziranog objekta, prema [1] izražava se izrazom (2):

$$E_d = E[\Sigma \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1} + \Sigma \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i} | j \geq 1, i \geq 1] \quad (2)$$

Gde su:

- $G_k, Q_{k,1}$ i $Q_{k,i}$ karakteristične vrednosti dejstva
- $\gamma_G, \gamma_{k,1}$ i $\gamma_{k,i}$ parcijalni koefic. sigurnosti za dejstva
- $\psi_{0,1} \psi_{0,i}$ faktori koji osrednjavaju vrednosti dejstava kroz vreme prema verovatnoći istovremene pojave.

Proračunska vrednost svojstva drveta određuje se prema izrazu:

$$X_d = k_{mod} \cdot \frac{X_k}{\gamma_m} \quad (3)$$

gde je:

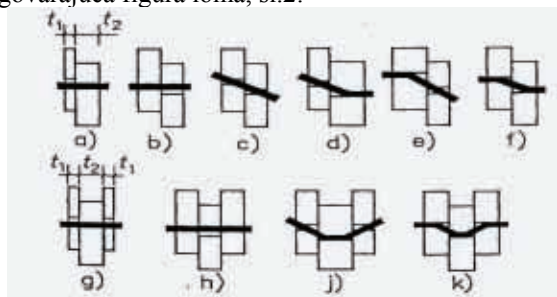
- X_d – proračunska vrednost svojstva materijala
- X_k – karakteristična vrednost svojstva materijala koja je data tabelarno. Drveni materijal je klasifikovan u klase čvrstoće prema svojstvima i botaničkoj vrsti materijala, a ne samo prema botaničkoj podeli i kvalitetnoj klasi, kao što je slučaj u JUS-u.
- γ_m - parcijalni faktor sigurnosti za svojstvo materijala koji zavisi od vrste materijala i spojnih sredstava u vezama. Vrednosti su date tabelarno.

- k_{mod} modifikacioni faktor koji zavisi od upotrebne klase objekta i klase trajanja opterećenja. Upotrebna (eksploataciona) klasa se određuje prema uslovima u kojima će se konstrukcija nalaziti tokom eksploatacije, dok se klase trajanja opterećenja dele na stalno dejstvo, dugotrajno, srednjetrojno, kratkotrajno i trenutno.

U domaćim JUS standardima takođe postoje odredbe koje u proračun uvode reološka svojstva materijala i uticaj vlažnosti, ali one nisu dovoljno obrazložene. Razlike u detaljnosti standarda potiču od godina publikovanja, razlika u konceptu (globalni – parcijalni) i reflektuju se u svim parametrima proračuna.

Bitna razlika dva standarda jeste u proračunu nosivosti spojnih sredstava, koji je definisan preko Johansenovih jednačina, i proračunu pomerljivosti spojnih sredstava.

Iako su nastale 40-ih godina prošlog veka za potrebe izračunavanja oplata za beton, Johansenove jednačine su moderan pristup problematiki proračuna štapastih spojnih sredstava u spregnutom okruženju drvo-ploča na bazi drveta. Jednačinama se izračunavaju moguće granične nosivosti štapastog spojnog sredstva zavisno od vrste mogućeg - nastalog loma: loma drvenog elemenata zbog dostizanja pritiska po omotaču rupe u osnovnom ili priključnom elementu, ili loma usled plastifikacije spojnih sredstava. U odnosu na proračun nosivosti štapastih spojnih sredstava prema JUSu, koji podrazumeva u većini slučajeva samo veličinu usvojenog prečnika, izračunavanje nosivosti jednog spojnog sredstva prema EC5 zahteva izračunavanje većeg broja složenih jednačina, uz pretpostavku do kakvog loma veze će doći. Za to je potrebno vreme i iskustvo, da bi se unapred predvidela odgovarajuća figura loma, sl.2:



Sl.2. Figure loma veze za određivanje nosivosti štapastog spojnog sredstva

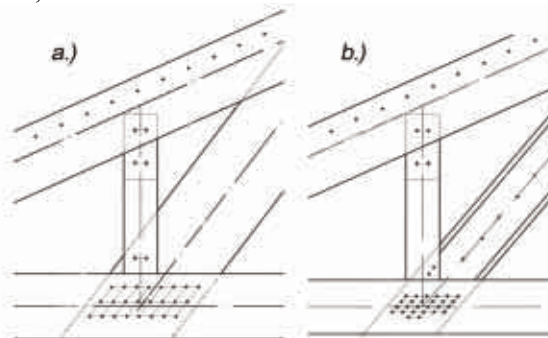
Proces proračuna nosivosti spojnog sredstva prema EC5 takođe podrazumeva svojstva drveta ili obložnog materijala koje naša regulativa ne poznaje (pritisak po omotaču rupe i moment plastifikacije spojnog sredstva), te ih je neophodno usvojiti prema predloženim izrazima, što opet rezultuje proizvodnjom softvera u proračunu bez računarskog softvera.

Za praksu dovoljno tačne rezultate, a vrlo slične sa rezultatima Johansenovih jednačina, daju izrazi iz JUS-a za određivanje nosivosti spojnih sredstava, koji su vrlo koncizni mada se zasnivaju na empirijskim izrazima. Dobijene vrednosti se za II eksploatacionu klasu u kojoj se nalazi u master radu analizirana konstrukcija ne razlikuju se mnogo od dozvoljenih vrednosti koje se dobijaju po našem standardu. Za donošenje opšteg zaključka je potrebno proveriti kako ove vrednosti variraju u drugim eksploatacionim i klasama čvrstoće drvenog materijala. Glatki ekseri, koji su u industriji MDK kod nas uobi-

čajeno u upotrebi, minorizovani su u EC5 kroz limitiranu nosivost i strožija pravila za projektovanje veza konstrukcionih sklopova.

Prilikom proračuna složenih kompozitnih preseka uočene su bitne razlike u proračunu pomerljivosti spojnih sredstava, iako su odredbe koje se odnose na ove preseke gotovo identične u oba standarda. Pomerljivost spojnih sredstava u domaćem standardu nema fizičko objašnjenje i ne zavisi od okruženja niti materijala spojnog sredstva. U EC5 pomerljivost spojnih sredstava je upravo zasnovana na tim parametrima, što rezultuje nizom posledica: drvo je moguće spregnuti sa bilo kojim konstruktivnim materijalom koje ne mora biti na bazi drveta (što naš standard ne poznaje), i, posredno se preko pomerljivosti spojnih sredstava za elemente ispune favorizuju drvene vrste sa velikom gustinom.

Dozvoljena rastojanja za spojna sredstva se dosta razlikuju, pri čemu EC5 dozvoljava daleko manje vrednosti. Novina u odnosu na JUS predstavlja i definisanje rastojanja od ivica drvenih elemenata u zavisnosti od ugla pod kojim se elementi spajaju. Moguća posledica ove odredbe je ušteda u materijalu što se može najbolje uočiti na primeru drvenih rešetki (raspored spojnih sredstava merodavan za definisanje preseka). U uporednoj računskoj analizi su zato prilikom proračuna po EC5 dobijani manji preseki u odnosu na proračun po JUSu, sl.3.



Sl.3. Isti čvor rešet proračunat prema
a) JUS standardu b) EC5 standardu

Posredno se preko spojnih sredstava za elemente ispune kod drvenih rešetki favorizuju drvene vrste veće gustine, kao i upotreba konektor ploča za spajanje elemenata. Prednost upotrebe drveta velike gustine jeste u mogućnosti primene tanjih elemenata, pri čemu izostaje bušenje drvenog materijala pre spajanja ekserima. Prethodno bušenje rupa u elementima iziskuje više radne snage i kontrole, a samim tim se dobija skuplji proizvod. Ovo takođe vodi rešenju zasnovanom na upotrebi konektor ploča u spojevima koje se mašinski ugrađuju i čime se dodatno garantuje kvalitet gotovog proizvoda, a pri čemu je radna snaga minimalizovana.

Uočene su razlike i u definisanju proračunskog statičkog modela rešetke. Zahtevi EC5 su striktno zasnovani na analizi po teoriji II reda sa definisanim pomerljivostima čvorova pri izračunavanju uticaja u drvenim rešetkama. EC5 proračunski model rešetke je okvir, a tačnije definisan model podrazumeva korišćenje računara, kao i svi ostali zahtevi ovog standarda.

Proračun nosivih zidnih panela (NZP) po EC5 je toliko različit od JUS da ga je vrlo teško uporediti. JUS standard

NZP posmatra kao sklop štapova kod kojeg se njegovi delovi mogu posebno izdvojiti i analizirati za sve slučajeve opterećenja, dok EC5 tretira NZP kao sveukupne sklopove koji se analiziraju u okviru položaja u zidnoj konstrukciji. Način proračuna sličan JUS-u se preporučuje samo za dokaz nosivosti pri vertikalnim dejstvima na panel, dok se za određivanje nosivosti NZP na preturanje u ravni i opterećenja upravno na ravan koriste specifične smernice u standardu. Sve smernice EC5 su date za određivanje nosivosti zidnih sklopova u celini, ali ih je moguće prevesti na pojedinačni NZP i bliže odrediti njegovu pojedinačnu nosivost. Ovim se postiže da se za određenu vrstu NZP sračuna nosivost predodređena na osnovu preseka, vrste obloge i razmaka spojnih sredstava, pa se proces proračuna objekta i prefabrikacije elementa bitno uprošćava. Potpuna standardizacija pri fabrici MDK i odgovarajućem projektnom birou tada podrazumeva da se za odgovarajući komercijalni objekat odredi intenzitet dejstva na zidove, pa se na osnovu odgovarajućih veličina katalogski usvoja NZP sa odgovarajućom nosivošću.

Takođe bitna komponenta proračuna prema EC5 je određivanje veličine sile u ankerima NZP na vezi sa podkonstrukcijom, čime se omogućava slaganje više panela po visini i precizno određivanje potrebnih spojnih sredstava za obezbeđenje veze, radi osiguranja panela na preturanje. Ovu vrstu proračuna naš standard ne precizira, što je dovelo do neželjenih posledica u praksi. Novine date u EC5 su posledica brojnih ispitivanja ponašanja MDK, pa je ova materija detaljno proučena i standardizovana u propisima EU.

Važeća JUS regulativa u oblasti drvenih konstrukcija svakako je vremenski i konceptualno zastarela u odnosu na EC5 često ne odgovara aktuelnom stanju u savremenom građevinarstvu. Tokom računске uporedne analize MDK, kao najbitniji nedostaci važećih ili nepostojenja standarda u domaćoj regulativi u određenim oblastima, a koji su prema EC5 rešeni, uočeni su:

- Nedostatak vremenskog osrednjavanja intenziteta promenljivih opterećenja sem kod dejstva vetra.
- Klasifikacija drveta prema klasama čvrstoće bez obzira na botaničku vrstu drveta.
- Nepostojanje JUS standarda za nove, i široko upotrebljavane pločaste materijale na bazi drveta poput OSB ili MDF ploča.
- Nepostojanje posebnih JUS standarda za nosive zidne spregnute sklopove na bazi drveta i ploča, što podrazumeva negiranje sadejstva obloge i neekonomičan pristup.

4. ZAKLJUČAK O MOGUĆNOSTI PRIMENE-KONVERZIJI STANDARDA ZA PRORAČUN MDK

Na osnovu navedenog, može se steći utisak da je domaća važeća regulativa gotovo neupotrebljiva za modernu praksu, pri čemu to nije slučaj. Naši standardi još uvek uglavnom odgovaraju sadašnjem stanju u proizvodnji. Iako se to nigde ne pominje, EC5 za svoju primenu u praksi zahteva i visokostručnu radnu snagu, obučenu za rad sa računarima i CAD/CAM potpomognutim mašinama, i podrazumeva vrlo rigoroznu tačnost u izvedbi i kontroli gotovog proizvoda. Sasvim je jasno da takva radna snaga kod nas trenutno ne postoji, kao i da je

gotovo nemoguće sprovesti bilo kakvu ozbiljniju kontrolu proizvoda.

Inženjeri koji se bave projektovanjem drvenih konstrukcija po našim standardima prilikom prelaska na EC5 će se suočiti, ne samo sa potpunom promenom koncepta iznalaženja merodavnih kombinacija opterećenja, nego i sa glomaznim proračunima sa velikim brojem koeficijenata i promenljivih. Neminovnost je da će se za proračun drvenih konstrukcija iz tog razloga upotrebljavati unapred definisan računarski softver, koji se u našoj zemlji ne razvija, i moraće se kupiti u EU.

Pošto će naša zemlja biti okružena duž svih granica zemljama članicama EU, da bi naša industrijska proizvodnja MDK opstala, ona se mora prilagoditi uvođenjem standarda EU. Bez obzira na ritam zvaničnog usvajanja ovih standarda (prevod većine standarda za konstruktivne materijale je završen), preporučuje se svim proizvođačima da se na vreme informišu i dokvalifikuju svoju inženjersku i proizvodnu radnu snagu u ovom smislu. Kako EC standardi izuzetno insistiraju na kontroli i kvalitetu, neophodna su i ulaganja u nabavku novih mašina sa ciljem poboljšanja kvaliteta gotovog proizvoda.

Sprovedena uporedna računska analiza MDK, ograničena na statička dejstva, ukazuje da se sa projektantsko-izvođačkog aspekta tipičan model rešenja drvene prefabrickovane kuće relativno jednostavno može prilagoditi zahtevima EU. Međutim, ovaj proračun ne obuhvata analizu i ateste svih ugrađenih materijala i spojnih sredstava, kao i nekonstruktivnih a funkcionalno neophodnih elemenata, koje EU podrazumeva barem sa aspekta postavljanja CE znaka kao upotrebne dozvole proizvoda. Bez obzira što bi naglo uvođenje EC standarda u oblast proračuna dovelo do zastoja i nedoumica, oni bi se daleko lakše rešili nego trenutno osavremenjavanje proizvodnje i formiranje akreditovanih laboratorija sa referentnom opremom koje bi trebale da imaju primaran zadatak upoznavanja i primene pratećih standarda za obezbeđenje kvaliteta. Rešenje leži u pravovremenom prilagođavanju, unapređivanju i izmeni pojedinih odredbi JUS-a u nekom prelaznom periodu. Jer, iako računski zametan, koncept graničnih stanja EC5 za proračun drvenih konstrukcija predstavlja povoljan napredak kojem treba stremiti.

5. LITERATURA

- [1] EN 1995-1-1: „*EUROCODE 5: Design of Timber Structures, Part 1.1: General Rules and Rules for Buildings*“; CEN, Brussels, 2004.
- [2] Zbirka jugoslovenskih pravilnika i standarda za građevinske konstrukcije: *Knjiga 4 - Drvene konstrukcije*; Građevinski fakultet u Beogradu, Beograd, 1995.

Kratka biografija:



Dušan Tabački rođen je u Zrenjaninu 1980.god. Diplomski - master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Građevinarstvo - Drvene konstrukcije odbranio je 2009. god.

PROJEKAT FUNDIRANJA PROIZVODNE HALE NA BAGLJAŠU U ZRENJANINU

THE PROJECT OF FOUNDATION OF THE PRODUCTION HALL

Srđan Simić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAĐEVINARSTVO

Kratak sadržaj – U radu su prikazani rezultati geomehaničkih ispitivanja tla za potrebe fundiranja proizvodne hale i analiza statičkih uticaja u konstrukciji za različite deformacijske karakteristike tla.

Abstract – In this study, results of the geomechanic researches of the soil for the needs of foundation of the production hall are shown and also the analysis of the static influences in the construction for the different deformation properties of soil.

Ključne reči: Fundiranje, Temelji, Deformacijske karakteristike tla, Hala

1. UVOD

U radu je dat projekat fundiranja proizvodne hale koja je predviđena na lokaciji aerodroma Bagljaš u Zrenjaninu. Dimenzije hale su 78m x 40m sa visinom u temenu koja iznosi 7.4 m. Poprečni nosači hale su od armiranog betona i raspoređeni su na međusobnom rastojanju od 5 m u podužnom pravcu, svi osim prvog polja koje je na rastojanju od 8m. Pored geomehaničkih ispitivanja tla koja su izvedena za fundiranje hale, urađene su i dve analize i to :

- analiza fundiranja
- analiza statičkih uticaja u konstrukciji za različita deformacijska svojstva tla.

2. GEOMEHANIČKA ISPITIVANJA TLA

U cilju utvrđivanja sastava i karakteristika tla izvedena su potrebna ispitivanja tla i urađen geomehanički elaborat za potrebe izgradnje proizvodne hale u Zrenjaninu. U tu svrhu, urađena su terenska i laboratorijska ispitivanja tla za pomenutu lokaciju hale. Izvršeno je bušenje 4 (četiri) bušotine na mikrolokaciji objekta, do dubine od 10m. Bušenje je izvršeno mašinskom garniturom. Tokom bušenja je utvrđena slojevitost tla i uzeti su reprezentativni uzorci tla za laboratorijska ispitivanja. Na predmetnoj mikrolokaciji izvedena su i četiri opita statičke penetracije.

Na neporemećenim uzorcima tla izvršena su i laboratorijska ispitivanja i na osnovu rezultata i terenske identifikacije, utvrđeno je da se tlo na lokaciji sastoji od sledećih slojeva:

- humus (do dubine od 1,0 m)
- prašina žute boje (do dubine 6,60 m)
- dobro konsolidovana prašina žute boje (do dubine od 8,00 m)

U toku bušenja registrovana je pojava podzemne vode na dubini 2,80 m od površine terena.

Fizičko-mehaničke karakteristike tla određene su na osnovu statičke penetracije i laboratorijskih ispitivanja, a za proračune su usvojene sledeće vrednosti:

- Ugao trenja $\varphi = 18^\circ$
- Kohezija $C = 14.7 \text{ kN/m}^2$

Dozvoljeno opterećenje plitkog, vertikalno i centrično opterećenog temelja izračunato je po metodi Brinch Hansen [1].

$$\sigma_{doz} = 0.5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma + c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c + \gamma \cdot D_f \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \quad (1)$$

Proračun je urađen za temelje samce, a rezultati su dati u tabeli 1.

Tabela 1. Dozvoljena opterećenja temelja

	Dimenzije temelja			
	2.20x2.2	2.30x2.3	2.40x2.4	2.50x2.5
Df	dozvoljeno opterećenje (kN/m ²)			
1	216.58	218.19	219.8	221.4
1.1	221.79	223.4	225	226.61
1.2	227	228.61	230.21	231.82
1.3	232.21	233.81	235.42	237.03
1.4	237.41	239.02	240.63	242.24
1.5	242.62	244.23	245.84	247.44

Proračun sleganja izvršen je prema sledećem izrazu:

$$\Delta W = \sigma_{zn} / M_k \cdot H_n \quad (2)$$

gdje je:

- σ_{zn} - vertikalni napon na polovini svakog sloja
- M_k - modul stišljivosti
- H_n - debljina sloja za koji se traži sleganje

Dobijeni rezultati dati su u tabeli 2.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je dr Mitar Đogo, vanr. prof.

Tabela 2. Sleganje temelja

Debljina sloja H_n (m)	Napon σ_{zn} (kN/m ²)	Modul stišljivosti M_k (kN/m ²)	Sleganje ΔW (cm)
0.4	96.3	2300	1.52
0.7	39.6	4600	0.62
2.2	24.5	7500	0.75
3.5	18.4	16500	0.35
Ukupno sleganje			3.24

3. ANALIZA NAČINA FUNDIRANJA

Analiza je izvršena za temelje samce. Potrebni podaci o tlu su preuzeti iz geomehničkog elaborata. Proračun svih elemenata hale izvršen je prema važećim standardima, a analiziran je prema sledećim opterećenjima:

- * Stalno opterećenje
- * Opterećenje snegom
- * Opterećenje vetrom
- * Seizmičko opterećenje
- * Temperaturni uticaji

Osnovna brzina vetra iznosi 23 m/s. Osnovno opterećenje od snega iznosi 0.75 kN/m² (manje od 500 m ndv). Veličina seizmičkih sila se računa prema sledećem izrazu:

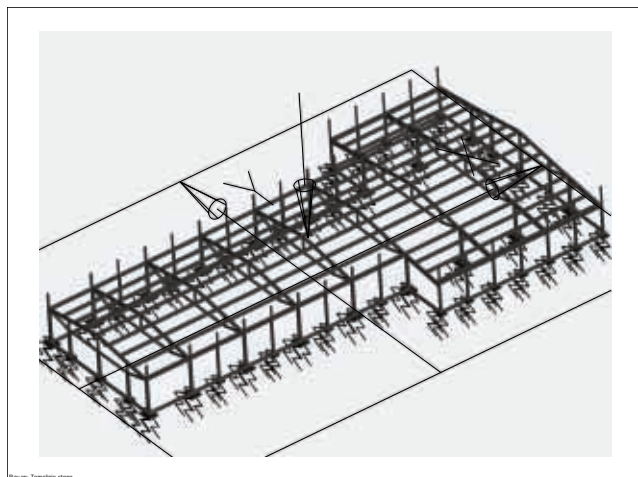
$$S_{ik} = K_s * \beta_i * \eta_{ik} * \Psi * G_k \quad (3)$$

gdje je:

- K_s - koeficijent seizmičnosti
- β_i - koeficijent dinamičnosti
- Ψ - koeficijent prigušenja
- η_{ik} - koeficijent sopstvenih oscilacija
- G_k - masa

Temperaturni gradijent iznosi $\Delta t = 40^\circ \text{C}$, a temperaturna promjena u osi štapa $\pm 15^\circ \text{C}$.

Za fundiranje na temeljima samcima (Sl.1), ispod stubova konstrukcije, projektovane su temeljne stope čije su dimenzije određene iz uslova da stvarni naponi budu jednaki dozvoljenim naponima u tlu [1].



Sl. 1. Fundiranje na temeljima samcima

Statički uticaji u konstrukciji kao i dimenzionisanje konstrukcije izvršeno je pomoću programskog paketa TOWER 5.0.

4. ANALIZA STATIČKIH UTICAJA U KONSTRUKCIJI ZA RAZLIČITA DEFORMACIJSKA SVOJSTVA TLA

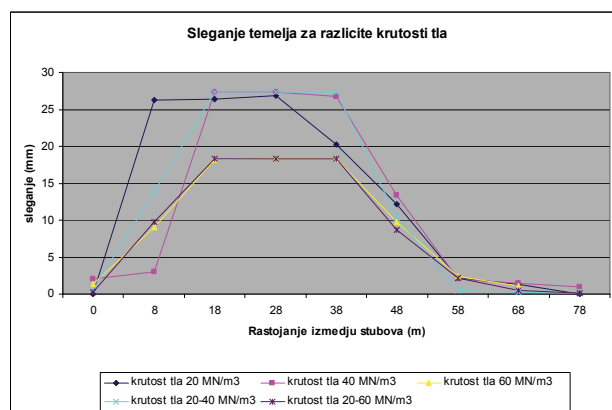
Analizirani su statički uticaji u konstrukciji predmetne hale pri različitim deformacijskim svojstvima tla. Statički uticaji u konstrukciji i sleganje temelja izračunati su pomoću programskog paketa TOWER 5.0. Za koeficijent krutosti posteljice uzete su sledeće vrednosti:

- 20 MN/m³
- 40 MN/m³
- 60 MN/m³
- Na svim temeljima 20 MN/m³ a na jednom temelju 1 MN/m³

Dijagrami sleganja temelja prikazani su na slikama 2 i 3.

Na slici 2 prikazani su dijagrami sleganja tla ispod temelja samaca podužnog rama 1-1. Očitavane su vrednosti sleganja ispod temeljnih čašica, a vrednosti između njih se dobijaju linearnom interpolacijom, što je za potrebe izrade ove analize dovoljno tačan podatak. Na dijagramu vidimo krive sleganja za različite krutosti tla:

- krutost tla 20 MN/m³
- krutost tla 40 MN/m³
- krutost tla 60 MN/m³
- krutost tla na jednoj polovini objekta je 20 MN/m³, a na drugoj 40 MN/m³
- krutost tla na jednoj polovini objekta je 20 MN/m³, a na drugoj 60 MN/m³

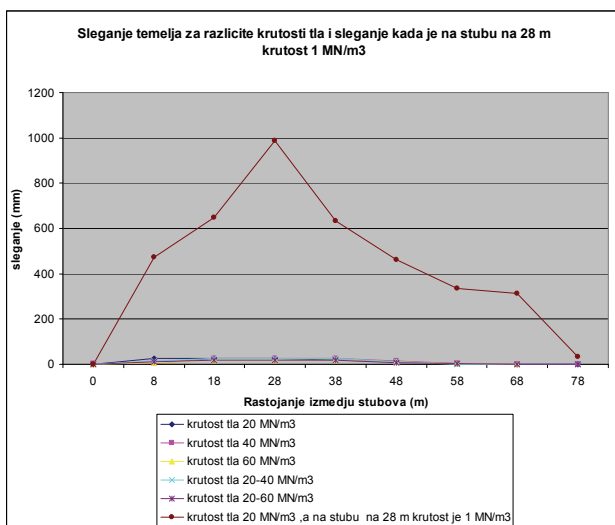


Sl. 2. Dijagrami sleganja (temelji samci)

Na slici 3 prikazani su dijagrami sleganja tla ispod temelja samaca podužnog rama 1-1. Očitavane su vrednosti sleganja ispod temeljnih čašica, a vrednosti između njih se dobijaju linearnom interpolacijom, što je za potrebe izrade ove analize dovoljno tačan podatak. Na dijagramu vidimo krive sleganja za različite krutosti tla:

- krutost tla 20 MN/m³
- krutost tla 40 MN/m³
- krutost tla 60 MN/m³

- krutost tla na jednoj polovini objekta je 20 MN/m³, a na drugoj 40 MN/m³
- krutost tla na jednoj polovini objekta je 20 MN/m³, a na drugoj 60 MN/m³
- krutost tla na celom objektu je 20 MN/m³, osim na stubu na 28m na kome je 1 MN/m³

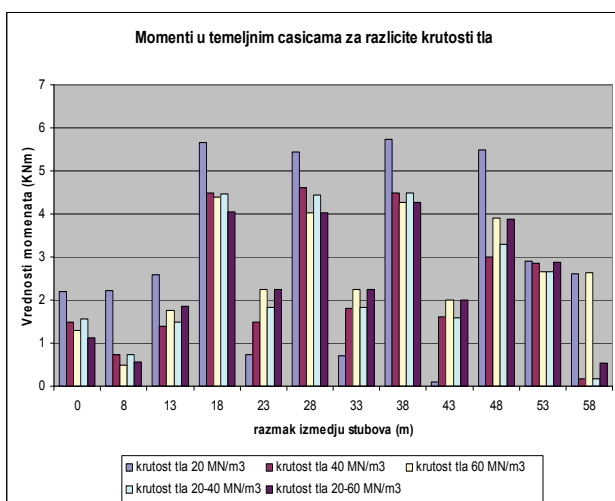


Sl. 3. Dijagrami sleganja (temelji samci, stub tone)

Vrednosti momenata uklještenja prikazane su na slikama 4 i 5.

Na slici 4 prikazane su vrednosti momenata uklještenja stubova u temeljnu čašicu. Vrednosti momenata uklještenja očitavane su sa dijagrama momenata podužnog rama 1-1 za različite krutosti tla:

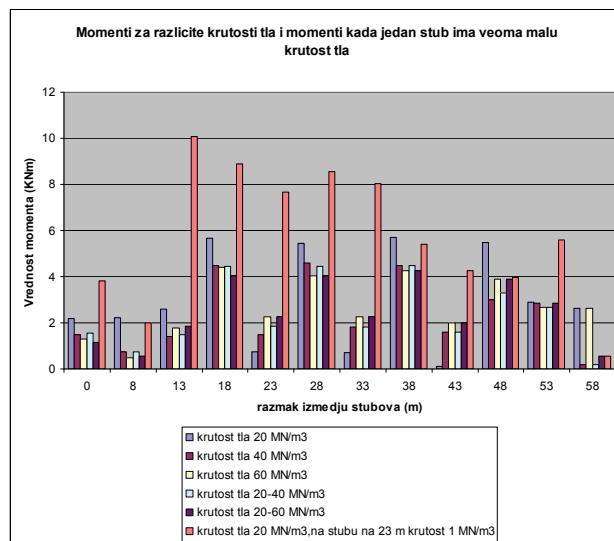
- krutost tla 20 MN/m³
- krutost tla 40 MN/m³
- krutost tla 60 MN/m³
- krutost tla na jednoj polovini objekta je 20 MN/m³, a na drugoj 40 MN/m³
- krutost tla na jednoj polovini objekta je 20 MN/m³, a na drugoj 60 MN/m³



Sl. 4. Momenti uklještenja (temelji samci)

Na slici 5 prikazane su vrednosti momenata uklještenja stubova u temeljnu čašicu. Vrednosti momenata uklještenja očitavane su sa dijagrama momenata podužnog rama 1-1 za različite krutosti tla:

- krutost tla 20 MN/m³
- krutost tla 40 MN/m³
- krutost tla 60 MN/m³
- krutost tla na jednoj polovini objekta je 20 MN/m³, a na drugoj 40 MN/m³
- krutost tla na jednoj polovini objekta je 20 MN/m³, a na drugoj 60 MN/m³
- krutost tla na celom objektu je 20 MN/m³, osim na stubu na 28m na kome je 1 MN/m³



Sl. 5. Momenti uklještenja (temelji samci)

4. ZAKLJUČAK

Sa povećavanjem modula reakcije tla dolazi do smanjenja sleganja hale. Usled toga dolazi i do smanjenja statičkih uticaja kako u temeljnoj konstrukciji tako i u konstrukciji hale. Uticaji se u analiziranim slučajevima u proseku smanjuju za 11-16% u temeljnoj konstrukciji i za 4-7% u konstrukciji hale.

U slučaju kada na jednom delu hale imamo tlo sa većim modulom reakcije nego na drugom dijelu, u konstrukciji se javlja porast uticaja. Ovaj porast uticaja se javlja na mestu gde dolazi do promene modula reakcije tla i za analizirane slučajeve kada je modul krutosti tla na jednom temelju znatno manji od ostalih iznosio je i do 100%. Porast uticaja je veći ukoliko je i razlika između modula reakcije tla na jednom i drugom delu hale veća.

5. LITERATURA

- [1] Stevan Stevanović, Fundiranje 1, Naučna knjiga, Beograd, 1982.
- [2] Johan Sklena, Rešeni zadaci iz fundiranja, Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu. OOUR Naučno-obrazovni institut za industrijsku gradnju, Novi Sad, 1987

[3] Dušan Milović, Mitar Đogo, Greške u fundiranju, monografija, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad 2005.

[4] Beton i armirani beton prema BAB87 – Osnove proračuna i konstruisanja, Univerzitetska štampa, Beograd, 2000.

[5] Beton i armirani beton prema BAB87 – Primeri i prilozi, Univerzitetska štampa, Beograd, 2000.

[6] Branko Zarić, Dragan Buđevac, Bratislav Stipanić, Čelične konstrukcije u građevinarstvu, Građevinska knjiga, Beograd, 2004.

Kratka biografija:



Srđan Simić rođen je u Novom Pazaru 1982.god. Srednju školu završio je u Kosovskoj Mitrovici. Diplomski–master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti građevinarstva, Fundiranje objekta, odbranio je 2009.god.

ODVOĐENJE UPOTREBLJENIH VODA IZ RAVNIČARSKIH NASELJA**DRAWING WASTE WATER FROM SETTLEMENTS IN THE PLAINS**

Darko Abrahamski, Duško Đurić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAĐEVINARSTVO

Kratak sadržaj – U radu je izložen idejni projekat kanalizacione mreže za naselje Šajkaš koji sadrži analizu za odabir najpovoljnijeg rešenja odvođenja upotrebljenih voda iz ravničarskih naselja, hidraulički proračun i grafičke priloge (osnove i presece). Rad sadrži i opis delova i funkcionisanje vakuumske kanalizacione mreže.

Abstract – This paper describes preliminary design of sewage network for the settlement Šajkaš which consists analysis for the best solution of sewage network from settlements in the plains, hydraulic estimation sewage network and graphic illustration (the basics and the cross-section). This paper also contains the elements and how to do the vacuum sewage network.

Cljučne reči: Kanalizaciona mreža naselja Šajkaš, vakuumska kanalizacija, Projekat

1. UVOD

Zadatak kanalisanja naselja jeste odvođenje prljavih i zagađenih voda iz naselja brzo, neposredno i sistematski. U ovom radu su razmatrane i analizirane sve mogućnosti odvođenja otpadnih voda iz ravničarskih naselja radi najefikasnijeg rešenja za odvođenje upotrebljenih voda iz naselja Šajkaš. Urađen je i hidraulički proračun i dimenzionisanje crpnih stanica i cevovoda za kanalizacionu mrežu (separacioni sistem) za to naselje.

2. OPŠTI DEO

Savremena građevinska praksa u izgradnji kanalizacije poznaje nekoliko osnovnih varijantnih rešenja i načina odvođenja otpadnih voda iz naselja:

1. Odvođenje otpadnih voda gravitacionim kolektorima, sa crpnim stanicama za savlađivanje velikih dubina ukopavanja
2. Odvođenje otpadnih voda pod pritiskom, sa velikim brojem pumpnih stanica i dugačkim potisnim vodovima
3. Odvođenje otpadnih voda stvaranjem vakuuma pomoću vakuum crpnih stanica.

Izbor pomenutih varijanti zavisi od prostornog rasporeda naselja, sniženje podzemnih voda, geomehaničkih uslova tla, izgrađenosti podzemnih instalacija, etapnosti izgradnje kanalizacije, cene koštanja izgradnje i od troškova eksploatacije, od tehnike održavanja i sanacije

NAPOMENA:

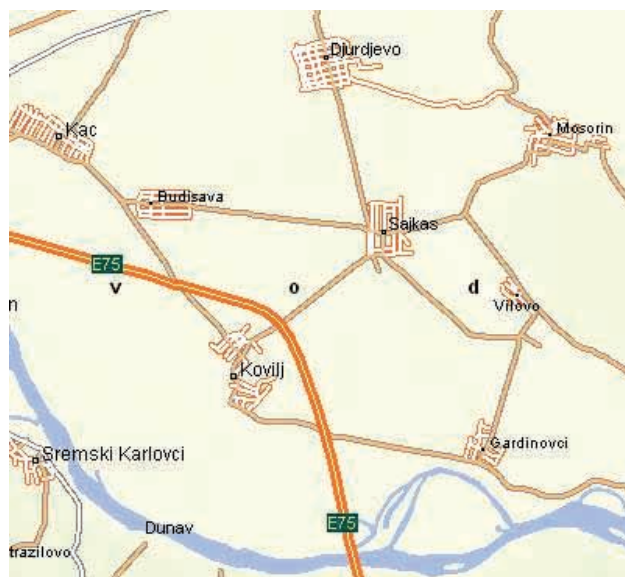
Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada Darka Abrahamskog čiji mentor je bio dr Duško Đurić, red.prof.

havarija, od načina funkcionisanja u slučaju eventualnih havarija kao i od rezervnih sistema za napajanje.

Na osnovu svega prethodno rečenog, i na osnovu analize konkretnog terena i uslova za naselje Šajkaš, opredeljena je izgradnja gravitacione kanalizacije upotrebljenih voda, gde se ograničava dubina polaganja kanalizacione cevi na maksimalno 3,80 m.

3. KARAKTERISTIKE PODRUČJA I KANALISANJE UPOTREBLJENIH VODA**3.1. Karakteristike područja**

Naselje Šajkaš nalazi se u jugoistočnom delu Bačke. Prostire se južno od titelskog brega, i graniči se sa naseljima Đurđevo, Mošorin, Vilovo, Kovilj i Budisava, kao što se i vidi na slici 1.



Slika 1-naselje Šajkaš-geografski položaj

U geomorfološkom pogledu, naselje zahvata prostor lesne terase- livadske oranice i černoze, kao i aluvijalne ravni Tise-sitan pesak i vrlo fin glinoviti materijal. Nivo podzemnih voda varira od 0,5-1,6 m. Najviši deo naselja se nalazi na zapadnom delu naselja, dok se najniži delovi naselja nalaze na istočnom delu naselja.

3.1. Kanalisanje upotrebljenih voda

Otpadne vode Šajkaša dolaze do PPOV-a koji se nalazi istočno od naselja na 1,8 km. Otpadne vode iz Šajkaša dolaze potisnim vodom do PPOV-a. Ovaj rad se u daljem obradi neće baviti tehnikom prečišćavanja otpadnih voda. Kanalizaciona mreža u naselju je postavljena tako da u ulicama gde se prostire regionalni put ona ide dvostrano, a u svim drugim ulicama jednostrano. U celom naselju je osnovna kanalizaciona mreža profila 250 i 300 mm, sa

primenjenim nagibom od minimum 2,5 do 6 promila. Dubina kanalizacionih cevi je od 1,55 do 3,8 m. Priključenje kućnih priključaka se vrši ili na revizioni šaht ili na račvu. Prečnik cevi kućnog priključka je 150 mm. Rov za postavljanje kanalizacionih cevi je širine 1,0 m, pravougaonog oblika. Zbog geomehaničkih karakteristika tla predviđa se crpljenje podzemnih voda iz samog rova i putem bušenih bunara odnosno iglofilterima. Zatrpavanje se vrši u slojevima sa ispitivanjem zbijenosti. Za primenjene uslove izgradnje može se primeniti materijal za cevi od PVC-a ili duktilnog liva. Na svakih prosečno 50 m postavljaju se revizioni šahtovi kao i na mestima spajanja dve osnovne cevi, ali i na mestu loma trase.

4. HIDRAULIČKI PRORAČUN I DIMENZIONISANJE CRPNIH STANICA I CEVOVODA

4.1. Hidraulički proračun i dimenzionisanje cevovoda

Na osnovu analiza, pretpostavlja se da će za naredni period, specifična potrošnja vode iznositi

$$q_{spec} = 180 \text{ l/st.dan.}$$

80 % od specifične potrošnje odlazi putem kanalizacione cevi. Koeficijenti maksimalne dnevne i časovne neravnomernosti iznose 1.6 tj. 2.0. Od javnih ustanova analizom je dobijena potrošnja $q_{spec} = 9.76 \text{ l/st.dan}$, a dotok pod-

zemnih voda je 25 % od Q_{sr}^{dn} od stanovništva. Približan broj stanovnika na kraju planskog perioda iznosi $N=4937$.

Otpadne vode od stanovništva i od javnih ustanova računaju se po obrascu:

$$Q_{max}^h = N * q_{spec} * 0,8 * k_{dn}^{max} * k_h^{max} \quad (1)$$

Dotok stranih voda:

$$Q = 0,25 * Q_{sr,s}^{dn} \quad (2)$$

Ukupna otekla upotrebljena voda po metru dužnom kanalizacione mreže:

$$q_{spec,l} = \frac{Q_{ukupno}}{\sum L} \left[\frac{l/s}{m'} \right] \quad (3),$$

Gde je Q_{ukupno} -ukupna otekla upotrebljena voda od stanovništva, ustanova i podzemna voda, a $\sum L$ je ukupna dužina svih deonica.

Raspodela čvorne potrošnje izvršila se tako što se ukupna potrošnja stanovništva podelila sa ukupnom dužinom svih deonica, a zatim su se proračunavale pripadajuće deonice svakom čvoru i one se množile sa potrošnjom po metru dužnom cevovoda.

Dalje, u hidrauličkom proračunu kanalizacione mreže dat je prikaz svih deonica u naselju. Svaka deonica je prikazana krajevima brojeva čvorova, dužina i maksimalna časovna potrošnja sa infiltracijom dotoka stranih voda. Zatim je izvršen proračun količina vode u l/s za svaku deonicu, i određena merodavna količina vode za dimenzionisanje cevovoda.

Određen je prečnik svake cevi i nagib svake deonice. Utvrđena je ispunjenost cevovoda otpadnom vodom, data dubina vode i brzina vode. Za svaku deonicu i cev određen je protok pri punoj ispunjenosti cevovoda i brzina vode. Takođe su date i kote terena početnih i krajnjih tačaka deonice, kote dna cevi i dubine iskopa svakog početka i kraja deonice. Kako se radi o izuzetno malim količinama vode u većem broju deonica dubina vode je oko 2,0 cm pri brzini oko 0,3 m/s. Na glavnim deonicama, kao i na deonicama posle crpnih stanica brzina vode u cevovodu je 0,75 m/s. Iz razloga održavanja kanalizacione mreže izabran je minimalan prečnik cevovoda od Ø 250 mm. U najvećem broju deonica on zadovoljava hidrauličke parametre. Usvojen je minimalni nagib cevovoda od 3,0 promila (0,003), koji omogućuje ostvarenje samočišćujuće brzine u cevovodu i predstavlja granicu apsolutno minimalnog pada. Glavni odvodnik u naselju je profila Ø 300 mm, i nagiba cevovoda od 2,5 promila (0,0025).

4.2. Hidraulički proračun i dimenzionisanje crpnih stanica

Na mestima gde cevovod prelazi dubinu preko 3,8 m postavljene su crpne stanice. Ukupno je predviđeno u naselju 6 (šest) crpnih stanica. Od toga pet crpne stanice služe za liftovanje otpadne vode, dok je jedna sa potisnim vodom od 1800 m. Svaka crpna stanica poseduje 2 pumpe (1+1), gde je jedna radna a jedna rezervna, istog kapaciteta.

Proračun i dimezionisanje crpnih stanica sastoji se od:

1. Proračuna zapremine crpnog bazena-uz poštovanje uslova maksimalnog broja uključivanja pumpe na sat od $N_{max}=10$ starta/čas
2. Stvarno vreme između dva uključivanja pumpe za usvojenu zapreminu crpnog bazena
3. Proračun parametara za izbor pumpe

Ukupna manometarska visina podizanja otpadne vode ili napor pumpe je zbir geodetske visine i ukupnog zbira linijskih i lokalnih gubitaka, gde se linijski gubitak pritisak računa po obrascu:

$$\Delta h_{lin} = \lambda \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g} \quad (4),$$

dok se lokalni gubici računaju po obrascu:

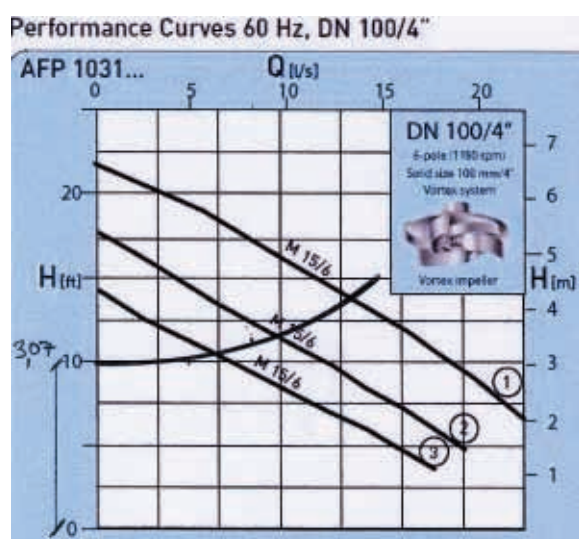
$$\Delta h_{lok} = \xi \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g} \quad (5)$$

U tabeli br.1 prikazani su gubici na potisu za različito Q, na primeru CS 4:

Tabela 1: Prikaz gubitka potisa za različito Q , za CS4 kao primer

Q (l/s)	2	5	8	10	13
v (m/s)	0,25	0,64	1,02	1,27	1,66
λ	0,027	0,023	0,022	0,022	0,021
Δh_{lin} (m)	0,003	0,017	0,042	0,066	0,106
Δh_{lok} (m)	0,012	0,077	0,196	0,306	0,517
Σ (m)	0,02	0,09	0,24	0,37	0,62

Odabir pumpi vrši se tako da se radna tačka pumpe nalazi što približnije na preseku količine otpadne vode koja dolazi na ovu crpnu stanicu i ukupne manometarske visine dizanja za tu crpnu stanicu. Za svaku crpnu stanicu je primenjena pumpa proizvođača ABS.



Slika 2- Q - H kriva izabrane pumpe kao i kriva cevovoda za CS5

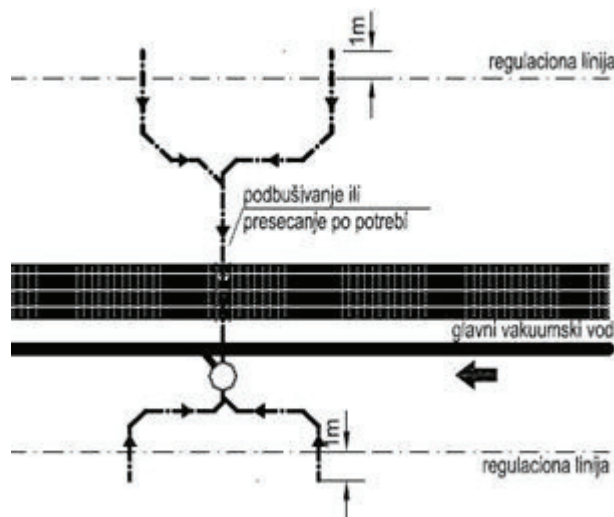
Iz radne tačke se može zaključiti da je izvršen pravi odabir tipa pumpe gde je proračunom za CS5 dobijena količina otpadne vode od 8,70 l/s i napor pumpe od 3,34m. Na isti način smo izabrali i vrstu pumpe za preostale crpne stanice.

5. PRIKAZ DELOVA I FUNKCIONISANJE VAKUUMSKE KANALIZACIJE

Vakuumski sistem kanisanja se u poslednjih nekoliko godina pojavljuje na području Vojvodine kao alternativa dosadašnjem gravitacionom sistemu. Razlozi za ovo su specifičnosti koje mogu znatno da poskupe izvođenje, kao i eksploataciju gravitacionog sistema, a to se pre svega odnosi na visok nivo NPV-a, loše geomehaničke karakteristike tla, ravan teren i velika ukopavanja. Na teritoriji Vojvodine, u naselju Bački Petrovac započeta je izgradnja jednog vakuumnog sistema.

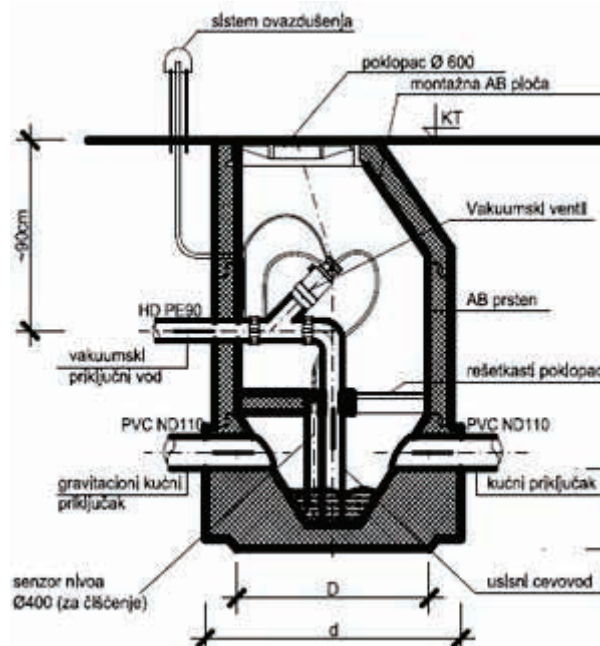
Najbitniji elementi sistema kod vakuumske kanalizacije su vakuumska mreža, vakuumski ventili i vakuumske odnosno muljne pumpe, koji automatski rade.

Na slici br 3 je prikazano rešenje priključenja korisnika na glavni vakuumski vod.



Slika 3-Tipsko rešenje priključenja korisnika na vakuumsku mrežu

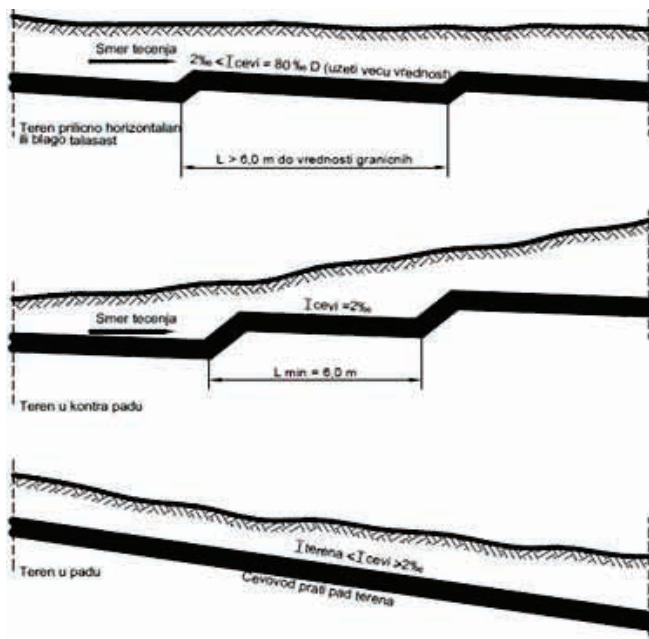
Vakuumski sistem kanisanja formira se od potpunog zatvorenog sistema cevovoda, u kojem se konstantno održava podpritisak. Stvaranje vakuuma se vrši u vakuumskoj stanici. Pojedinačni korisnici sistema gravitaciono se priključuju na vakuumski sabirni šaht, smešten na javnoj površini. U ovom šahtu nalazi se vakuumski ventil, koji se na osnovu povišenog nivoa upotrebljene vode u crpnom bazenu automatski otvara.



Slika 4-Tipski vakuumski šaht od montažnih betonskih elemenata

Razlika između atmosferskog pritiska u crpnom bazenu i vakuuma na kraju usisnog voda, u vrednosti između 0,2 i 0,5 bara, velikom brzinom prihvata upotrebljenu vodu u glavni vakuumski vod. U vakuumskom vodu, dvofazni fluid sastavljen od upotrebljene vode i vazduha, na osnovu razlike pritiska, sa početnom brzinom tečenja od oko 8 m/s, biva transportovan u sabirni rezervoar u vakuumskoj stanici. Sa takvom brzinom je praktično sprečeno istaložavanje materijala u sistemu cevovoda.

Bitna razlika u postavljanju vakuumske kanalizacije u odnosu na potisnu, je da vakuumski vod u podužnom pravcu mora da ima pad. Uobičajeno je da je minimalni pad ograničen između vrednosti od 2‰ i 5‰. Pored toga, na određenom rastojanju, potrebno je obezbediti sabirna mesta za formiranje vodenog čepa, koji potpuno ili delimično zatvara poprečni profil cevovoda.



Slika 5-Šema podužnih profila u funkciji pada terena i smeru tečenja

Unošenje vazduha u sistem dovodi do prethodne aeracije, što je povoljno sa aspekta kvaliteta otpadne vode, kao i sa aspekta prečišćavanja u narednoj fazi.

Dužina granate mreže se određuje u funkciji protoka i visinskih uslova terena. Granični uslov je funkcija broj liftova koji se ugrađuje na jednoj grani. Prema današnjem stanju tehničkog razvoja i stečenog iskustva, najpogodniji materijali za izradu vakuumske mreže su polietilenski cevovodi, PEHD, prečnika 80 i 100 mm.

Centralni deo vakuumske kanalizacije je vakuumska crpna stanica. Formiranje vakuuma, sakupljanje otpadne vode, dalji transport, upravljanje, kontrola rada sistema, merenje kapaciteta se dešava u okviru ovog objekta. Upotrebljena voda, koja je transportovana u sistemu cevne mreže pomoću vakuuma, izliva se u jedan čelični rezervoar. U gornji deo vazdušnog dela rezervoara su priključeni usisni vodovi vakuumskih crpki. Regulacija rada vakuumskih pumpi vrši se na osnovu merača pritiska. Odvod vode iz rezervoara se vrši muljnim pumpama, čiji je usisni vod priključen na donji deo rezervoara. Odvod upotrebene vode se vrši na postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda ili u neki drugi recipijent npr. u gravitacionu kanalizacionu mrežu. Rad vakuumske crpne stanice je potpuno automatizovan. Upravljanje radom vrši se preko računara na osnovu računarskog programa, koji kordinira pojedinačno pokretanje elektromotora, obrađuje i arhivira relevantne podatke o radu sistema. Pored automatskog, obezbedene su i ručne komande.

Sastavni deo vakuumske kanalizacije može da bude i ciljno razvijen sistem monitoringa, koji na jednom centralnom mestu prikazuje otvoren ili zatvoren položaj vakuumskog ventila.

Iz jedne vakuumske stanice je moguće savladati visinsku razliku od oko 4-4,5m, jer bi funkcionalan rad sistema, pored ukupnih energetske gubitaka u sistemu cevovoda, zahtevao podpritisak u vrednosti između 2,0-2,5 bara kod najudaljenijeg vakuumskog ventila. Prema tome, izrada vakuumske kanalizacije u brdskim predelima nije opravdana.

6. ZAKLJUČAK

Reljefna karta Vojvodine, vladajući uslovi terena i relativno visok nivo podzemne vode, dovodi do kranjeg zaključka, da na ovom prostoru svakako vredi izanalizirati mesto vakuumske tehnologije odvođenja otpadnih voda kao i odvođenje pod pritiskom u odnosu na gravitacioni sistem.

Međutim i pored svih prednosti vakuumske kanalizacije, kao i potisne, na našim prostorima se ipak još često primenjuje gravitaciona kanalizacija, a pravi razlozi za to jesu:

- skupocena oprema vakuumske i potisne kanalizacije,
- relativno veća komplikovanost prilikom izvođenja i održavanja vakuumske i potisne kanalizacije
- mala pouzdanost pri funkcionisanju, gde često dolazi do kvarova vakuumskih ventila i začepljenja potisnih cevovoda
- savremena automatika sa naprednim shvatanjima kod nas nije još toliko praktično primenjiva kao na zapadu zbog manjeg privrednog razvoja

7. LITERATURA

- [1] Miloje Milojević, "Snadbjevanje vodom i kanalisanje naselja", Beograd, 2003
- [2] Branislav Kujundžić, "Urbani sistemi za odvođenje otpadnih voda", Beograd, 2001.

Kratka biografija:



Darko Abrahamski rođen je u Vrbasu 1984. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Građevinarstva - Hidrotehnika-Komunalna hidrotehnika, odbranio je 2009.god.



Duško Đurić rođen je u Lađevićima, BIH, 1949 god. Doktorirao je na Građevinskom fakultetu u Beogradu 1999.god., a od 2005.god je docent na Fakultetu Tehničkih Nauka. Oblast interesovanja je Komunalna hidrotehnika

PROJEKAT BETONA ZA LAMELU "D" POSLOVNO – STAMBENOG OBJEKTA "BULEVAR CENTAR" U NOVOM SADU

PROJECT OF CONCRETE FOR LAMELL "D" BUSINESS - RESIDENTIAL BUILDING "BULEVAR CENTAR" IN NOVI SAD

Ivana Jakovljević, Mirjana Malešev, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAĐEVINARSTVO

Kratak sadržaj – Zadatak ovog diplomskog – master rada jeste projekat betona za gradilište. Predmetni objekat je poslovno-stambena zgrada "Bulevar Centar" u Novom Sadu. Diplomski – master rad se sastoji iz dva dela, teorijsko – istraživačkog dela u kome je dat prikaz građevinske mehanizacije i njene primene i stručnog dela koji obuhvata: osnovne podatke o objektu, projekat betona za predmetni objekat, projekat betona izvođača radova – izvedeno stanje, komparativnu analizu planiranih i izvedenih radova i zaključake.

Abstract – The topic of this diploma's-master work is the Project of concrete for site. The objective structure is business-residential building "Bulevar Centar" in Novi Sad. Diploma-master work consists of two parts:

1) Theoretical-research part in which construction equipment and their usage is shown and
2) Expert part that encircles the main data of object, Project of concrete for the objective building, Project of concrete which was made by contractor – accomplished case, the comparative analyze of constructed and accomplished works and conclusion.

Ključne reči: beton, kategorija betona, klasa betona, dinamički plan, partije betona, kontrola kvaliteta, oplata, građevinske mašine

1. GRAĐEVINSKA MEHANIZACIJA I NJIHOVA PRIMENA

U okviru teorijsko - istraživačkog rada od građevinske mehanizacije razmatrane su toranjske dizalice, pumpe za beton i automikseri.

Ove vrste mehanizacije predstavljaju ključne mašine na gradilištu. Potrebno je težiti što većem procesu mehanizovanosti u građevinarstvu. Za svaku od ovih mašina potrebno je poznavati: praktični učinak i cenu časa rada.

1.1. Toranjske dizalice

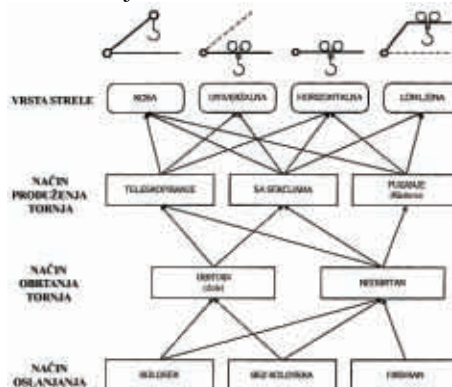
Mašine za vertikalni i horizontalni prenos građevinskog materijala (kabasti materijal) na objekat.

Definisane su sa površinom kruga i sa poluprečnikom koji odgovara dužini strele i visinom koja je približno jednaka visini tornja. Primena toranjskih dizalica daje najekonomičnije rezultate tek kod masa većih od 1m³.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bila dr Mirjana Malešev, vanr.prof.

Najbitnije karakteristike koje izdvajaju toranjske dizalice od ostale mehanizacije za unutrašnji transport su: prostorna pokretljivost sa teretom, neselektivnost prema vrstama tereta i dobra vidljivost prilikom manipulisanja teretom. Osnovna podela vrši se prema: pokretljivosti tornja, konstrukciji strele, načinu produženja tornja, načinu obrtanja dizalice, načinu oslanjanja na tlo. Morfološke karakteristike na osnovu kojih je izvršena njihova klasifikacija date su na slici 1.



Slika 1. Morfološke karakteristike toranjske dizalice

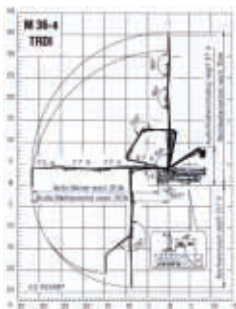
Postupak proračuna toranjskih dizalica odnosi se na: dohvata (potrebna dužina strele), nosivost na određenom radijusu, visina tornja. Upoređenjem nosivosti toranjske dizalice na određenim radijusima i težine elemenata koji se montiraju vrši se odabir dizalice koje mogu izvršiti montažu. Sa dijagrama nosivosti se, u odnosu na udaljenost mačke od tornja, očitava nosivost, pa su na horizontalnoj streli uočljive označene udaljenosti, kako se dizalica ne bi preopteretila i prevrнула. Brzine podizanja tereta i težina tereta koji se diže su međusobno zavisne veličine (obrnuto proporcionalne) i bitno zavise od snage motora i višestrukosti premotaja nosivog užeta oko kotura na kuki. Praktični učinak toranjske dizalice sračunava se na sledeći način:

$$Up = \frac{T}{T_c} \times q \times kv \times kp \times ku \quad [m^3/h \text{ ili } kg/h]$$

Montaža i demontaža dizalice su složeni monsterni zadaci i moraju se sprovesti tačno za svaki tip po uputstvima proizvođača i svim sigurnosnim merama. Stabilnost se postiže balastom i kontrategovima. Ostali tipovi dizalica su: samohodne, lift, gradilišne dizalice,...

1.2. Auto - pumpe

Mašine za transport betona cevima vodovima. Pumpe za beton mogu biti stabilne, prenosne i samohodne, postavljene na šasiji kamiona. Od svih vrsta pumpi za beton najširu primenu imaju mobilne pumpe - tzv. autopumpe. To su pumpe montirane na šasijama kamiona koje su u mogućnosti da dopreme beton do svih mesta koja odgovaraju šemi prikazanoj na slici 2.



Slika 2. Šema dohvata auto – pumpe

Osnovne karakteristike pumpi za beton su:

velika manevarska pokretljivost, velika brzina stavljanja u pogon (pogonska spremnost), puna samostalnost u radu, jer imaju sopstveni izvor snabdevanja električnom energijom, veoma lako rukovanje jer se primenjuju hidrauličke komande, malo habanje jer se klip kreće u vodenom mediju. Beton koji se ugrađuje pumpom za beton mora da ima odgovarajuće karakteristike – pumpani beton (posebne recepture). Praktični učinak ovih mašina može biti ograničen veličinom fronta rada, tj. brzinom ugradnje betona u konstrukciju, a sračunava se preko obrasca:

$$U_t = 60 \times V \times n \text{ ili } U_p = U_t \times K_v \times K_r$$

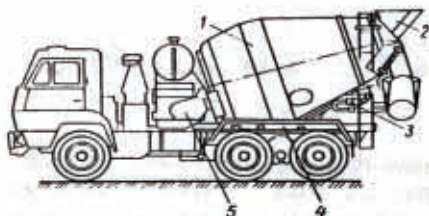
1.3. Automikseri

To su mašine za transport betonske mešavine od fabrike betona do mesta ugradnje sveže betonske mase. Automešalicu čini kamionsko podvozje na kojemu se nalazi okretni bubanj s lopaticama. Bubanj se okreće pomoću posebnog motora ili motora vezanog na pogonski motor vozila (slika 3). Okretanje bubnja u jednom smeru omogućava mešanje svežeg betona, a u drugom pražnjenje bubnja. Najvažnije tehničke osobine su:

Bruto zapremina bubnja auto-mešalice: 10 - 20 m³,
korisna zapremina bubnja auto-mešalice: 6 - 12 m³,
koeficijent punjenja bubnja auto-mešalice: 55 - 62 %,
brzina okretanja bubnja auto-mešalice: 0 - 14 o/min,
instalirana snaga motora (orijentaciono): 7,5 - 8,0 kW/m³,
visina otvora za prijem betona: 3,75 - 3,85 m, oprema bubnja auto-mešalice: 1 - 2 spirale, zapremina rezervoara za vodu: 0,40 - 0,60 m³.

Proračun praktičnog učinka automiksersa računa se iz obrasca:

$$U_p = T / T_c \times q \times K_v \times K_p \times K_r$$



Slika 3. Šema auto – mešalice, osnovni delovi
1 - bubanj, 2 - organ za punjenje i pražnjenje, 3 - sistem za doziranje vode, 4 - šasijski okvir, 5 - pogon bubnja

2. OSNOVNI PODACI O OBJEKTU

Poslovno stambeni objekat (Su+Pr+Gal+10) se nalazi u okviru stambenog kompleksa koji zauzima prostor na

uglu ulica Bulevara Oslobođenja i Novosadskog sajma u Novom Sadu. Projekat konstrukcije je rađen u projektnom birou "Lamda Studio".

Stambeno poslovni objekat je u osnovi nepravilnog oblika pa su okvirni gabariti ako se gleda po osama 21,0×29,0m. Fundiranje objekta je izvršeno na monolitnoj AB ploči, a sve je izrađeno na sloju tampon šljunka. Debljina temeljne ploče je 70,0cm i nalazi se na koti -1,66. Prostor iznad temeljne ploče se ispunjava šljunkom. Noseći sistem konstrukcije je armirano betonski skelet u oba pravca sa rasterima od oko 4,80 x 4,80m, ojačan armirano betonskim zidovima i platnima. Iz temeljne ploče polaze vertikalni noseći elementi: stubovi, AB zidovi i platna. Vertikalne noseće elemente čine stubovi kvadratnog, pravougaonog i nepravilnog poprečnog preseka promenljivih dimenzija po visini i širini (u suterenu, prizemlju i galeriji b/d=60/40, 60/60, 60/70cm i nepravilnog oblika P=0,50 m²; I, II, III sprat b/d=50/40, 50/50cm; IV, V, VI, VII, VIII, Pk1 i Pk2 b/d=40/40cm), kao i AB zidovi (d=20cm) koji su sastavni delovi liftovskih jezgara i delova fasade. Visine stubova su na svim etažama do potkrovlja 3,28 m, a u potkrovlju 6,76m. Međuspratne ploče projektovane su kao pune armirano betonske ploče debljine d=20cm oslonjene direktno na stubove – pečurkasta tavanica. Krovna konstrukcija stambeno poslovnog objekta je ravna ploča. Spoljni i pregradni zidovi između stanova su od pune opeke d=25cm, dok su ostali unutrašnji zidovi od šuplje opeke d=12cm. Fasada objekta se oblaže tamnim staklom radi postizanja estetskog izgleda (slika 4).



Slika 4. Stambeno poslovna zgrada – izgled

3. PROJEKAT BETONA ZA LAMELU "D"

Projekat betona je elaborat tehnološkog karaktera čijom primenom treba da budu osigurana dva osnovna cilja: obezbeđenje svih zahteva postavljenih kroz projekat konstrukcije kao i blagovremeno planiranje svih aktivnosti koje su u vezi sa pomenutim zahtevima, kako bi se isključila potreba i mogućnost improvizacija u fazi izvođenja radova i time izbegle eventualne štetne posledice vezane za propuste u organizaciji i tehnologiji.

3.1. Definisane kategorije, klase i vrste betona

Proračunom je dobijeno da ukupna količina betona, koja je potrebna da se ugradi u predmetni objekat, iznosi 3262,60m³. U konkretnom slučaju primenjivaće se transportovani betoni, pa saglasno BAB 87 u okviru ovog objekta svi primenjivani betoni pripadaće kategoriji BII. Takođe, po pravilniku BAB 87 član 21, definisane su

kategorije betona, a prema članu 10 PBAB-a 87, za određivanje nominalno najkrupnijeg zrna agregata koji su urađeni za najkritičnije preseke u konstrukciji sa aspekta gustine armature, i načinu ugrađivanja betona, definisane su vrste – sastavi betona. Definisano je tri klase betona klase A (MB40), klasa B (MB30) i klasa C (MB20) (tabela 1). U okviru klase A razlikuju se tri vrste betona, au okviru klase B dve vrste (tabela 1).

Tabela 1. Klasa, vrste betona sa oznakama receptura

Klasa betona	A			B		C
Vrsta betona	A1	A2	A3	B1	B2	C

Predmetne oznake imaju sledeća značenja:

A1 - MB 40, četvorofrakcijski agregat $D_{max}=31,50\text{cm}$, pumpani beton-tečna konzistencija

A2 - MB 40, četvorofrakcijski agregat $D_{max}=31,50\text{cm}$, plastična konzistencija

A3 - MB 40, trofrakcijski agregat $D_{max}=16,00\text{cm}$, pumpani beton-tečna konzistencija

B1 - MB 30, četvorofrakcijski agregat $D_{max}=31,50\text{cm}$, plastična konzistencija

B2 - MB 30, trofrakcijski agregat $D_{max}=16,00\text{cm}$, pumpani beton-tečna konzistencija

C - MB 20, četvorofrakcijski agregat $D_{max}=31,50\text{cm}$, pumpani beton-tečna konzistencija

3.2. Projektovanje sastava betona

Pre početka sastavljanja receptura za izradu probnih betonskih mešavina, urađena su laboratorijska ispitivanja cementa, agregata i vode i ustanovljeno je da ovi materijali ispunjavaju sve potrebne uslove kvaliteta i da se mogu koristiti za spravljanje betona.

Računski sastavi betonskih mešavina za izradu prethodnih proba odabrani su na osnovu sledećih uslova:

- Voda je usvojena prema zahtevanoj konzistenciji,
- količina cementa iz vodocementnog faktora koji se dobija iz obrasca Bolomeja:

$$f_{b,28}=A \times f_{p,c} \times (1-0,5\omega)/\omega \quad (1)$$

pri čemu je $f_{p,28}=\text{MB}+8\text{MPa}$,

- Količina agregata iz sume apsolutnih zapremina komponentnih materijala u 1m^3 betona, a
- količina uvučenog vazduha $\Delta p=2\%$.

Računski sastavi betonskih mešavina prikazani su u tab.2.

Tabela 2. Računski sastavi betonskih mešavina, kg/m^3

Oznaka	m_c	m_v	m_a			
			$m_{a,I}$	$m_{a,II}$	$m_{a,III}$	$m_{a,IV}$
A/1	455	191	691,20	293,76	276,48	466,56
A/2	429	180	587,40	320,40	320,40	551,80
A/3	414	174	905,00	425,50	425,50	-
B/1	360	180	607,53	331,38	331,38	570,71
B/2	436	218	836,50	418,00	418,00	-
C	308	191	743,04	315,79	297,22	501,55

Konačni sastavi se određuju na osnovu eksperimentalnih rezultata. U okviru eksperimentalne provere, pored računске, spravljene su još po dve betonske mešavine za svaku vrstu betona čiji su sastavi dobijeni na sl. način:

Varirana je količina cementa za $\pm\Delta m_c$ (obično 20-40kg) u odnosu na proračunsku vrednost, količina vode se zadržavala ista, a količina agregata je određena iz sume

apsolutnih zapremina. Konačni sastavi betonskih mešavina određeni su na osnovu rezultata ispitivanja 28-dnevne čvrstoće pri pritisku. Zbog sličnosti mešavina već navedenih klasa betona postoji mogućnost grupisanja po vrstama betona što smanjuje broj ponavljanja predhodnih ispitivanja. Grupe su formirane tako da jednu grupu čine betoni iste konzistencije i istog broja frakcija agregata.

I grupa: A/1 (MB40)

II grupa: A/2 i B/1 (MB30, MB40)

III grupa: A/3 i B/2 (MB30, MB40)

IV grupa: C (MB20)

U tabelama 3. i 4. prikazani su usvojeni sastavi za vrste betona A/1 i A/2.

Tabela 3. Potrebne količine materijala za 1m^3 betona A/1

Cement	LBFC : CEMII/A-M (V-L) 42,5N	455 kg
Agregat	rečni, granulisan i prani na separaciji u bazi "SEVER"	1700 kg
Voda	iz bunara sa lokacije baza "SEVER"	212 kg
Zapreminska masa		cca. 2367 kg/m^3
m_c/m_a		0,467
m_v/m_a		3,740
Konzistencija, definisana metodom sleganja na mestu ugrađivanja		$\Delta h=160 \pm 25\text{mm}$
Količina uvučenog vazduha		$\Delta p=2\%$

Tabela 4. Potrebne količine materijala za 1m^3 betona A/2

Cement	LBFC : CEMII/A-M (V-L) 42,5N	310 kg
Agregat	rečni, granulisan i prani na separaciji u bazi "SEVER"	1888 kg
Voda	iz bunara sa lokacije baza "SEVER"	176 kg
Zapreminska masa		cca. 2374 kg/m^3
m_c/m_a		0,568
m_v/m_a		6,090
Konzistencija, definisana metodom sleganja na mestu ugrađivanja		$\Delta h=100 \pm 20\text{mm}$
Količina uvučenog vazduha		$\Delta p=2\%$

3.3. Plan betoniranja, način transporta i potrebna oprema

Spravljanje betona vrši se u fabrici betona: "Baza SEVER" koja se nalazi u sklopu preduzeća "AD BUDUĆNOST" u Novom Sadu. Sve betonske mešavine spravljaju se u automatskoj fabrici betona kapaciteta 50 m^3/h . Spoljni transport sveže betonske mase vrši se automikserima nosivosti 6,0-9,0 m^3 . Konkretno fabrika betona poseduje 6 automiksera: 2 automiksera kapaciteta 9 m^3 i 3 automiksera kapaciteta 6 m^3 . Prosečna brzina kretanja vozila iznosi približno 40km/h. Udaljenost fabrike betona od mesta ugrađivanja je 5km. Vremenski je potrebno oko 15 minuta do mesta ugrađivanja.

Za unutrašnji transport betona odabrana su auto-pumpa za beton i toranjski kran. Časovni učinak auto-pumpe je 80 m^3/h . Toranjska dizalica (kran) vrši unutrašnji transport sveže betonske mase korpama za beton zapremine 0,33-0,70 m^3 i to direktnim pretovarom iz auto-mešalice. Časovni učinak je 6-10 m^3/h .

Za kompaktiranje odnosno zbijanje betona u svim slučajevima primenjuju se električni pervibrator sa prečnikom igle Ø85 mm, tipa WACKER IREN 57. Za završnu obradu (izravnavanje) gornje površine koristiće se vibro letve širine 3,0 m tipa WACKER SB 10F.

Određivanjem količine betona koja se može ugraditi u AB temeljnu ploču lamele D, za vreme od 14sati, koliko je trajanje dve smene, shodno kapacitetima transportnih sredstava i fabrike betona, moguće je izbetonirati temeljnu ploču od 435,11 m^3 kao kritičnog elementa.

3.4. Faze betoniranja

Na osnovu prethodno određene količine betona koja se može ugraditi u jednom danu, definisane su faze betoniranja

pojedinih AB elemenata. AB temeljna ploča stambeno poslovnog dela će se betonirati u jednoj fazi u dva sloja u trakama od 1,5m širine. AB međuspratne ploče će se betonirati u jednoj fazi u jednom sloju, u trakama širine 3,0m. Stubovi i zidovi jedne etaže betoniraće se u 3 faze radi smanjenja ukupnog trajanja izvođenja radova na predmetnom objektu. Dinamički plan betonskih radova rađen je u programskom paketu Microsoft Office - Microsoft Office Project 2003. Na osnovu dinamičkog plana radovi na betoniranju AB konstrukcije lamele D trebalo bi da se izvedu u periodu 28.05.2008.– 29.1.2009.

Uzimajući u obzir pravila za formiranje partija betona, tj. da količina betona u jednoj partiji ne treba da bude veća od one količine koja može da bude ugrađena u roku od mesec dana i dinamički plan izvođenja betonskih radova, formirane su 24 partije za kontrolu saglasnosti sa uslovima iz projekta.

3.5. Oplate i skele

Pri izvođenju predmetnog objekta „Stambeno poslovne zgrade sa garažama“ u Novom Sadu, predviđena je oplata od vodootpornih šper-ploča debljine 21 mm proizvođača „PERI“ - različitih tipova (u zavisnosti od elementa koji se betonira), kao i oplata od klasične drvene građe.

AB temeljna ploča, temeljne grede i zidovi betoniraju se u oplati „TRIO sistem“, a AB stubovi pomoću „LICO sistem“ oplate. AB međuspratna konstrukcija se betonira u „MULTIFLEX sistem“ oplati. Za betoniranje AB stepeništa i pomoćne rampe koristi se klasična drvena oplata.

3.6. Terminsko oslobađanje konstrukcije od oplate

Uzimajući u obzir odredbu BAB 87, kao i temperature vazduha u periodu izvođenja betonskih radova, kao i dinamiku betoniranja, oslobađanje stubova i zidova od oplate je predviđeno nakon 24 sata od betoniranja istih, a oslobađanje međuspratne konstrukcije, nakon 28 dana od betoniranja.

4. FAZE IZVOĐENJA BETONSKIH RADOVA – IZVEDENO STANJE

4.1. Definisanje kategorija, klasa i vrsta betona

S obzirom da se u ovom slučaju radi o betonu kategorije B.II koji se proizvodi u fabrici betona i odabranim sredstvom spoljašnjeg transporta dovozi na gradilište, moraju se uraditi prethodna laboratorijska ispitivanja radi određivanja sastava ovih betona.

Fabrika betona izvođača radova na predmetnom objektu ima, u okviru svog projekta betona, isprojektovane recepture za betone koji se najčešće koriste u njihovoj praksi. Od tih receptura odabrano 8, koje su korišćene za betoniranje svih elemenata AB konstrukcije predmetnog objekta. Korišćene recepture se, u okviru iste vrste betona, razlikuju za period 01.05.–01.11.(letnji period) i 01.11.–01.05.(zimski period). u količini cementa, vodo-cementnom faktoru i u konzistenciji. U određenim situacijama, npr. kada se zahteva vodonepropustljivost betona, dodaju se aditivi *Sika plastocret 0,5% m_c* i/ili *Sika viscocret 3077, 1,0% m_c*. U tab. 5 date su oznake betona korišćenih za betoniranje AB konstrukcije ovog objekta (gotove recepture izvođača radova).

Tabela 5. Klase i vrste betona sa oznakama receptura

Klasa betona	A			B				
Vrsta betona	A/1	A/2	A/3	B/1	B/2	B/3	B/4	B/5
Broj recepta	40p-0	4-0/1	40-4	30p-0	31-0	30p-1	31-2	30-1

4.2. Plan betoniranja- izvedeno stanje

Prilikom betoniranja temeljne ploče ugrađeno je oko 435 m³, što je bilo moguće unajmljivanjem dodatne auto-mešalice i produžavanjem trajanja jedne smene.

Unajmljen automikser koristio se kao rezervno sredstvo transporta.

4.3. Faze betoniranja

AB temeljna ploča lamele D betonirana je u jednoj fazi bez traka. AB međuspratne ploče su betonirane sve na isti način – pumpanim betonom svaka u po jednoj fazi, bez traka. Za betoniranje vertikalnih AB elemenata nisu definisane faze po etaži.

Radovi na betoniranju AB konstrukcije lamele D su izvedeni u periodu 28.05.2008.– 29.12.2008. Radi kontrole saglasnosti sa uslovima projekta konstrukcije ugrađenog betona u tom periodu, definisano je 28 partija betona. Kontrola je izvršena po kriterijumu 1 i 3. U svim partijama je postignuta projektovana MB.

4.4. Terminsko oslobađanje konstrukcije od oplate

Oslobađanje stubova od oplate izvršeno je nakon jednog dana, a oplata sa AB zidova skinuta je 2-4 dana nakon njihovog betoniranja. Međuspratna tavanica je oslobođena od oplate nakon 26-30 dana.

5. ZAKLJUČAK

Upoređujući poglavlje 3 i poglavlje 4 konstatovane su sličnosti i razlike u predviđenom projektu betona i u projektu betona urađenog od strane izvođača radova. Razlike su nastale zbog drugačijeg načina formiranja partija betona i paralelizacije radova na betoniranju međuspratnih ploča i stubova. Projekat betona izvođača radova nije detaljno razrađen po svim svojim tačkama. Izradom dinamičkog plana delimično su sagledane potrebne aktivnosti, međutim, samo pravilnom izradom projekta betona za konkretni objekat moguće je obezbediti pravilno, kvalitetno i ekonomski napovoljnije izvođenje radova na betoniranju konstrukcije. Time bi se isključila potreba i mogućnost improvizacija u fazi izvođenja radova i izbegle eventualne štetne posledice vezane za propuste u organizaciji i tehnologiji građenja.

6. LITERATURA

- [1] Mihailo Muravljov, „Osnovi teorije i tehnologije betona“, *Gradevinska knjiga*, Beograd, 2000.
- [2] Milan Trivunić i Zoran Matijević, „*Tehnologija i organizacija građenja*“, Novi Sad, 2004.
- [3] Beton i armirani beton prema BAB 87, *Gradevinski fakultet univerziteta u Beogradu*, Beograd, 2004.
- [4] *Gradevinski materijali*, *Grad. knjiga*, Beograd, 2000.

Kratka biografija:



Ivana Jakovljević rođena je u Novom Sadu 1981. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Građevinarstva-teorija i tehnologija betona odbranila je aprila 2009.god.



Mirjana Malešev rođena je u Zmajevo 1958. god. Doktorirala je na Građevinskom fakultetu u Beogradu 2003 godine, a od 2008. god. je vanredni profesor na FTN. Oblast interesovanja su materijali u građevinarstvu, tehnologija betona, procena stanja i sanacija betonskih konstrukcija.

ADSL TEHNOLOGIJE**ADSL TECHNOLOGIES**

Sonja Jovanović, Željen Trpovski, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – SAOBRAĆAJ

Kratak sadržaj – U ovom radu opisana je DSL tehnologija sa detaljnijom analizom ADSL-a.

Abstract – In this paper DSL technology is described with special analysis of ADSL.

Ključne reči: DSL, ADSL

1. UVOD

Poslednjih godina u svetu je naglo porasla potreba za razmenom informacija. Lokalne mreže za prenos podataka zahtevaju kanale velikih brzina, koji mogu da prenesu ogromne blokove podataka, slike i video signale. U tu svrhu razvila se digitalna tehnologija za prenos podataka, nazvana xDSL tehnologija (Digital Subscriber Line). Izraz xDSL se koristi da zameni i opiše više vrsta digitalnog prenosa informacija: ADSL, SDSL, VDSL...

Sve ove tehnologije mogu se podeliti u dve kategorije: asimetrična i simetrična DSL tehnologija. ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) tehnologija spada u kategoriju asimetričnih DSL tehnologija. Asimetričnost se odnosi na činjenicu da se podaci prenose različitim brzinama u oba smera, odnosno podaci koji dolaze od telefonske centrale do korisnika (downstream) brže se prenose od podataka koji putuju od korisnika prema telefonskoj centrali (upstream). Najvažnije karakteristike ADSL tehnologije jesu [1-3]:

- normalno korišćenje telefona, čak i kad je uključen Internet (govor i prenos podataka mogu se odvijati istovremeno),
- put za prenos podataka je uvek otvoren, linija je „always on“,
- infrastruktura telefonskih bakarnih kablova je veoma stabilna,
- veća sigurnost prenosa podataka.

2. DSL – DIGITAL SUBSCRIBER LINE

Digitalna pretplatnička linija (*Digital Subscriber Line* – DSL) predstavlja integrisani servis kod širokopojasne pristupne tehnologije. Ovaj servis, u cilju prenosa informacija preko postojeće telefonske mreže, objedinjuje postupke multipleksiranja, demultipleksiranja, modulacije i demodulacije.

Digitalna pretplatnička linija je nešto više od prenosne linije jer se ona odnosi na sistem ili tehnike za prenos podataka koristeći pri tome konvencionalne analogne mogućnosti.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada Sonje Jovanović čiji mentor je bio dr Željen Trpovski, vanr.prof.

DSL je širokopojasna veza za prenos podataka (*broad-band data link*) koja povezuje pretplatnika na mrežu preko prenosne linije tipa upređeni par žica.

2.1. Struktura DSL mreže

Postojeća telefonska infrastruktura stvorena je prvenstveno za prenos glasa, tako da ova mreža nije izvorno prilagođena za prenos podataka velikom brzinom. Zbog toga su potrebne izvesne izmene na postojećoj PSTN mreži.

Da bi se ostvarila mreža za brzi prenos podataka bazirana na DSL uslugama, potrebno je obezbediti nekoliko vrsta mrežne opreme.

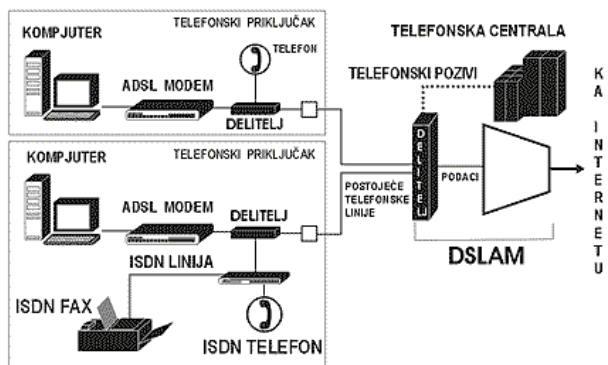
DSLAM (Digital Subscriber Line Access Multiplexer) je uređaj na strani davaoca usluge čija je uloga da više DSL korisničkih linija povezuje na mrežu ISP-a preko jako brzih veza (100 Mbit/s, 1000 Mbit/s, itd.). Ta veza na mrežu treba biti većeg kapaciteta nego što je ukupni zbir download, odnosno upload brzina svih korisnika na DSLAM-u zbog eliminacije problema zagušenja i padova brzine u periodima kada se Internet najviše koristi.

DSLAM je smešten u objektu davaoca usluge i predstavlja osnovu DSL izvođenja. Njegova uloga je da vrši koncentraciju saobraćaja podataka generisanog od strane korisnika, a pristiglog sa velikog broja DSL linija i da ih preko backbone linka spoji sa ostatkom mreže. DSLAM omogućava usluge za paketske, čelijske i/ili kanalne aplikacije pomoću koncentracije saobraćaja sa DSL linija na 10Base-T, 100Base-T, T1/E1, T3/E3 ili ATM izlazi-ma. Noviji DSLAM-ovi otporniji su na temperature i okolne uticaje. Ta pogodnost omogućava i instalaciju DSLAM-ova u udaljenim terminalima (Remote Terminals), a ne samo u centralama. Mogućnost instaliranja DSLAM-ova na udaljene lokacije može uveliko poboljšati kvalitet pružanja usluga, te omogućiti pružanje usluge i korisniku koji bi inače bio izvan dometa DSL mreže. DSLAM podržava više vrsta DSL izvođenja kao i više vrsta protokola i modulacija u istom DSL izvođenju. Takođe, može obavljati i dodatne funkcije kao što su usmeravanje i dinamičko pridruživanje IP adresa za korisnike.

Splitter je uređaj koji se veže na oba kraja telefonske linije i služi za razdvajanje DSL signala od signala klasične telefonije ili ISDN-a.

Splitter-i kao delitelji frekvencijskog opsega realizuju se na dva načina, u zavisnosti od toga da li su smešteni kod korisnika ili uz DSLAM uređaj. Oni omogućavaju da bakarna parica bude istovremeno upotrebljena i za prenos podataka velikim brzinama i za razgovor putem telefonske linije.

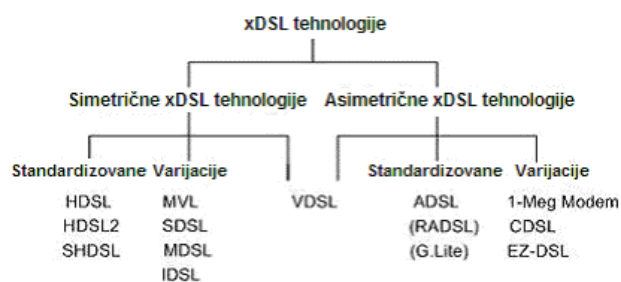
Na slici 1. prikazan je primer realizacije DSL mreže:



Slika 1. Realizacija DSL mreže

2.2. Pregled i poređenje xDSL tehnologija

xDSL tehnologije se, zavisno od vrednosti brzina prenosa informacija od krajnjeg korisnika, odnosno prema krajnjem korisniku, mogu podeliti u dve glavne grupe: grupu **simetričnih** DSL tehnologija koje omogućavaju istu brzinu prenosa podataka u oba smera i grupu **asimetričnih** DSL tehnologija kod kojih brzina prenosa podataka zavisi od smera prenosa. Na slici 2. šematski je prikazana podjela na simetričnu i asimetričnu grupu tehnologija.



Slika 2. Šematski prikaz xDSL tehnologija

ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) – Asimetrični DSL predstavlja jedinu od xDSL izvođenja prisutnih u Srbiji. Osnovna karakteristika je značajno veća brzina download-a (max 8 Mbit/s) u odnosu na brzinu upload-a (max 1,5 Mbit/s).

HDSL (High bit-rate DSL) - Brzi DSL je jedna od najstarijih izvedbi DSL-a. Osnovna karakteristika mu je simetričnost, odnosno jednaka brzina prenosa u oba smera.

VDSL (Very-high-data-rate DSL) - Vrlo brzi DSL prenosi podatke velikom brzinom, ali na relativno kratkim dužinama bakarne parice, gde brzina prenosa zavisi od dužine parice. Maksimalna brzina download-a je između 51 Mbit/s i 55 Mbit/s na ograničenom dometu linije dužine do 300 m (1000 ft), i oko 14 Mbit/s za dužine linije do 1500 m (4500 ft).

SDSL (Symmetric DSL) – Simetrični DSL karakteriše jednaka brzina prenosa u oba smera, sličan je HDSL-u samo za razliku od HDSL-a koji zahteva 2 ili 3 parice,

SDSL zahteva samo jednu. Radi na brzinama 1,544 Mbit/s (SAD) ili 2,048 (Evropa) u oba smera.

RADSL (Rate-Adaptive DSL) – DSL koji je prilagodljive brzine prenosa. Tehnologiju je razvio Westell, a software u mogućnosti da odredi brzinu na kojoj signal može da se prenosi na zadatoj liniji, te da podesi brzinu isporuke prema tome.

IDSL (ISDN DSL) – Za ovo izvođenje može se reći da je pogrešno nazvano, nego što je zaista vrsta DSL-a. IDSL je zbog svojih brzina (128 kbit/s) puno bliži ISDN-u nego DSL-u.

CDSL (Consumer DSL) – Korisnički DSL koji je razvila Rockwell corp., sporiji od ADSL-a, a ima tu prednost da nije potrebna instalacija splitter-a na korisničkoj lokaciji.

UDSL (Unidirectional DSL) – Jednosmerna verzija HDSL-a.

3. ADSL – ASYMMETRIC DIGITAL SUBSCRIBER LINE

ADSL sistem koristi već postojeće bakarne telefonske linije za prenos podataka između telefonske centrale i korisnika. Činjenica da isti provodnici prenose istovremeno signale za glas i podatke moguća je zato što ADSL sistem koristi različite frekvencijske opsege za svaku uslugu. Za telefonske usluge koriste se niže frekvencije, dok se za prenos podataka koriste više frekvencije. Ispred telefona se postavljaju filteri koji sprečavaju mešanje nižih sa višim frekvencijama koje koristi ADSL modem postavljen ispred računara.

Asimetričnost ne predstavlja nikakav problem za većinu korisnika Interneta, jer ogroman broj korisnih podataka ili informacija, korisnik preuzima sa mreže, a manje šalje na mrežu.

3.1. Tehnološki opis ADSL-a

Postoji nekoliko osnovnih zahteva koje ADSL mora da zadovolji [4,5]:

- Potpuno iskorišćenje frekvencije bakarne parice (1,1 MHz)
- Napredni metod kodiranja i dekodiranja
- Mogućnost simultanog funkcionisanja sa POTS-om na istoj bakarnoj parici

ADSL deli dostupni propusni opseg za prenos signala koji se koriste za obavljanje sledeća tri servisa:

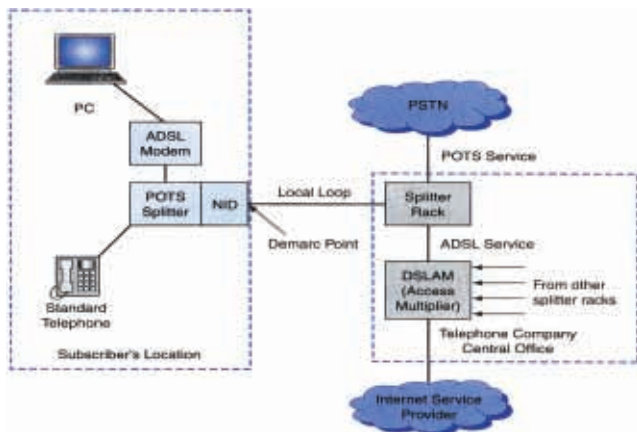
1. **POTS voice telephone service** - opseg od 300 Hz do 25 kHz, koristi se za prenos analognog govornog telefonskog signala, ili prenos signala preko modema bitskom brzinom do 56 kbps-a. Ove aplikacije su ograničene samo na opseg od 4 kHz, a ostalih 21 kHz se koristi kao *guard band* (čuvar opsega) od preslušavanja.

2. **upstream DSL data service** - srednji opseg između 25 kHz i 200 kHz.

3. **downstream DSL data service** - viši opseg od 200 kHz do 1 MHz i više.

Na slici 3. prikazana je osnovna mrežna arhitektura ADSL-a.

Kod ADSL-a, pretplatnička oprema se povezuje na telefonsku kompaniju na demarkacionoj tački (slika 3). Na demarkacionoj tački uređaj nazvan NID (*Network Interface Device*) izoluje pretplatničku opremu od opreme telefonske kompanije.



Slika 3. Osnovna mrežna arhitektura ADSL-a

Grativni blok signal-*splitter* instalira se na pretplatničkoj strani. *Splitter* čine dva filtra koji izdvajaju POTS signale (govor) od modemskih signala ADSL-a. Tri para žica se povezuje na *splitter*. Jedan par se povezuje na NID, a ostala dva para su povezana na pretplatničku opremu. Jedan pretplatnički par povezan je na telefon tako da se ovom vezom ostvaruje servis govorne komunikacije (standardni telefon), a drugi je povezan na ADSL modem i zadužen je da obezbedi podršku ADSL servisu.

ADSL modem lociran na pretplatničkoj strani naziva se *ADSL termination unit, remote (ATU-R)* (slika 4).

Splitter-i se takođe instaliraju na strani centrale (*Central Office - CO*) neposredno na pretplatničkim linijama. To znači da na strani CO-a postoji banka *splitter*-a. CO-ov *splitter* ima dva izlaza. Prvi izlaz vodi se prema javnoj telefonskoj mreži (PSTN), a drugi se povezuje na DSL modem koji se naziva *ADSL termination unit, central (ATU-C)*. ATU-R i ATU-C su DSL modemi koji su locirani na oba kraja pretplatničke linije.

Splitter na pretplatničkoj strani naziva se *R-splitter*, a na strani centrale *C-splitter*.

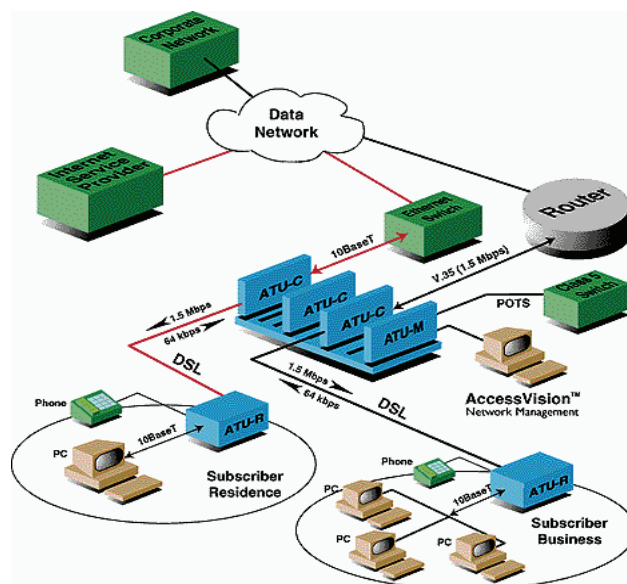
Iz razloga efikasnosti, na strani centrale banka ATU-C-ova formira blok *DSL access multiplexers (DSLAM)* koji se povezuje kod *Internet Service Provider*-a.

3.2. Konfiguracija ADSL kanala

Bakarna parica može da prenese mnogo više nego što je sadržano u običnom telefonskom govornom signalu – odnosno može da radi sa mnogo većim opsegom učestanosti od onog koji se zahteva za telefonski saobraćaj.

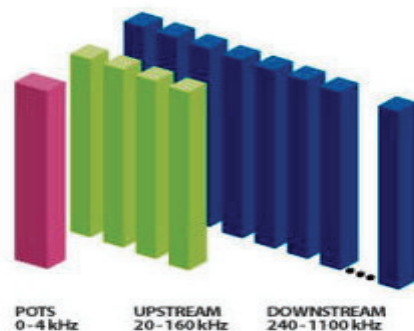
ADSL koristi deo ovog kapaciteta za prenos informacija preko žice bez ometanja telefonskog razgovora koji može da se odvija u isto vreme. Čitav mehanizam zasniva se na

tome da se odgovarajući frekvencijski opsezi namene za određene zadatke.



Slika 4. Funkcionalni blok dijagram ADSL konekcije

ADSL tehnologija deli raspoloživi frekvencijski opseg obične bakarne parice na tri dela. Govorna signalizacija zahteva ograničen propusni opseg, jer ljudsko uho može registrovati samo zvuke u opsegu od 20 Hz do 20000 Hz (ili 20 kHz) što predstavlja samo jedan deo raspoloživog propusnog opsega bakarne parice. Osnovni opseg koji je predviđen za telefonski saobraćaj, posebnim filterom, odnosno *splitter*-om, odvojen je od ostalih opsega metodom koji garantuje da će se telefonski razgovor odvijati i u slučaju da ADSL zakaže. Drugi opseg frekvencija prenosi signal podataka koji šalje informacije od korisnika ka njegovoj osnovnoj stranici na Internetu (upload). Treći propusni opseg je veza velike brzine ka korisniku (download), maksimalne brzine 8 Mbit/s. Slika 5. jasno ilustruje raspodelu frekvencija.



Slika 5. Frekvencijski plan u ADSL tehnologiji

3.3 MODULACIONE ŠEME KOD ADSL-a

Kao i mnoge druge oblasti telekomunikacija, i ADSL se paralelno razvijao u dva pravca. Stariji je poznat kao CAP (carrier amplitude/phase) i lakše se ugrađuje od ANSI standarda nazvanog DMT (discrete multitone). CAP funkcioniše tako što signal u telefonskom kablov deli u tri zasebna opsega. Razgovori se obavljaju u opsegu od 0 do

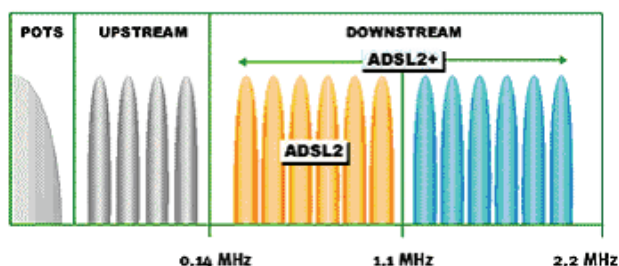
4 kHz, za slanje podataka koristi se opseg od 25 do 160 kHz, dok se za primanje podataka koristi raspon od 240 kHz naviše. Gornju granicu određuje nekoliko činitelja poput dužine kabla, šuma i broja korisnika, a maksimalna je oko 1,5 MHz. Ovaj sistem s tri razdvojena kanala minimizuje mogućnost njihove interferencije, kao i interferencije sa signalima na drugim kablovima.

Nakon polemike o ova dva standarda modulacije, prema dostupnim podacima o proizvedenoj opremi, DMT je usvojen kao standard organizacije ANSI T1.413-1995. Sistem DMT takođe deli signal u kanale, ali ne koristi dva vrlo široka kanala za slanje i primanje podataka, već podatke deli na 247 kanala, od kojih je svaki širok 4 kHz. Svaki kanal se posebno prati i u slučaju da na nekom kvalitet signala opadne, komunikacija se prebacuje na drugi. To se neprestano dešava, da bi se pronašli najbolji kanali za slanje i primanje podataka. Pored toga, na kanalima na nižim frekvencijama, od 8 kHz, odvija se dvosmerna komunikacija. Praćenje i razdvajanje informacija na ovim kanalima, kao i održavanje kvaliteta svih 247 kanala, čini DMT znatno složenijim rešenjem, ali i boljim za infrastrukturu nestabilnog kvaliteta. Ova dva postojeća standarda nisu međusobno kompatibilna.

3.4 STANDARDIZACIJA ADSL-a

Prvi standard u okviru ADSL-a u kome je primenjena DMT modulacija imao je oznaku **ITU G.992.1**, donet je u Novembru 1998. i podrazumevao je ADSL vezu brzine 1 Mb/s Upstream-a i 8 Mb/s Downstream-a. Druga oznaka za ovaj standard je **G.DMT**. Standard **ITU G.992.2** takođe poznat kao **G.lite** prvi put je primenjen u Australiji i podrazumeva tri standardna paketa a to su: 256/64Kb/s, 512/128Kb/s i najjači paket 1500/512Kb/s. Brzine su predstavljene u obliku Downstream/Upstream. Posle izvesnog vremena eksploatacije ADSL standarda ITU G.992.1 i ITU G.992.2 pojavljuje se ADSL2 standard sa pojačanim protokom Downstream-a. Dotadašnji protok Downstream-a bio je maksimalnih 8 Mb/s, a u slučaju standarda **ITU G.992.3/4** protok je povećan na 12 Mb/s. Ovaj standard je ubrzo poboljšan u smislu povećanja protoka Upstream-a sa predhodnih 1 Mb/s na 3,5 Mb/s. Tačnije, usvojen je još jedan standard u okviru ADSL2 tehnologije pod oznakom **ITU G.992.3/4 Annex J** koji praktično predstavlja dopunu prethodnog standarda **ITU G.992.3/4**.

Najzad 2003. godine usvojen je **ITU G.992.5** standard, kao trenutno najnapredniji vid ADSL tehnologije, nazvan ADSL2+ tehnologija, a ubrzo zatim je poboljšan i nazvan **ITU G.992.5 Annex L** sa poboljšanim protokom upstream-a sa 1 Mb/s na 3,5 Mb/s. Frekvencijski plan ilustrovan je na slici 6.



Slika 6: Poređenje ADSL2 i ADSL2+

4. ZAKLJUČAK

Razvoj ADSL-a otvorio je put razvoju mreža nove generacije. Tendencija mreža nove generacije je integracija postojećih servisa u jedinstvenu mrežnu strukturu baziranu na IP protokolu. Ove savremene, Triple Play mreže, omogućavaju istovremeni prenos govora, videa i podataka. IP protokol je izvorno namenjen za prenos podataka po *best-effort* principu, koji nije primenjiv u slučaju *real-time* aplikacija kao što su prenos video signala i govora.

Imajući u vidu da je u mrežama nove generacije potrebno najmanje zadržati postojeći kvalitet danas poznatih servisa, kao što su prenos govora i TV broadcast, a istovremeno obezbediti zadovoljavajući kvalitet novih usluga, jedan od osnovnih izazova je implementacija odgovarajućih QoS mehanizama. QoS mehanizmi mogu da se implementiraju na različitim nivoima OSI referentnog modela.

ADSL tehnologija napravila je svojevrsnu revoluciju u IT svetu i pokrenula mnoge moderne informatičke procese.

5. LITERATURA

- [1] <http://en.wikipedia.org/wiki/Adsl>
- [2] <http://www.hill2dot0.com/wiki/index.php?title=ADSL>
- [3] <http://www2.rad.com/networks/2005/adsl/main.htm>
- [4] <http://www.dslprime.com/a/adsl21.pdf>
- [5] <http://www.webopedia.com/>

Kratka biografija:



Sonja Jovanović rođena je u Kruševcu 1980. god. Završila je gimnaziju u Kruševcu, prirodno matematički smer. Diplomirala je na Saobraćajnom odseku na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, 2009.god.



Željen Trpovski rođen je u Rijeci, 1957. godine. Doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka 1998. god., a od 2004 ima zvanje vanrednog profesora. Oblast interesovanja su telekomunikacije i obrada signala.

**ANALIZA POSLOVANJA ATP "DUNAVPREVOZ" IZ BAČKE PALANKE, SA
PRIMEROM RADA AUTOBUSKE LINIJE BAČKA PALANKA-SUBOTICA
ANALYSIS OF BUSINESS ATP "DUNAVPREVOZ" FROM BACKA PALANKA, WITH
EXAMPLES OF WORK BUS BACKA PALANKA-SUBOTICA**

Bojan Šikić, Pavle Gladović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – SAOBRAĆAJ

Kratak sadržaj – U ovom radu je izvršena analiza dosadašnjeg poslovanja preduzeća A.D. "Dunavprevoz" iz Bačke Palanke. Prikazana je celokupna organizaciona struktura, struktura voznog parka i struktura zaposlenih. Dat je predlog mera u cilju poboljšanja efikasnosti datog preduzeća.

Abstract – In this paper analysis has been done to the current business A.D. "Dunavprevoz" from Backa Palanka is shown all the organizational structure, structure of rolling stock and structure of employees. It is a proposal of measures in order to improve efficiency of the enterprises.

Ključne reči: Analiza poslovanja, organizaciona struktura, autoprevoz

1. UVOD

Ovim radom pokušali smo da izvršimo sagledavanje postojećeg stanja u ATP "Dunavprevoz" iz Bačke Palanke, zajedno sa primerom rentabilnosti rada međugradske autobuske linije B.Palanka-Subotica.

Kroz analizu linije i izračunavanja izmeritelja rada autobusa u međugradskom saobraćaju odrediće se rezultati analize postojeće linije kao i celog preduzeća, uz predlog mera za otklanjanje uočenih nedostataka i poboljšanje efikasnosti kroz uvođenje informacionih sistema u sve tehnološke procese i sektore, a sve u cilju da u svakom trenutku prevoznik bude sposoban da odgovori potrebama i zahtevima putnika.

2. ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA

Pri izradi ovog rada, za proračun izmeritelja rada linije i neravnomernosti protoka putnika uzeta su tri dana u mesecu maju 2007. godine. U pomenutom vremenskom periodu za koji je rađena analiza ove linije, prevoz je obavljan autobusom tipa Mercedes conecto sa kapacitetom od 52 mesta.

2.1. Analiza izmeritelja rada međugradske autobuske linije Bačka Palanka-Subotica

Potpuna analiza izmeritelja rada podrazumeva realizaciju iste za svaki dan u nedelji i to tokom čitave godine[1]. Ovakva analiza omogućila bi uvid u neravnomernosti i kolebanja koja se javljaju u toku rada linije u toku čitave godine u funkciji dana, nedelje ili meseca.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada Bojana Šikića čiji mentor je bio prof.dr Pavle Gladović.

Međutim kako ne postoje podaci o radu linije tokom čitave godine ustanovljena su tri karakteristična dana za koji su utvrđeni i troškovi rada ove linije, ti karakteristični dani su: petak 18.05.2007. godine, subota 19.05.2007. godine i nedelja 20.05.2007. godine.

Analiza izmeritelja rada podrazumeva utvrđivanje:

- Broja prevezenih putnika
- Ostvarenog transportnog rada
- Prosečnog međustaničnog rastojanja
- Prosečne dužine vožnje po liniji za poluovert
- Koeficijenta izmene putnika u međugradskom autobuskom saobraćaju
- Koeficijent statičkog i dinamičkog iskorišćenja kapaciteta autobusa
- Neravnomernosti toka putnika na liniji za obim prevoza

Utvrđivanje navedenih izmeritelja se vrši na osnovu postojanja kontrolnih i brojačkih listova u međugradskom autobuskom saobraćaju.

Koeficijent statičkog iskorišćenja γ (tabela 1) je veoma bitan izmeritelj koji nam govori o iskorišćenosti prevoznog sredstva na prevoznom putu. Njegova prosečna vrednost je oko 0,43 što znači da vozilo na ovoj liniji saobraća sa oko 43 % kapaciteta.

$$\gamma = Q/q \cdot (n-1)$$

gde su :

- γ – koeficijent stat. iskorišćenja kapaciteta autobusa
- Q - ukupan protok putnika
- q – kapacitet autobusa (q=52 mesta)
- n-1 – broj međustaničnih rastojanja (deonica)

Tabela 1. Koeficijent statičkog iskorišćenja autobusa γ

Pokazatelj	Dani u nedelji		
	Petak 18.05	Subota 19.05	Nedelja 20.05
Poluovert A	0.35	0.38	0.71
Poluovert B	0.43	0.51	0.23
Overt	0.39	0.45	0.47

Na osnovu vrednosti koeficijenta dinamičkog iskorišćenja ϵ (tabela 2) može se zaključiti da kapacitet prevoza zadovoljava zahteve putnika. Za analizirana tri karakteristična dana, vrednost ovog koeficijenta kreće se od 0.24 (nedelja, poluovert B) do 0.71 (nedelja poluovert A), vidi se da promena koeficijenta dinamičkog iskorišćenja vozila prati promenu protoka. Iako je ovaj koeficijent nizak, ne treba ići na skraćivanje linije već je potrebno primeniti odgovarajuće mere kako bi došlo do povećanja vrednosti ovog koeficijenta.

$$\varepsilon = U/q \cdot L$$

gde su:

- ε – koeficijent dinamičkog iskorišćenja kapaciteta autobusa
- U – ostvareni transportni rad
- q – kapacitet autobusa ($q=52$ mesta)
- L – dužina linije za ceo obrt ($L=400$ km)

Tabela 2. Koeficijent dinamičkog iskorišćenja autobusa ε

Pokazatelj	Dani u nedelji		
	Petak 18.05	Subota 19.05	Nedelja 20.05
Poluobrt A	0.34	0.38	0.71
Poluobrt B	0.39	0.51	0.24
Obrt	0.37	0.44	0.47

Neophodno je održavanje ove linije obavljati sa vozilima kapaciteta 49 mesta, pošto se prilikom analize, za sva tri dana prevoz vršio autobusima kapaciteta 52 mesta.

2.2. Utvrđivanje prihoda po obrtu vozila

Prihodi dobijeni radom linije računaju se posebno za tri dana, i to na način što se pomnoži prosečna cena karte na liniji za dati dan sa brojem prevezenih putnika. Na ovu vrednost prihoda dodaje se i prihod dobijen od prevezenog prtljaga.

R- ukupan prihod dobijen radom linije

$$R = C \cdot P + P_p \quad (1)$$

C- Prosečna cena karte koja se računa prema izrazu:

$$C = (C_1 \cdot P_1 + C_2 \cdot P_2 + \dots + C_k \cdot P_k) / \sum P_i \quad (2)$$

Gde su:

- C- prosečna cena karte
- C_i - cena karte na i-toj liniji
- P_i - broj prevezenih putnika na i-toj liniji
- k- broj relacija na kojima su preveženi putnici

P- ukupan broj prevezenih putnika

$$P = \sum P_i$$

Ovako dobijene vrednosti prihoda sa linije za tri karakteristična dana se sabiraju pa se množe sa brojem sedmica u godini i tako se dobija godišnji prihod za datu liniju.

Prilikom utvrđivanja prihoda dobijenih radom linije za tri dana petak, subotu i nedelju, korišćeni su podaci iz kontrolnog lista koji se popunjava od strane voznog osoblja i iz cenovnika pružanja transportnih usluga na liniji B. Palanka-Subotica (tabela 3).

Tabela 3. Prosečna cena karte, ukupan broj prevezenih putnika i ukupan prihod

Dani	C-Prosečna cena karte [din]	P-Broj prevezenih putnika [put]	R-Ukupan prihod linije [din]
Petak 18.05	364	111	40974
Subota 19.05	322	94	30568
Nedelja 20.05	294	83	24852

2.2.1. Ostvaren prihod za mesec maj Rm.

U cilju sagledavanja ostvarenog prihoda za ceo mesec, potrebno je poznavati broj radnih dana kao i broj subota i nedelja u toku meseca maja.

$$R_m = 23 \cdot R_{rd} + 4 \cdot R_s + 4 \cdot R_n = 1164082 [\text{din}]$$

Gde su:

- R_{rd} - prihod za radni dan (petak)=40974din
- R_s - prihod za radni dan (subota)=30568din
- R_n - prihod za radni dan (nedelja)=24852din

2.2.2. Proračun na nivou godine Rgod.

Za proračun prihoda na nivou godine potrebni su podaci o prihodu na nivou meseca kao i broj prevezenih putnika za svaki mesec u godini.

$$R_{god} = 261 \cdot R_{rd} + 52 \cdot R_{sub} + 52 \cdot R_{ned} = 13576054,00 [\text{din}]$$

Pošto se u toku kalendarske godine, na liniji Bačka Palanka-Subotica obavi 365 obrta, prosečan dnevni prihod po jednom obrtu je:

$$P_{po} = R_{god} / 365 = 37194,66 [\text{din}]$$

2.3. Utvrđivanje troškova

Transportni troškovi predstavljaju najvažniji uopšteni pokazatelj rezultata poslovanja [3]. Finansijski rezultat poslovanja ATP predstavlja skup odnosa koji pokazuju formiranje i trošenje novčanih sredstava u autotransportnoj proizvodnji.

Troškovi se po proizvodnom obeležju dele na stalne i promenljive troškove.

Stalni troškovi se formiraju po vremenu i nezavisni su od inteziteta eksploatacije i obima proizvodnje. U stalne troškove spadaju:

- Amortizacija vozila
- Naknade za korišćenje javnih puteva
- Naknade za gradsku čistoću
- Takse za tehnički pregled vozila
- Kasko osiguranje vozila
- Bruto zarade
- Obavezno osiguranje vozila

Tabela 4. Stalni troškovi za vozilo mercedes conecto ($q=52$)

Red. Broj	Stalni troškovi	Iznos (din/god)	Cena po pred.km	
			Pred.km	obrtu
1	Amortizacija	530.040	5,18	1452
2	Inv.održ.voz.	500.000	4,89	1369
3	Nak.za put.	3.600	0,035	9,86
4	Osig.vozila	330.320	3,23	905
5	Takse	10.200	0,09	27,94
6	Rež.troškovi	96.320	0,94	263,9
7	Bruto zarade	552.160	5,41	1512
	Ukupno	2.022.640	19,79	5541

Promenljivi troškovi menjaju se u ukupnoj sumi u funkciji pređenog puta vozila.

Što je veći broj ukupnih pređenih kilometara, to će suma promenljivih troškova biti veća. U promenljive troškove spadaju:

- Troškovi goriva
- Troškovi maziva
- Troškovi autoguma
- Troškovi korišćenja autouta
- Naknada za korišćenje stanice
- Naknada za prodaju karata itd

Tabela 5. Promenljivi troškovi vozila mercedes conecto (q=52)

Red.broj	Promenljivi troškovi	Iznos (din/god)	Cena po jednom	
			km	obrtu
1	Tr.goriva	3127320	30,6	8568
2	Tr.maziva	123700	1,21	338,91
3	Tr.autoguma	216656	2,12	593,91
4	Tr.teh.održ.	954963	8,36	2342,4
5	Put.tr.i.dnev	55000	0,54	150,68
	ukupno	4477640	43,81	12267,5

2.4. Utvrđivanje rentabilnosti autobuske linije

Da bi linija bila rentabilna, potrebno je da prihodi budu veći od troškova ($P > T$). Ukoliko to nije slučaj, potrebno je između ostalog preuzeti i sledeće korake[4]:

- Izvršiti analizu postignutih rezultata i njihovo upoređenje sa rezultatima u prethodnom vremenskom periodu
- Planirati smanjenja troškova i njihovu primenu u budućem vremenskom periodu
- Uporediti postojeće rezultate sa rezultatima drugih preduzeća

2.4.1. Upoređivanje dobijenih vrednosti prihoda i troškova na godišnjem nivou

Prihodi i troškovi izračunati radom međugradske linije B.Palanka-Subotica prikazuje se u funkciji pređenih kilometara (din/km), jer takav prikaz istih daje verodostojnu sliku.

Rgod=13.576.054 (din)

Tgod=6.500.280,58(din)

Dgod=7.607.773,42(din)

Gde su:

- Rgod- ukupni godišnji prihod ostvaren na liniji
- Tgod- ukupni godišnji troškovi ostvareni na liniji
- Dgod- ukupna dobit ostvarena na liniji
- Lgod- 102.000 (km)

Prema tome:

$P = P_{god} / L_{god} = 133$ (din/km)

$T = T_{god} / L_{god} = 58$ (din/km)

Iz uslova:

$P > T$ sledi da je linija rentabilna.

3. ANKETA

Anketa je sprovedena na autobuskoj stanici i u samom vozilu koje prevozi putnike na datoj relaciji 25 i 26 jula 2008. godine u vremenskom periodu od 08 časova ujutru do 12 časova na uzorku od 100 anketiranih osoba.

3.1 Priprema ankete

Izrada anketnog obrasca se je složen postupak koji kombinuje i preklapa saznanja iz raznih oblasti[5]. U ovom slučaju saradnja se odnosi na definisanje parametara kvaliteta.

3.2. Prikaz rezultata ankete

Struktura korisnika po polu

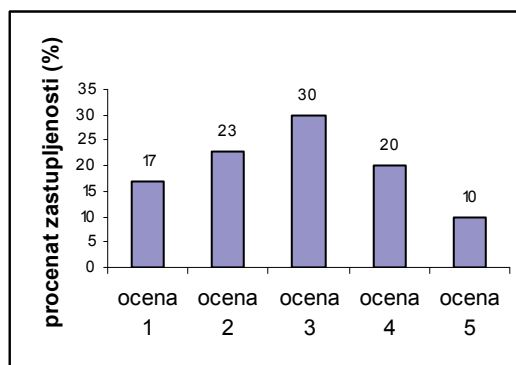
Procentualna zastupljenost polne strukture anketiranih je: 60% muškog pola i 40 % ženskog pola (tabela 6).

Tabela 6. Struktura korisnika prema polu

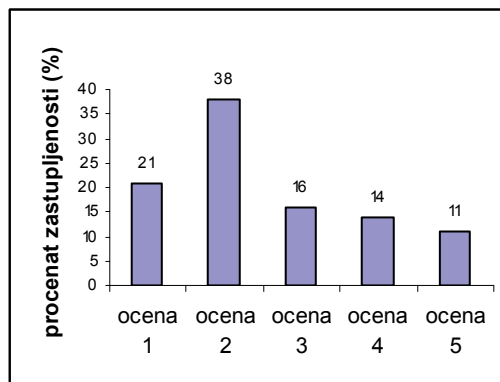
Pol	Broj anketiranih	Procenat(%)
Muški	60	60,0
Ženski	40	40,0
ukupno	100	100,00

Anketirani su bili razvrstani i po starosnoj strukturi, po zanimanju, po učestalosti korišćenja prevoza.

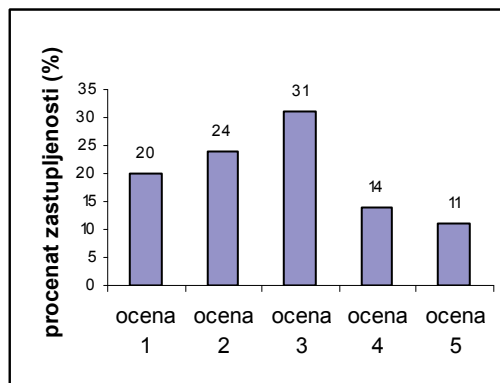
Anketirane osobe su odgovarale na pitanja o: oceni ljubaznosti i urednosti osoblja (dijagram 1), oceni informacija o prevozu (dijagram 2), oceni komfora u vožnji (dijagram 3), oceni cene karata (dijagram 4) i pouzdanosti prevoza (dijagram 5) i davale ocene od 1-5, što se vidi iz priloženih dijagrama. Anketirane osobe su uglavnom nezadovoljne cenom karti i dostupnošću informacija o prevozu.



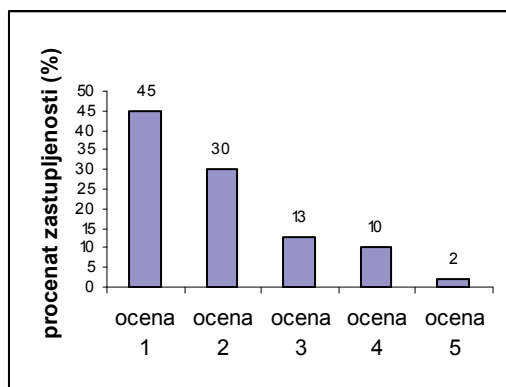
Dijagram 1. Ocena ljubaznosti i urednosti osoblja



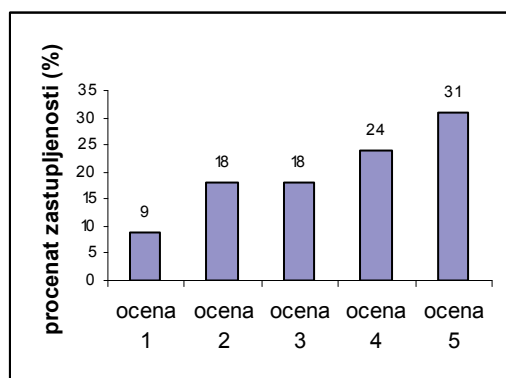
Dijagram 2. Ocena informacija o prevozu



Dijagram 3. Ocena komfora u vožnji



Dijagram 4. *Cena karte*



Dijagram 5. *Pouzdanost prevoza*

4. PREDLOG MERA

Realnim sagledavanjem trenutnog stanja A.D. "Dunavprevoz" i uočavanjem određenih problema u poslovanju pomenutog preduzeća dat je sledeći predlog mera čijim bi se uvođenjem omogućilo rentabilnije poslovanje preduzeća, kao i bolji kvalitet prevozne usluge[6]:

- Izrada dugoročnih i srednjoročnih planova za koncepciju razvoja preduzeća
- Usavršavanje tehnološkog procesa prevoza uz primenu savremenih naučnih principa organizacije rada
- Uvođenje informacionog sistema kroz širu primenu računara u eksploataciono-tehničkom, saobraćajno-operativnom sektoru
- Formiranje marketinškog tima
- Modernizacija voznog parka
- Reorganizacija kadrovske strukture preduzeća
- Podizanje nivoa kvaliteta prevozne usluge
- Formiranje odeljenja koje će se baviti analizom izmeritelja rada, istraživanjem i planiranjem prevoznih zahteva uz zapošljavanje visokoobrazovanog kadra.
- Timski rad u radnim jedinicama treba podići na još viši nivo

Istraživanjem i uspostavljanjem prevoznih potreba omogućilo bi se projektovanje procesa prevoza, priprema organizacije prevoza i realizacija samog procesa prevoza, a sve u cilju podizanja nivoa i kvaliteta prevozne usluge i definisanja daljih pravaca delovanja.

5. ZAKLJUČAK

U ovom diplomskom radu je realno sagledano trenutno stanje u kome se nalazi A.D. "Dunavprevoz" iz B.Palanke. Uočeni su određeni problemi u poslovanju preduzeća i na osnovu toga je dat određeni broj predloga i sugestija za poboljšanje poslovanja.

U analizi poslovanja preduzeća primećeno je da gradski i prigradski vozni park, iako prevoze veliki broj putnika, zbog izuzetne starosti i stanja predstavlja na neki način balast preduzeća.

U ovom radu je izvršena analiza međugradske autobuske linije Bačka Palanka-Subotica, u okviru koje su utvrđeni pokazatelji rada vozila, kao i prihodi i troškovi koji se realizuju radom ove linije. Na osnovu toga je utvrđena rentabilnost linije.

Data analiza je pokazala da prilikom izbora vozila iz raspoložive strukture voznog parka, za realizaciju konkretnih transportnih zadataka treba odabrati ona vozila koja za izvršeni transportni zadatak, stvaraju najmanje ukupne jedinične troškove, a da su oni i u funkciji potrebnog kapaciteta autobusa.

Iz napred iznetog, kao neminovnost se nameće opredeljenje da se budući razvoj A.D. "Dunavprevoz" mora zasnivati više na kvalitetnim karakteristikama, a manje na kvantitativnim. To praktično znači da treba postojeći prevozni sistem revitalizovati i unaprediti, da može pružiti daleko viši nivo usluge, pa tek onda razmišljati u pravcu proširenja sistema.

6. LITERATURA

- [1] Dr Nikola Putnik: Autobaze i autostanice, Saobraćajni fakultet, Beograd, 2004.
- [2] Prof. Dr. Pavle Gladović, "Tehnologija drumskog saobraćaja", Stilos, Novi Sad, 2003.
- [3] Prof. Dr. Ljubomir Torenčarević, "Organizacija i tehnologija drumskog transporta", Građevinska knjiga, Beograd, 1987.
- [4] Dr. Milan Inić: Bezbednost drumskog saobraćaja, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2004.
- [5] Diplomski-master rad Marije Jelić: Analiza rada D.O.O. Bortravel sa predlogom mera za poboljšanje poslovanja, 2008.
- [6] Diplomski rad Slađane Stević: Analiza poslovanja ATP "Autosaobraćaj" iz Kragujevca sa primerom rentabilnosti rada međugradske autobuske linije Kragujevac-Zrenjanin, 2004.

Kratka biografija:



Bojan Šikić rođen je u Bačkoj Palanci 1983. god., gde je završio osnovnu i srednju tehničku školu "9.maj" 2002. godine. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka na katedri za saobraćaj odbranio je 2008.god.

Prof.dr Pavle Gladović rođen je u Beogradu 1951.god. Diplomirao je na saobraćajnom fakultetu u Beogradu, na odeluku za drumski i gradski saobraćaj i transport. Doktorirao je 1994. godine na saobraćajnom fakultetu u Beogradu. Od 2000. godine je zaposlen na Fakultetu teh.nauka u Novom Sadu.

**OBELEŽJA POGINULIH LICA U SAOBRAĆAJNIM NEZGODAMA
NA PODRUČJU R. SRBIJE****CHARACTERISTIC OF KILLED PEOPLE IN TRAFFIC ACCIDENTS
ON TERRITORY R. OF SERBIA**

Igor Suvajac, Dragan Jovanović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – SAOBRAĆAJ

Kratak sadržaj – Najznačajniji parametar u praksi vrednovanja bezbednosti saobraćaja predstavlja broj poginulih lica na putevima. U radu su prikazana osnovna obeležja poginulih lica u saobraćajnim nezgodama na području R. Srbije u periodu od 2003. do 2007. godine.

Abstract – The most important parameter in the practice of evaluation of traffic safety is number of killed people in traffic accidents. In this work are presented the main characteristics of killed people in traffic accidents on roads in R. Of Serbia during period 2003-2007.

Cljučne riječi - Bezbednost, Saobraćaj, Poginula lica

1. UVOD

Povrede u drumskom saobraćaju su opšti narastajući zdravstveni problem koji neproporcionalno pogađa pojedine grupe korisnika puteva koji su najviše izloženi riziku. Više od polovine ljudi usmrćenih u saobraćajnim nezgodama su mlađi ljudi starosti između 15 i 44 godina - često hranitelji porodice. Osim toga, povrede u drumskom saobraćaju koštaju slabo razvijene i srednje razvijene zemlje između 1% i 2% ostvarenog bruto nacionalnog prihoda - više nego ukupna pomoć za razvoj koju ove zemlje dobijaju. Svake godine, prema statistikama, 1,2 miliona ljudi pogine u druskim saobraćajnim nezgodama širom sveta. [1]

Predmet rada predstavljaju poginula lica u saobraćajnim nezgodama na putevima R. Srbije. Praćenje, utvrđivanje i analiza obeležja poginulih lica u druskom saobraćaju značajno može pomoći razumevanju problema bezbednosti saobraćaja i stvoriti uslove za što efikasnije reagovanja društva na nastale probleme.

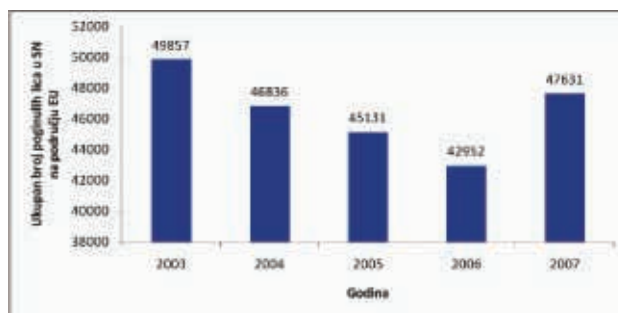
**2. BROJ POGINULA LICA U SAOBRAĆAJNIM
NEZGODAMA NA PODRUČJU EVROPSKE
UNIJE (EU)**

U saobraćajnim nezgodama na području EU godišnje prosečno pogine 46.000 lica. [2] Za posmatrani period od 2003. do 2007. godine procenjeni troškovi ovih nezgoda iznose oko 160 miliona evra. Shodno planu Komisije za Transport EU, cilj je da većina zemalja prepolovi broj poginulih lica u periodu od 2000. do 2010. godine.

NAPOMENA:

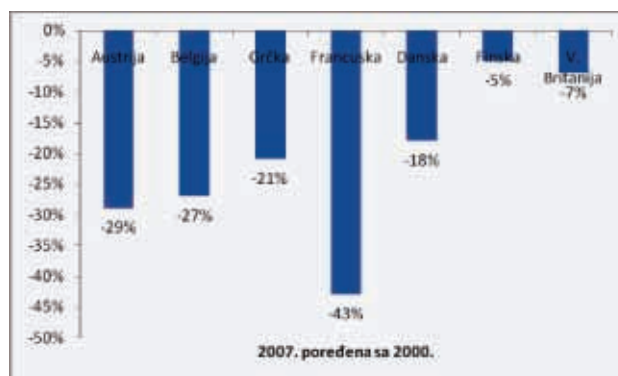
Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Dragan Jovanović, docent.

Međutim, prema najnovijim statističkim rezultatima tek jedan broj zemalja će navedeni cilj ostvariti u zacrtanom roku dok bi većina ostalih to trebala uraditi do 2015. godine. Broj poginulih u EU je od 2003. bio u padu, da bi 2007. ponovo doslo do povećanja broja poginulih lica u saobraćajnim nezgodama (slika 1.). Najznačajniji razlog ove činjenice jeste proširenje EU novim članicama (Rumunija i Bugarska) 2007. godine.



Sl.1. Broj poginulih lica u saobraćajnim nezgodama u zemljama EU, 2003-2007.[2]

Prema smanjenju broja poginulih u saobraćajnim nezgodama, na području EU u periodu od 2000. do 2007. godine izdvajaju se Francuska (-43%), Austrija (-29%) i Belgija (-27%).



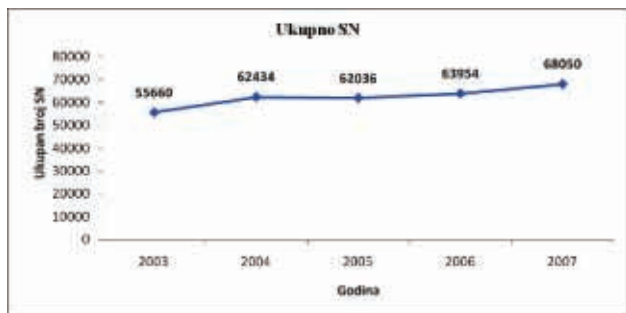
Sl.2. Procentualna promena u broju poginulih osoba u pojedinim zemljama u 2007. u odnosu na 2000.

**3. OBELEŽJA POGINULIH LICA U
SAOBRAĆAJNIM NEZGODAMA
NA PODRUČJU R. SRBIJE**

Predmetna analiza obuhvata područje Republike Srbije bez AP Kosovo i Metohije u periodu od 2003. do 2007. godine. Istraživanje se temelji na raspoloživim podacima iz JIS (jedinstveni informacijski sistem) MUP-a R. Srbije.

3.1. Dinamika saobraćajnih nezgoda

Broj saobraćajnih nezgoda na putevima Srbije u analiziranom periodu ima trend povećanja (slika 3.).

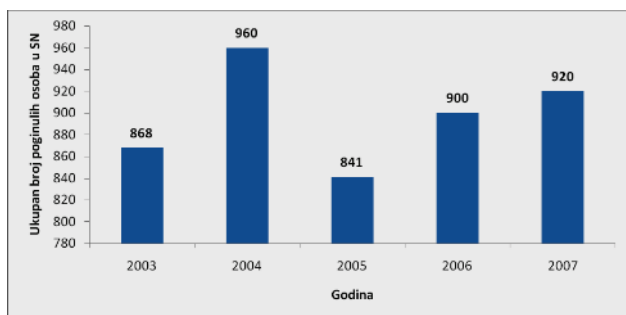


Sl.3. Broj saobraćajnih nezgoda, R Srbija, 2003-2007.

Najveći broj saobraćajnih nezgoda evidentiran je 2007. godine kada se dogodilo 68.050 nezgoda.

3.2. Dinamika poginulih u saobraćajnim nezgodama

Na putevima Srbije u analiziranom periodu poginulo je 4.489 lica (slika 4.). Najveći broj zabeležen je 2004. godine kada je poginulo 960 lica.

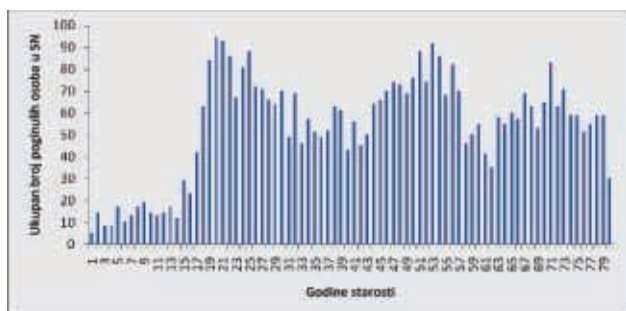


Sl.4. Broj poginulih lica u saobraćajnim nezgodama, Srbija, 2003-2007.

3.3. Struktura poginulih lica prema godinama starosti

Strukturu poginulih, prema godinama starosti, čini celokupna populacija stanovništva, ali u različitom obimu (slika 5.).

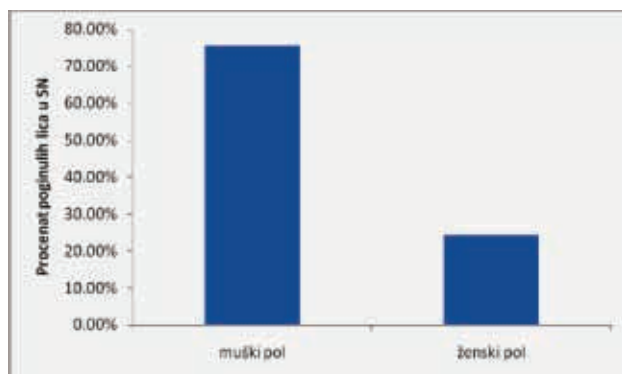
Najveće učešće imaju pripadnici starosne grupe preko 65 godina (25%), od 45 do 54 godine (17%) i od 18 do 24 godine (13%) (slika 5.).



Sl.5. Struktura poginulih lica u saobraćajnim nezgodama prema godinama starosti, Srbija, 2003- 2007.

3.4. Struktura poginulih lica prema polu

Osobe muškog pola više stradaju u saobraćaju od osoba ženskog pola. U 2006. i 2007. godini osobe muškog pola su činili 75,6% poginulih, a osobe ženskog pola 24,4% (slika 6.).

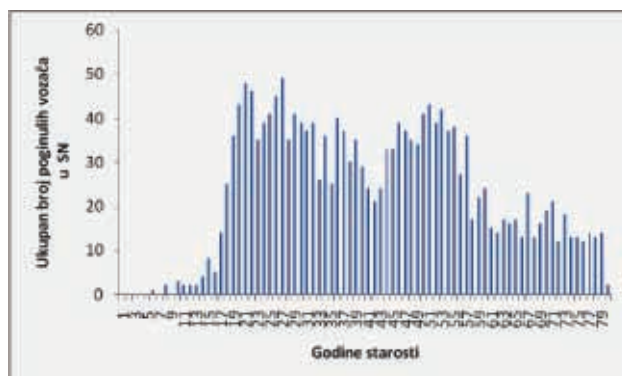


Sl.6. Struktura poginulih lica u saobraćajnim nezgodama prema polu, Srbija, 2003-2007.

3.5. Struktura poginulih lica prema starosti i kategoriji učešća u saobraćaju.

Različite kategorije učesnika u saobraćaju izložene su različitom riziku stradanja u saobraćaju. Putnici u autobusu i vozači teretnih vozila su izloženi manjem riziku nego ranjivi korisnici puta kao što su pešaci i biciklisti. Vozači čine najbrojniju kategoriju učesnika u saobraćaju i oni unose najveći rizik u saobraćaju. Od ukupnog broja poginulih vozači čine 2.187 lica odnosno 49%. U odnosu na početnu godinu analize broj poginulih vozača se u posmatranom periodu uvećao za 18%.

U saobraćaju kao vozači najviše ginu osobe starosti od 18 do 24 godine i od 45 do 54 godina starosti (slika 7).

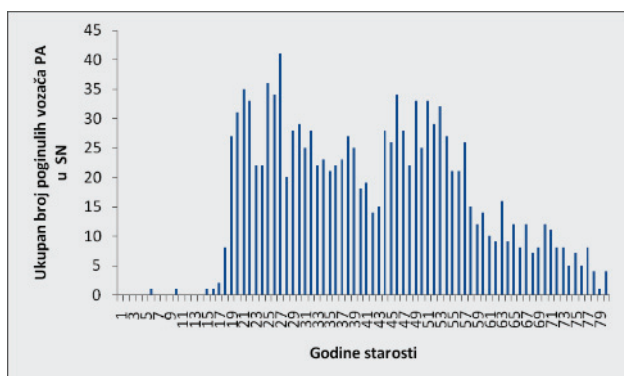


Sl.7. Struktura poginulih vozača prema godinama starosti, Srbija, 2003-2007.

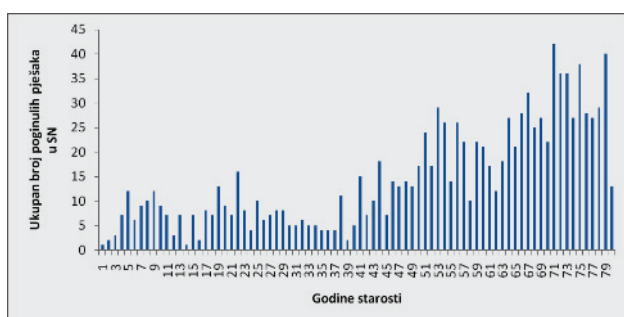
Vozači putničkih automobila čine 27% ukupnog broja poginulih, odnosno 65% ukupnog broja poginulih vozača (slika 8).

Zbog svoje uloge u saobraćaju pešaci čine najranjiviju kategoriju učesnika u saobraćaju. U periodu od 2003. do 2007. godine smrtno je stradalo 1.264 pješaka ili 28% od ukupnog broja poginulih lica. Najviše ginu pešaci starije dobi, a osobe starije od 75 godina čine 25% poginulih pješaka (slika 9).

Ovo se može objasniti njihovim slabijim psiho-fizičkim sposobnostima koje pre svega utiču na slabost organizma u saobraćajnim nezgodama sa pešacima.

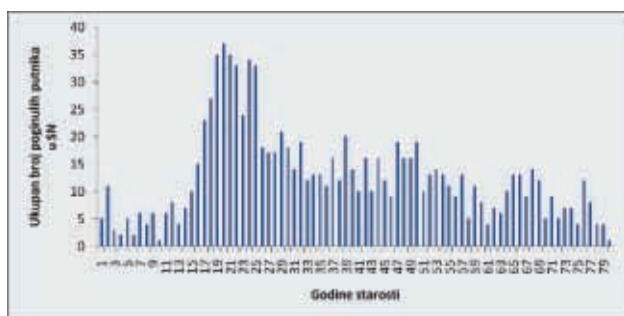


Sl.8. Struktura poginulih vozača putničkih automobila prema godinama starosti, Srbija, 2003-2007.



Sl.9. Struktura poginulih pješaka prema godinama starosti, Srbija, 2003-2007.

U strukturi poginulih putnici u vozilu čine 23% (1.036) od ukupnog broja poginulih lica. Broj poginulih putnika se u odnosu na početnu godinu analize povećao za 12%. Najveći broj osoba među poginulim putnicima zauzimaju mlađe osobe starosti od 18 do 24 godine, koji čine 25% poginulih putnika. Osobe starije od 65 godina čine 14% poginulih putnika (slika 10.).



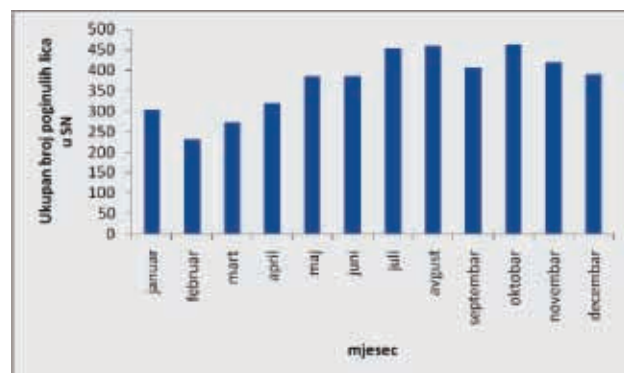
Sl.10. Struktura poginulih putnika prema godinama starosti, Srbija, 2003-2007.

3.6. Vremenska raspodela poginulih lica u saobraćajnim nezgodama

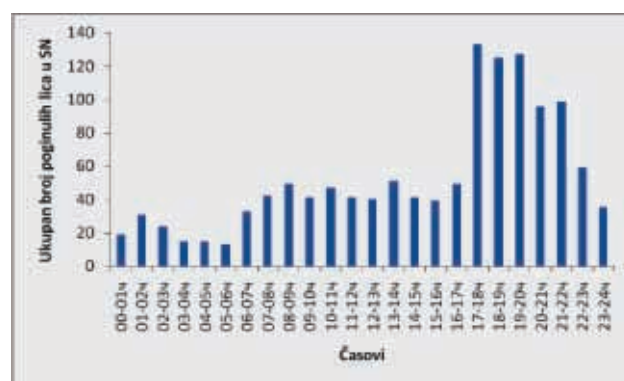
Po mesecima u toku godine najveći broj poginulih bio je u avgustu i oktobru, dok je najmanje lica poginulo u februaru i martu (slika 11.).

Može se reći da je jedan od razloga ove činjenice povećan broj sezonskih putovanja tokom letnjih meseci.

Časovna analiza pokazuje da je tokom dana najkritičniji period od 17 do 20 časova. U tom periodu smrtno je stradalo 970 lica ili 21,4% (grafik 12). U navedenom periodu značajno učešće u strukturi poginulih čine pešaci.



Sl.11. Mesečna raspodela poginulih lica u saobraćajnim nezgodama, Srbija, 2003-2007.



Sl.12. Časovna raspodela poginulih lica u saobraćajnim nezgodama, Srbija, 2003-2007.

4. KOMPARACIJA OSNOVNIH OBELEŽJA POGINULIH LICA SRBIJE I EU

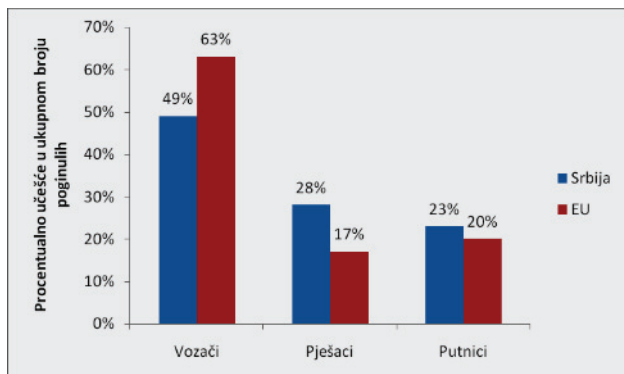
Poređenje obeležja bezbednosti saobraćaja ukazuje na eventualne sličnosti, razlike i specifičnosti analiziranog problema.

Ukoliko se uporedi procentualno učešće poginulih lica prema kategorijama učešća u saobraćaju uvida se da i u EU najveći broj poginulih čine vozači. EU je ekonomski naprednija, obim saobraćaja je veći, a u pojedinim zemljama se godinama razvijao individualni-automobilski saobraćaj pa se veći procenat poginulih vozača može time pravdati. Ovo se može objasniti i time da je posvećenost bezbednosti ranjivih kategorija učesnika u saobraćaju, a pre svega pešacima na području EU veoma značajno. To govori i podatak da pešaci na području Srbije za 11% više učestvuju u ukupnom broju poginulih lica (slika 13).

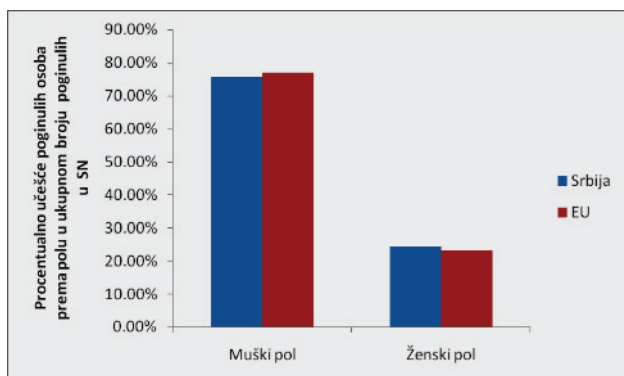
Stradanje u saobraćaju prema polu je gotovo identično. Oko 75% osoba muškog pola strada u saobraćaju i na području Srbije i na području EU (slika 14.). Ovo se može objasniti time da ne postoje značajne aktivnosti za unapređenje bezbednosti saobraćaja, koje uvažavaju pol učesnika u saobraćaju, a generalno posmatrano izloženost riziku u saobraćaju slična je i na području Srbije i EU.

Analiza poginulih prema starosnim grupama ukazuje na nekoliko činjenica.

Učešće poginulih lica mladih starosnih doba u Srbiji je niže nego u zemljama EU. Naime, poginuli do 25 godina starosti u Srbiji čine 18,8% svih poginulih dok u EU ista kategorija čini 25,2% svih poginulih.

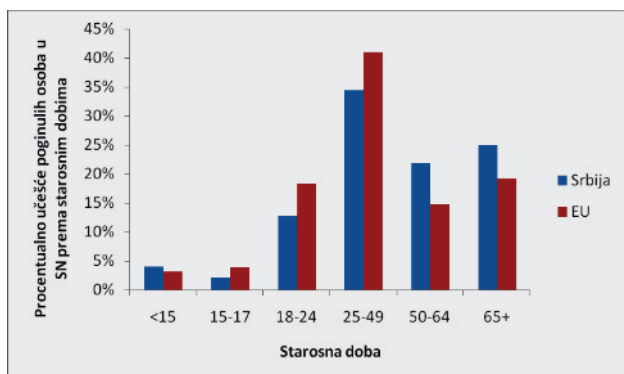


Sl.13. Procentualno učešće u ukupnom broju poginulih prema kategoriji učesnika u saobraćaju, Srbija-EU, 2003-2007.



Sl.14. Procentualno učešće poginulih lica prema polu u ukupnom broju poginulih, Srbija 2006-2007, EU 2003-2007.

Druga karakteristika jeste da procenat poginulih lica u Srbiji starijih od 50 godina čini gotovo polovinu svih poginulih, tačnije 46,8% dok u EU stariji od 50 godina čine trećinu poginulih, 33,8% (slika 15.).



Sl.15. Procentualno učešće poginulih lica u ukupnom broju poginulih prema starosnim grupama, Srbija-EU, 2003-2007.

5. ZAKLJUČAK

Srbija je nakon 2002. u načelu prihvatila da može upravljati bezbednošću saobraćaja. Međutim, otežana primena

propisa kao i činjenica da proces donošenja novih propisa ide veoma sporo, negativno su uticali na uspostavljanje procesa upravljanja bezbednošću saobraćajem [4].

Postoje značajne fluktuacije u broju poginulih lica u saobraćaju na godišnjem nivou tako da se ne može govoriti o bilo kakvom pozitivnom trendu kretanja ovog značajnog parametra vrednovanja bezbednosti saobraćaja.

Na području Srbije značajno su ugroženi rizični i ranjivi učesnici u saobraćaju. Izraženo je stradanje maldih i starih osoba, kao i pešaka.

Analizom obeležja stradanja u saobraćaju mogu se definisati prioriteta rada u ovoj oblasti, kao i aktivnosti i mere za unapređenje bezbednosti saobraćaja. Iz široke lepeze mera bezbednosti saobraćaja posebno se mogu izdvojiti:

- Formiranje subjekta za upravljanje bezbednošću saobraćaja na nacionalnom nivou, kao i prateća koordinaciona tela na nižim nivoima organizovanja,
- Definisanje strategije bezbednosti saobraćaja, koja će uvažiti posebno specifičnosti saobraćajnih nezgoda sa poginulim licima,
- Formiranje informacionog sistema koji obuhvata šire podatke o saobraćajnim nezgodama sa poginulim licima,
- Stepnasta vozačka dozvola,
- Kampanje bezbednosti saobraćaja i dr.

6. LITERATURA

- [1] World report on road traffic injury prevention, World Health Organization, Geneva 2004.
- [2] Annual Statistical Report, 2007, European Road Safety Observatory
- [3] MUP Srbije, JIS, Podaci o nezgodama, 2003-2007.
- [4] Milinković, B., Rebić V. i S. Jovanović: Analiza stanja bezbednosti saobraćaja u R. Srbiji u periodu od 2003. do 2007. godine sa posebnim osvrtom na period januar-septembar 2008. godine, Zbornik radova, IX Simpozijum sa međunarodnim učešćem „Prevencija saobraćajnih nezgoda na putevima 2008“, 23. i 24. oktobar 2008.

Kratka biografija



Igor Suvajac rođen je u Banja Luci 1982. godine. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Saobraćaja odbranio je 2009.god.



Dragan Jovanović rođen je u Zrenjaninu 1974. Doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka 2005. god., a od 2006 je zvanju docent. Oblast interesovanja je bezbednost saobraćaja.

IMPLEMENTACIJA SISTEMA HIBRIDNE POŠTE U GPC 21200 NOVI SAD**IMPLEMENTATION OF HYBRID MAIL SYSTEM IN THE MPC 21200 NOVI SAD**

Marijana Bubić, Obrad Peković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast - SAOBRAĆAJ

Kratak sadržaj - U radu su proučene najvažnije etape kod uvođenja sistema hibridne pošte (SHP-a) u Pošti Srbije. Ukratko su prikazane i tehničke karakteristike opreme kojom bi se mogle zadovoljiti projektovane potrebe za uslugama hibridne pošte (HP) u Glavnom poštanskom centru (GPC-u) 21200 Novi Sad, kao jednoj od predloženih lokacija centra hibridne pošte (CHP). Izvršena je i analiza procesa proizvodnje pošiljaka HP i usklađivanje tehnologije SHP-a sa postojećim procesom prenosa poštanskih pošiljaka u GPC-u 21200 Novi Sad.

Abstract - The most significant stages of the implementation of the Hybrid Mail System (HMS) in the Serbian Post are studied. The technical characteristics of the equipment which could fulfil projected needs for the services of Hybrid Mail (HM) in The Main Post Center (MPC) 21200 Novi Sad as a suggested location of center of hybrid mail (HMC) are briefly outlined in this paper. The production process of the postmail of HM and the coordination of technology HMS with the existing postmail transfer process to MPC are also analysed.

Ključne reči: hibridna pošta, štampač, sistem za kovertiranje, softverski resursi

1. UVOD

Hibridna pošta je usluga kojom je ostvaren visok nivo integracije tradicionalne pošte i informacionih tehnologija, s tim da ona donosi obostranu korist, tj. i poštanskoj organizaciji i svim korisnicima te usluge.

Pružanje usluge hibridne pošte podrazumeva da njen operater prima od korisnika podatke za pisma u elektronskoj formi, koje on zatim arhivira i sortira po adresama primalaca i na kraju elektronskim putem prosleđuje do centra za štampanje (koji je najbliži primaocima pisama), gde se vrši njihova završna obrada i štampanje i kovertiranje pisama za klasičnu dostavu.

2. HIBRIDNA POŠTA KAO USLUGA POŠTE SRBIJE

Pre nego što se krene u implementaciju SHP-a, međutim, potrebno je: sagledati i proučiti tržište, utvrditi ciljne grupe korisnika, izabrati adekvatnu opremu, analizirati konkurenciju, utvrditi optimalnu lokaciju CHP-a i planirati proizvodnju kompletne usluge „od fajla do vrata“.

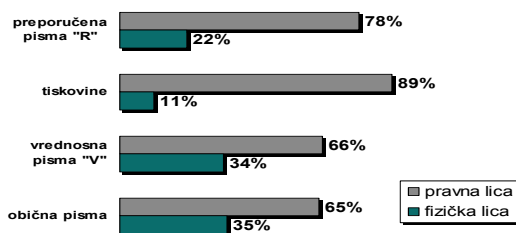
NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog – master rada Marijane Bubić čiji mentor je bio dr Obrad Peković, vanr. prof.

2.1. Istraživanje i analiza tržišta

Ostvaren godišnji promet pismonosnih pošiljaka u Pošti Srbije prethodnih godina je mnogo veći od prometa svih ostalih pošiljaka. To je jedan od razloga zašto ovo javno preduzeće treba da usmeri aktivnosti upravo na tu kategoriju pošiljaka, kroz stvaranje najpovoljnijih uslova za sve pošiljaoce pismonosnih pošiljaka, koji će svakako težiti da se oslone na brzu i pristupačnu uslugu „iz fotelje“. Na taj način, Pošta Srbije će zadržati postojeće i osvojiti nove korisnike, što će naravno imati za posledicu povećanje broja ovih pošiljaka i u narednom periodu.

Struktura „pošiljalac“ za pismonosne pošiljke u Pošti Srbije u 2003. godini je gotovo identična sa strukturom koju je Svetski poštanski savez dobio u svojoj anketi – poslovni korisnici (pravna lica) 77%, a privatni korisnici (fizička lica) 23%. Zastupljenost pravnih i fizičkih lica u strukturi „pošiljalac“ po pojedinim kategorijama pismonosnih pošiljaka u Pošti Srbije u toku 2007. godine prikazana je na sl. 1.



Sl.1. Struktura „pošiljalac“ po kategorijama pismonosnih pošiljaka

Iskustva stranih uprava, kao i sopstvena iskustva Pošte Srbije u prethodnih nekoliko godina na domaćem tržištu, pokazuju da tri od četiri tržišna segmenta, definisana po principu „pošiljalac-primalac“, beleže rast. Ti segmenti su: „poslovni-privatni korisnici“, „privatni-poslovni korisnici“ i „poslovni-poslovni korisnici“, a fokusiranje na te perspektivne segmente predstavlja osnovu marketing strategije Pošte Srbije na tržištu tradicionalnih poštanskih usluga. U segmentu „poslovni-privatni korisnici“ akcenat je upravo na unapređenju i promociji usluga hibridne pošte, direktne pošte i kataloške prodaje [3].

Osnovni uslov za inkorporaciju usluga HP na poštanskom tržištu je razvijanje informatičke mreže do što većeg broja potencijalnih korisnika. Razvoj Interneta, uz odgovarajuću kriptografiju, povećava učešće usluge HP od proračunatog i trenutno mogućeg učešća od 8 % na 35 % od ukupnog učešća u pismonosnim pošiljkama pravnih lica. Uslugama SHP-a biće omogućeno opsluživanje velikog broja korisnika, ali je njena ekonomska opravdanost uslovljena angažovanjem tzv. **velikih korisnika** koji bi slali

stotine hiljada, pa i milione, poštanskih pošiljaka mesečno. To su, pre svega:

- državne institucije,
- kompanije koje se bave telekomunikacijama, banke, elektroprivreda, trgovina, komunalna preduzeća i sl. i
- fizička lica koja bi imala potrebe za uslugama HP.

Tržište koje interesuje Poštu Srbije čini svako preduzeće koje dostavlja građanima (korisnicima) različite račune, obaveštenja i izveštaje različitog tipa, s tim što ona nudi i mogućnost formiranja kompletnih arhiva za mala i srednja preduzeća, kao i iznajmljivanje različitih baza korisnika firmama i marketinškim agencijama.

Posebno važan segment koji treba obuhvatiti SHP-om je proizvodnja personalizovanog reklamnog materijala, tj. pošiljaka direktne pošte. Direktna pošta predstavlja efikasno sredstvo za ostvarivanje komunikacije kompanija sa potencijalnim korisnicima njihovih proizvoda.

2.2. Analiza konkurencije

Konkurencija na tržištu ogleda se u činjenici da veća preduzeća formiraju sopstvene printing centre (Telekom Srbija, Ppštanska štedionica, Elektroprivreda – Beograd, „Infostan“ – Beograd, „Informatika“ – Novi Sad i dr.) čija je isplativost i zauzetost kapaciteta sporna, uz realizaciju dostave saopštenja preko poštanskih kapaciteta [1]. Oprema koju ova preduzeća poseduju iziskuje velike troškove održavanja i servisiranja, a posebno treba imati u vidu da sve što se pripremi i odštampa ide i na dostavu, što se dodatno plaća. SHP je mogućnost koju može da iskoristi svako preduzeće ukoliko bude poslovalo mudro.

Pošta Srbije raspolaže organizacijom poštanske mreže za pružanje usluga korisnicima, kojom je obuhvaćeno svako naseljeno mesto u Republici Srbiji, kao i jedinstvenim integralnim informacionim sistemom. Ako se uz to zna da su već projektovani i kapaciteti opreme za SHP, dimenzionisani po meri poslovanja i privrednim kretanjima u regionu, uz razumnu cenu održavanja, onda je sasvim jasno zašto Pošta Srbije nema pravog konkurenta u ovoj oblasti.

2.3. Lokacija CHP-a

Lokacija CHP-a predstavlja prostor gde su smešteni uređaji koji služe elektronskoj pripremi, štampanju i kovertiranju poštanskih pošiljaka, naručenih od strane eksternih korisnika ili generisanih interno u javnom preduzeću, a jedan od predloga je da Pošta Srbije ima tri takva centra, locirana u GPC-ima u Beogradu, Novom Sadu i Nišu, jer se smatra da bi oni obezbedili najpovoljnije uslove za rad SHP-a: predstavljaju gravitacione zone; u njima se vrši priprema za preradu i prerada poštanskih pošiljaka, centri za štampanje HP nalaze se u neposrednoj blizini centara za preradu poštanskih pošiljaka i međusobno su povezani transportnim vezama u cilju distribucije pošiljaka; raspolazu odgovarajućim prostorom u skladu sa obimom prometa poštanskih pošiljaka. S druge strane, ovim predlogom eliminiše se fizički transport pošiljaka HP nakon štampanja i kovertiranja do GPC-a, gde bi se pošiljke ponovo prerađivale i dalje otpremale prema utvrđenom Redu prevoza. Pored toga, bitna prednost ovog predloga jeste i to što se u radnim jedinicama kojima pripadaju ovi GPC-i ostvaruje najveći obim prerade pismonosnih pošiljaka, a pismonosne pošiljke i jesu predmet rada SHP-a.

3. IMPLEMENTACIJA SISTEMA HIBRIDNE POŠTE U GPC 21200 NOVI SAD

Strukturu svakog CHP treba da čine: magacin papira za štampu dokumenata, koverti i ostalog potrošnog materijala, prostorija u kojoj su smešteni štampači varijabilnih podataka i uređaji za savijanje i kovertiranje, izlazni magacina za otpremu pripremljene pošte i prostor za rad operatera na pripremi i upravljanju SHP-om.

3.1. Tehničke karakteristike opreme SHP-a

Postoji više razloga zbog kojih je potrebno posvetiti veliku pažnju odabiru uređaja za štampanje i kovertiranje, kao što su: cene, kapacitet, dimenzije, kvalitet rada i sl. Ove uređaje danas proizvodi veliki broj svetskih kompanija – Xerox, Océ i Kern, i one su najzastupljenije u SHP iz našeg okruženja. Zato će u nastavku biti dat kratak prikaz proizvodnog programa tih kompanija, jer realnim sagledavanjem zastupljenosti njihove opreme kod naših štamparija i provajdera, može se izvršiti izbor one opreme kojom će se zadovoljiti potrebe Pošte Srbije.

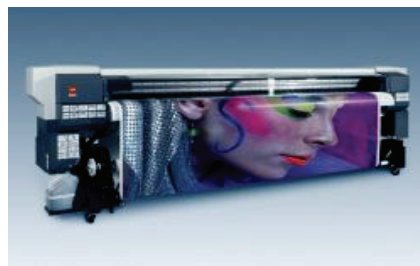
Xerox DocuColor 5000 je mašina za digitalnu štampu koja je jedna od najboljih u svojoj klasi. To je eko-nomičan sistem predviđen za visoko kvalitetnu kolornu digitalnu štampu na svim vrstama aplikacija (sl. 2).



Sl.2. XEROX DocuColor 5000

Brzina štampe ove mašine je 50 str/min kolor (A4), a 50 str/min crno-belo, i ostvaruje mesečni kapacitet do 200.000 otisaka. Tehnologija koju koristi je laser sa četiri boje, a kvalitet štampe je određen sa rezolucijom 2400 x 2400 dpi. Koristi papir formata 320 x 488 mm, a maksimalna gramatura papira je 300 g/m². Štampač ima poboljšanu produktivnost rada, posebno na premaznim i teškim papirima. Koristi naprednu tehnologiju za veće kolor zamahe, vinjete, fotografije i tekst visoke rezolucije, a omogućava i dodatno heftanje i opcije finiširanja.

Océ CS6100 je robustan štampač velikih formata dizajniran za visoku produkciju i sa štamptom do 2,6 m širine čini ga idealnim za sve vrste spoljnih aplikacija (sl. 3).



Sl.3. Océ CS6100

Tehnologija štampe je Piezoelectric inkjet sa 512 brizgaljki po boji. Omogućava stvarnih 720 x 720 dpi rezoluciju i brzinu do 20,4 m²/h u modu sa četiri prolaza.

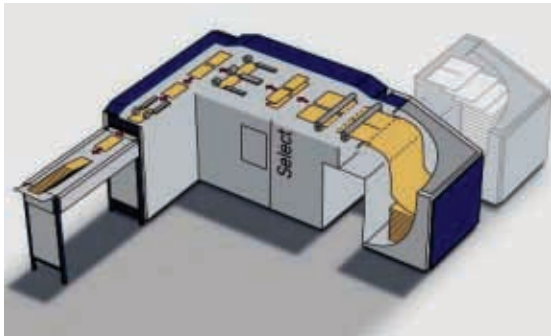
Kern 3500 je sistem za kovertiranje srednjeg i velikog kapaciteta i njegova glavna odlika je visoka produktivnost rada pri kovertiranju dokumenata do 6 mm debljine u C5 i B5 koverta. Ima neverovatnu produkciju – 22.000 kov/h. Linijski put papira obezbeđuje lako i sigurno kovertiranje bez mogućnosti oštećenja dokumenata (sl. 4).



Sl.4. Kern 3500

Sa Kern-om 3500 je izvodljivo kovertirati dokumenta, uključujući sečenje, savijanje, grupisanje, pridruživanje priloga, insertovanje i zatvaranje koverata bez gubitka u produktivnosti. Podržano je kovertiranje kako pojedinačnih listova tako i kontinualnih formi. Konstrukcija mašine sa malim brojem pokretnih elemenata obezbeđuju pouzdan rad, a jednostavno upravljanje i kontrola su obezbeđeni preko „Touch Screen” panela [4].

SHP, pored brzih štampača i kovertirki, treba da sadrži i **Glue folder**, uređaj koji formira koverta sa obe strane papira, pri čemu je adresa primaoca sa jedne, a sadržaj pisma sa druge strane. Pravilnim lepljenjem adresna strana se nalazi na spoljnom delu papira - koverta. Glue folder je interesantan za sve vrste reklamnih pošiljaka sa različitim priložima i porukama, a posebno korisnicima računa u banci u vezi ID ili PIN koda. Iskustva iz Slovenije govore da se na tržištu poštanskih usluga odlično pokazao tzv. **Sealing system select**, prikazan na sl. 5. [1].



Sl.5. Sealing system select

To je tip Glue foldera koji ima učinak od 30.000 sečenja i lepljenja odštampanih dokumentat na sat.

3.2. Softverski resursi SHP-a

Skup najvažnijih softverskih rešenja korporacije PrintSoft je danas postao standard u većini svetskih SHP-a. Najvažniji njeni proizvodi su produktivni alati za kreiranje i formatiranje dokumenata i poruka PReS i NewLeaf. S obzirom da postoje dve grupe potencijalnih korisnika – veliki i stalni korisnici („billing“) i povremeni i manji korisnici po obimu posla („mailing“), SHP mora biti opremljen fleksibilnim softverskim i komunikacionim resursima, koji moraju biti u mogućnosti da zadovolje potrebe obe grupe korisnika, kao i da obezbede potpunu sigurnost

prenosa podataka i autentifikaciju korisnika. S tim u vezi, softverski resursi se dele u dve grupe:

1. Softverski resursi za „mailing“ poslove treba da obezbede dovoljno visok nivo standardizacije formata podataka i dokumenata koje korisnici usluga dostavljaju i jednostavan način da korisnik sam formira dokumente i listu adresa za dostavu. Koncept koji zadovoljava ove zahteve sastoji se od sledećih glavnih komponenti: editora dokumenta (NewLeaf) i servera za obradu prispelih „mailing“ paketa (PrintCenter – ovo rešenje je potvrđeno u poštama Australije i Češke).

2. Softverski resursi za „billing“ poslove treba da obezbede generisanje dokumenata sa varijabilnim podacima iz velikih baza podataka fiksne strukture, parametarski dizajn aplikacija za svaki od „billing“ poslova, generisanje optički prepoznatljivih znakova (Optical Mark Recognition – OMR), bar-kodova i drugih oznaka koje se koriste u CHP-ima i kasnije u toku rada sa njima i mogućnost upravljanja najbržim štampačima kontinualnih formi. Komponente ovih softvera treba da budu: alat za parametarsku izradu aplikacija za pripremu i štampanje dokumenata iz baze podataka fiksne strukture i aplikativni i print server za izvršavanje prethodno pripremljenih aplikacija i slanje dokumenata na štampu na brzim štampačima. Najčešće korišćen programski sistem za ovu grupu poslova je PreS.

Za nesmetano obavljanje poslova u SHP neophodno je obezbediti i opšte softverske resurse, koji spadaju u red sistemskog i opšteg aplikativnog softvera i koji podržavaju rad oba dela softverskog koncepta: softver za arhiviranje štampanih dokumenata (programski sistem ViewPres) i softver za upravljanje bazama podataka (Microsoft SQL i Oracle), mada je potrebno nabaviti i opšte komercijalne programske pakete za pripremu i obradu slika i opštih dokumenata: Above PhotoShop Microsoft Office (Word, Excel, Acces i dr.).

3.3. Uskladjivanje tehnologije sistema sa procesima prenosa

Projektovanje tehnologije rada SHP-a mora biti usklađeno sa svim vidovima tehnoloških procesa u jediničama poštanske mreže, a posebno sa njihovim osnovnim procesom – procesom prenosa poštanskih pošiljaka.

Proces prijema pošiljaka u SHP-u planira se kao elektronski prenos podataka različitim medijima do centra za obradu. Nezavisno od medijuma prenosa, bitno je istaći da je način prijema različit i u odnosu na stepen složenosti zahteva korisnika i od vrste korisnika. Postoji lepeza prijema podataka: od tzv. **sirovih** do unapred zadatih dizajn rešenja pisama i saopštenja na zahtev korisnika.

Proces obrade podataka koji dolaze u CHP započinje *sortiranjem* poslova po zadatom kriterijumu. Raspored poslova može da se definiše tako da se maksimalno iskoriste resursi – racionalizacija poslovanja. *Obrada saopštenja* rešava se u formi preštampanog koverta, ugradnjom franko mašine na kovertirku ili na najaktuelniji način – korišćenjem elektronske poštanske marke, nove usluge čiji je plan razvoja u toku. *Koverta* su najčešće tipa „Ameriken“ sa prozorom kroz koji optičkim čitačem mašina čita adresu primaoca. Na koverti je moguće preštampati logo firme, adresu pošiljaoca i sl. Trebalo bi da postoje posebni tokovi pošiljaka HP u GPC-u nakon štampanja i kovertiranja, ali zbog nedostatka prostora u postojećem odnosno do izgradnje novog objekta, najracio-

nalnije rešenje jeste uključivanje ovih tokova u postojeće tokove pismonosnih pošiljaka u GPC-u.

Prevoz pošiljaka predstavlja fizički transport obrađenih i opremljenih pošiljaka do primaoca, ako je na području grada Novog Sada, ili do PC (Sombor, Subotica, Zrenjanin, PT Kikinda), koji će vršiti dalji transport do određene pošte, a određena pošta će pošiljku transportovati do primaoca. Proces prevoza bi se u slučaju većeg obima poslova i željenom razvoju privrede i društva, dalje automatizovao formiranjem printing centara u većim privrednim centrima Srbije, sa malim mašinama za kovertiranje. U Vojvodini bi se takav centar mogao formirati u Subotici, imajući u vidu njen privredni razvoj, a i veliki obim pismonosnih pošiljaka.

Proces uručivanja pošiljaka HP bio bi unapred olakšan kvalitetnim sortiranjem, koje pruža mašina za automatsko sortiranje.

3.4. Analiza procesa proizvodnje pošiljaka HP

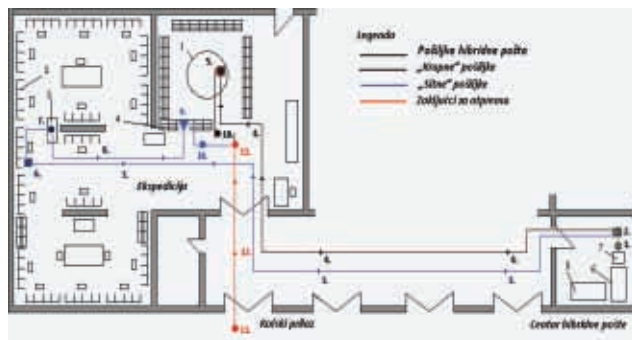
Za obavljanje što kvalitetnije analize procesa proizvodnje poštanskih pošiljaka najpodesnije su tzv. **karte toka procesa**, koje predstavljaju grafički prikaz redosleda radnih operacija, kontrole kvaliteta, transporta i skladištenja, kao i eventualna čekanja. Karta toka predloženog procesa proizvodnje pošiljaka HP u ekspediciji GPC-a 21200 Novi Sad, za fazu otpreme, prikazana je na sl. 6.

KARTA TOKA PROCESA BR 1									
JEDINICA ZAPOSLENOSTI									
Naziv: Z zaključak									
Materijal: pisma									
Masa (kg): do 30 kg po zaključku									
OPERACIJE - DOGAĐAJI									
Simboli									
1	Preuzimanje pisama HP	●→D→	10						
2	Odvajanje krupnih (kp) i sitnih (sp) pisama uz kontrolu (odlažu se u gajbice)	○→D→	20	3					
3	Transport sp do kancela	○→D→	20	6	1				
4	Transport kp do koša za razvrstavanje	○→D→	15	5	1				
5	Razvrstavanje kp po vrećama	●→D→	15	4					
6	Razvrstavanje sp u kancelu	●→D→	15	3					
7	Sačinjavanje svežnjeva sp	●→D→	10	4					
8	Transport svežnjeva sp do vreća	○→D→	5	3	1				
9	Ubacivanje svežnjeva sp u vreće	○→D→	3	1					
10	Čekanje da se vreće napune	○→D→							
11	Zatvaranje vreća-sačinjavanje zaključaka	●→D→	8	2					
12	Transport zaključaka do vozila	○→D→	5	3	1				
13	Ulovar zaključaka	●→D→	5	2					
14	Transport	○→D→							
PRIMEDBE:									
UKUPNO: 7 3 5 1 1									
Postojeći: 0 0 0 0 0									
Poboljšani: 0 0 0 0 0									
Razlika: 0 0 0 0 0									
Ušteda: 0 0 0 0 0									
Izradio: Pregledao: Overio:									
Datum: Potpis: Datum: Potpis: Datum: Potpis:									

Sl.6. Karta toka procesa proizvodnje pošiljaka HP za fazu otpreme

Uz kartu toka procesa dat je i hodogram kretanja poštanskih pošiljaka HP (sl.7). Prikazan je tlocrt poštanske zgrade sa tačnim rasporedom radnih mesta i ostalih prostora i ucrtanom putanjom kretanja pošiljaka.

Svaka aktivnost uneta je u hodogram i definisana je istim simbolima koji su korišteni i u karti toka procesa, dok je pravac i smer kretanja pošiljaka prikazan linijama i strelicama [2].



Sl.7. Hodogram pošiljaka HP u fazi otpreme

Nakon operacija štampanja, kovertiranja, adresiranja i frankiranja pošiljaka HP, napunjene gajbice krupnih i sitnih pošiljaka se prenose u ekspediciju. Sitne pošiljke su pisma A4 i manjeg formata, a pisma formata većeg od A4 spadaju u krupne pošiljke. Sitne pošiljke se razvrstavaju u kancelima (drveni ormari sa pregradicama) a krupne u košu, po pripadajućim PC-ima, ili po poštama južne Bačke. Od sitnih pošiljaka se sačinjava svežanj (ukrupnjena pisma usmerena ka istom odredištu), uz obavezno stavljanje svežanjske nazivnice. Formiran svežanj se ubacuje u vreću, dok se krupne pošiljke direktno ubacuju u odgovarajuće vreće. U tačno utvrđeno vreme pristupa se sačinjavanju zaključaka, odnosno, vreće se vezuju i na svaku se stavlja vrećna nazivnica, i vozilima se zaključci transportuju prema odredištu.

4. ZAKLJUČAK

Tradicionalne poštanske usluge više ne mogu da obezbede prosperitet poštanskog sistema, već su potrebne nove usluge i nova tržišta sa novim tehničko-tehnološkim dostignućima. Implementacija hibridne pošte zahteva precizan postupak od generisanja ideje do njene realizacije na tržištu. Uspeh ove usluge, u prvom redu, zavisi od prihvatanja korisnika kojima je namenjena, tj. treba da se uklopi u sistem potreba korisnika usluga. Zbog toga, Pošta Srbije mora pažljivo osluškivati potrebe korisnika, projektovati svoje kapacitete i odabrati takvu konfiguraciju SHP-a koja će da zadovolji sve prepoznate aspekte. Ona, takođe, treba i da proaktivno reaguje na širenje broja i lepeze svojih usluga, uporedo sa privrednim rastom i rastom platežne moći privrednih subjekata i stanovništva u Republici Srbiji.

5. LITERATURA

- [1] Božić, B., Bojanić, Ž.: *Analiza isplativosti sistema hibridne pošte*, PTT saobraćaj, broj 1/2003, ZJPTT, Beograd, 2003.
- [2] Peković, O.: *Racionalizacija procesa proizvodnje poštanskih pošiljaka*, „Savremena pošta“, br. 3, Beograd, 2005.
- [3] *Zakon o javnim preduzećima*, „Službeni glasnik RS“, br. 312/08, Beograd, 2008.
- [4] www.osa.rs

Kratka biografija:



Marijana Publić rođena je u Vlasenici 1984. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Automatizacija i organizacija u poštanskom saobraćaju odbranila je marta 2009. god.

REVIZIJA BEZBEDNOSTI SAOBRAĆAJA NA PUTEVIMA**ROAD SAFETY AUDIT**

Milan Stanić, Dragan Jovanović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – SAOBRAĆAJ

Kratak sadržaj – Poslednjih godina u praksi unapređenja bezbednosti saobraćaja mnogih država revizija bezbednosti saobraćaja zauzima sve značajnije mesto. U ovom radu predstavljena su osnovna obeležja revizije bezbednosti saobraćaja na putevima (pojam, cilj, efikasnost, način sprovođenja, mogućnost primene, iskustva iz primene) sa posebnim osvrtom na mogućnosti za njeno uvođenje na području Srbije.

Abstract – Recently, road safety audit has taken more important place in the improvement road safety in the practice of considerable number of countries. In this article are presented the basic features of the road safety audit (idea, goal, efficiency, way of involving, possibility of use, experience from practice) with specially retrospection on possibilities for its use in area of Serbia.

Ključne reči: bezbednost, nezgode, putevi, revizija

1. UVOD

Suočavanje sa izazovom poboljšanja bezbednosti saobraćaja podrazumeva primenu proaktivne strategije, koncentrisane na faktore koji su u osnovi saobraćajnih nezgoda i nivoa njihove težine pre nego što do njih dođe. Pojedine zemlje razvijaju i usavršavaju inovativne pristupe za prekidanje uzročnog lanca saobraćajnih nezgoda, koncentrisanjem na jedan ili više faktora. Revizija bezbednosti u saobraćaju (Road Safety Audit - RSA) našla je sve veću primenu u cilju unapređenja bezbednosti saobraćaja na putevima.

Predmet ovog rada predstavlja revizija bezbednosti saobraćaja na putevima sa ciljem da se sagledaju njena osnovna obeležja i definišu mogućnosti njene primene na našim putevima.

2. REVIZIJA BEZBEDNOSTI NA PUTEVIMA

Koncept revizije bezbednosti na putevima prvobitno je razvijen i primenjen u Velikoj Britaniji 1989. godine, a kasnije efikasnost njene primene prepoznat je od strane mnogih zemalja širom sveta kao što su Australija, Danska i Novi Zeland. Pojavom ove mere bezbednosti saobraćaja počela su mnoga sistemska istraživanja u ovoj oblasti što je dovelo do velikog broja različitih definicija ovog pojma.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio doc.dr Dragan Jovanović.

U ovom radu istaće se definicija Evropskog saveta za bezbednost saobraćaja koja kaže da je revizija bezbednosti na putevima formalna procedura za nezavisno ocenjivanje potencijala za saobraćajne nezgode i verovatnih performansi u pogledu bezbednosti određenih projekata u okviru drumske ili saobraćajne šeme – bilo da je u pitanju izgradnja novog ili izmena nekog postojećeg puta [1].

Ključni elementi ove definicije su da [2]:

- RSA predstavlja formalno ispitivanje sa strukturiranim procesom, a ne samo površni pregled;
- se RSA obavlja nezavisno, od strane profesionalaca koji ne učestvuju u posmatranom projektu;
- RSA obavlja tim kvalifikovanih profesionalaca, koji su predstavnici odgovarajućih disciplina i
- RSA je usmerena isključivo na pitanja bezbednosti.

Revizija bezbednosti na putevima može se primeniti u svim projektima puteva – u izgradnji novih, u rekonstrukcijama kao i na održavanju postojećih puteva u obimu u kom ove aktivnosti mogu da utiču na bezbednost. Revizija bezbednosti na putevima mora se obavljati sa tačke gledišta svih učesnika u saobraćaju. Učesnici u saobraćaju nisu savršeni, usled toga, ponašanje učesnika u saobraćaju pojavljuje se kao faktor u praktično svim saobraćajnim nezgodama na putevima. Prema tome revizija bezbednosti na putevima mora se vršiti na osnovu znanja, stavova i veština učesnika u saobraćaju, na osnovu dnevnih ili noćnih uslova, vlažnih ili suvih kolovoza. Takođe se moraju uzeti u obzir sposobnosti različitih grupa učesnika u saobraćaju, zavisno od starosti, vidova transporta i eventualnog invaliditeta.

Cilj revizije bezbednosti na putevima jeste da ispravi i smanji broj "crnih tačaka" na novim putevima kao i da obezbedi da svi novi projekti puteva i glavne aktivnosti na radu i održavanju postojećih puteva budu ocenjeni sa tačke gledišta bezbednosti na putevima. Ovim se postiže da sva rešenja koja imaju bilo koji nedostatak u pogledu bezbednosti saobraćaja na vreme ili u što kraćem vremenskom roku budu identifikovana.

Koristi od RSA mogle bi se sažeti u sledećem:

- svođenje na minimum rizika od saobraćajnih nezgoda u budućnosti, kao rezultat planskih odluka o novim transportnim infrastrukturnim šemama;
- smanjenje rizika od saobraćajnih nezgoda u budućnosti, kao rezultat nenameravanih efekata projekata drumskih šema;
- smanjenje dugoročnih troškova povezanih sa planskim donošenjem odluka ili sa drumskim šemama;
- povećanje svesti o potrebama u oblasti bezbednosti na putevima među političarima i projektantima šema.

Na troškove revizije bezbednosti na putevima utiču tri glavna faktora: (1) troškovi tima koji obavljaju reviziju, (2) troškovi projektnog tima i troškovi naručioca projekta, (3) troškovi planiranih promena i poboljšanja.

2.1. Sprovođenje revizije bezbednosti na putevima

U dosadašnjoj praksi rada primena revizije bezbednosti se gotovo standardizovala tako da u njenoj realizaciji preovlađava najčešće pet faza. Obavljanje revizije nekoliko puta tokom projekta gotovo uvek je korisno, izuzev u slučaju veoma malih ili veoma neuobičajenih projekata. Osnovne specifičnosti svake od faza su [3]:

- **Faza 1 - Generalni početni projekat- planirajuća faza.** Revizija bezbednosti na putevima u ovoj fazi se bavi aspektima bezbednosti u početnom planiranju. Važne teme za ocenjivanje mogu biti: (1) izbor mogućnosti za pravce, (2) standardni i poprečni presek, (3) efekti na postojećoj mreži i (4) broj raskrsnica i njihovi tipovi.
- **Faza 2 - Idejni projekat.** Ispitivanje posle završetka opšteg projekta to jest kada su uglavnom donete odluke o uzdužnom profilu puta. Važne teme za ocenjivanje u ovoj fazi mogu da budu: (1) izmene u projektu posle faze 1, (2) uzdužni profil (izgled, vertikalni, uzdužni profil i uslovi preglednosti), (3) poprečni presek (uključujući jarkove i nasipe) i (4) raspored raskrsnica (uključujući uslove preglednosti).
- **Faza 3 - Glavni projekat.** Ispitivanje posle završetka detaljnog projekta i pre završetka materijala za tendere i pre održavanja tendera. Važne teme za ocenjivanje u ovoj fazi su: (1) promene u projektu posle faze 2, (2) glavni projekat raskrsnica, (3) poprečni nagib (vožnja i drenaža), (4) saobraćajna signalizacija (horizontalna i vertikalna), (5) svetlosni signali, (6) osvetljenje i druga oprema i (7) rastinje.
- **Faza 4 – Otvaranje.** Ispitivanje kompletnog projekta neposredno pre i/ili neposredno posle otvaranja. A) konačni pregled završene konstrukcije u cilju provere da li je spremno za otvaranje za saobraćaj sa tačke gledišta bezbednosti na putevima. B) Posle otvaranja revizor bi trebao da ispita projekat kako bi utvrdio da li učesnici u saobraćaju koriste put na odgovarajući način.
- **Faza 5 - Praćenje (postojeći putevi).** U teme za praćenje spadaju, na primer sledeće: (1) da li preovlađujuća brzina odgovara željenoj brzini, (2) da li su kriterijumi preglednosti i dalje ispunjeni, (3) da li ranjivi učesnici u saobraćaju koriste objekat na očekivani način, (4) da li je bilo nekih izmena koje bi mogle da utiču na bezbednost na putevima i dr.

2.2. Organizacija – učesnici i njihove usluge

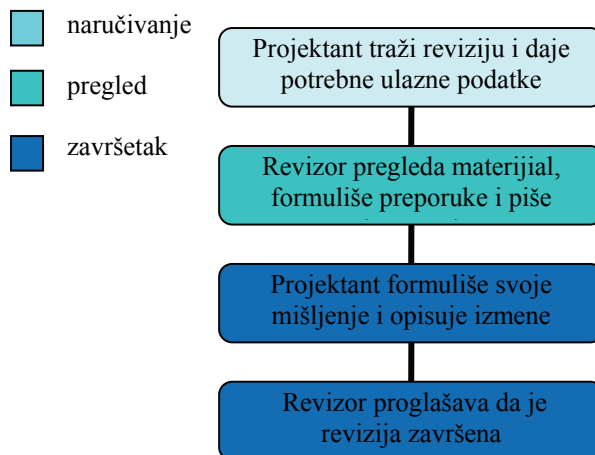
U reviziji bezbednosti na putevima javljaju se tri učesnika, projektna organizacija ili jednostavno “projektant”, klijent i revizor.

Projektna organizacija ili projektant predstavlja izvođača radova, odsek ili odeljenje odgovorno za planiranje – projektovanje u okviru razmatranog projekta.

Klijent predstavlja organizaciju koja naručuje projekat od projektanta, koja plaća i koja je vlasnik projekta.

Revizor predstavlja nezavisnu organizaciju ili pojedinca koji sprovodi reviziju, kritički pregleda i ispituje projektni materijal.

Bez obzira na obim i prirodu projekta, broja i faza revizije, reviziju bezbednosti na putevima uvek je moguće obaviti prema sledećoj proceduri (slika 1).



Sl.1. Procedura revizije bezbednosti na putevima

Projektant je onaj koji stupa u kontakt sa revizorom i oni se dogovaraju u vezi sa revizijom. Projektant preuzima inicijativu, bez obzira da li lično on bira revizora ili o tome odlučuje klijent. Revizor pregleda i istražuje projekt. Kao pomoć u ovom istraživanju koristi odgovarajuće kontrolne liste. Kontrolne liste primenjuju se kao pomoć projektantima i revizorima. U njima se opisuju problemi i situacije u izabranim projektima i fazama revizije koji mogu da utiču na bezbednost na putevima. Ne treba očekivati da ove liste obuhvataju sve situacije, niti u okviru pojedinačnih tipova projekata i faza, niti za skup svih mogućih tipova projekata. Korisno je da sami upravljači puta dopunjuju postojeće i/ili dodaju svoje liste, na bazi svog izbora tipa projekta i faza revizije. Revizor šalje projektantu izveštaj o reviziji (jednu kopiju za klijenta). Projektant zatim formuliše svoje mišljenje o svakom problemu pomenutom u izveštaju revizora, navodeći da li će preporuke revizora biti usvojene ili ne. Revizor utvrđuje da li je postignuto slaganje u vezi sa problemima. U slučaju neslaganja u vezi sa problemima koja su predložena, posao projektanta je da u pismenom obliku informiše klijenta o tom neslaganju (i da pošalje kopiju revizoru) i traži njegovu odluku. Klijent obaveštava projektanta o svojoj odluci u pismenom obliku (jednu kopiju šalje revizoru). Kada klijent donese odluku, projektant u pismenom obliku obaveštava revizora o svim izmenama u projektu. Kada se revizija završi, bilo postizanjem dogovora, bilo intervencijom klijenta, revizor daje pismenu izjavu o tome.

2.3. Potrebne kvalifikacije i obuka za reviziju

Obrazovanje revizora bezbednosti na putevima bitno se razlikuje među evropskim zemljama.

Revizori bezbednosti na putevima u Švajcarskoj moraju biti saobraćajni inženjeri, dok u Holandiji je preporučljivo imati iskustvo iz oblasti projektovanja. U Velikoj Britaniji je neophodno imati dvogodišnje iskustvo iz oblasti

upravljanja bezbednošću puteva i na istragama saobraćajnih nezgoda. Da bi u Norveškoj postao revizor bezbednosti na putevima potrebno je petogodišnje iskustvo u struci. U Australiji i na Novom Zelandu neophodne kvalifikacije se razlikuju prema poziciji koju član ima u revizorskom timu. Da bi se postao vođa revizorskog tima potrebno je pohađati obrazovne kurseve, imati petogodišnje iskustvo na projektovanju puteva, dok član revizorskog tima mora imati dvogodišnje iskustvo u struci.

Obuka u Nemačkoj i Holandiji je standardizovana, jednodnejni kursevi se primenjuju u Norveškoj, dok u Velikoj Britaniji, Australiji i na Novom zelandu postoji nekoliko kurseva za obuku, koji nisu standardizovani.

Plani i program obuke sadrži opšte činjenice o bezbednosti puteva, statistiku, faktore rizika dešavanja saobraćajnih nezgoda, procedure za ispitivanje bezbednosti puteva i praksu sa revizorima i inspektorima.

2.4. Predmet revizije bezbednosti na putevima

Svi elementi od kojih zavisi bezbednost na putevima predstavljaju predmet revizije bezbednosti na putevima. Kolovoz, raskrsnice, krivine, bankine, oprema puta i okolina puta su elementi od kojih najviše zavisi koeficijent bezbednosti puta. Od svih elemenata puta najznačajniji i najkompleksniji faktor bezbednosti saobraćaja predstavlja čovek. Zbog svega toga posao projektanta i revizora je da projektuju puteve u skladu sa ljudskim kriterijumima.

Porast ugroženosti dešava se na mestima gde neočekivano i naglo dolazi do pogoršanja karakteristika puta, gde se saobraćajni tokovi ulivaju, ukrštaju, spajaju, razdvajaju, na delovima puta gde se neočekivano pojavljuju pešaci i biciklisti, na usponima na nepreglednom putu itd. Najveći broj nezgoda događa se na raskrsnicama, zatim na krivinama što obavezuje da ovim delovima puta treba posvetiti posebnu pažnju.

3. STRANA ISKUSTVA IZ PRIMENE REVIZIJE BEZBEDNOSTI NA PUTEVIMA

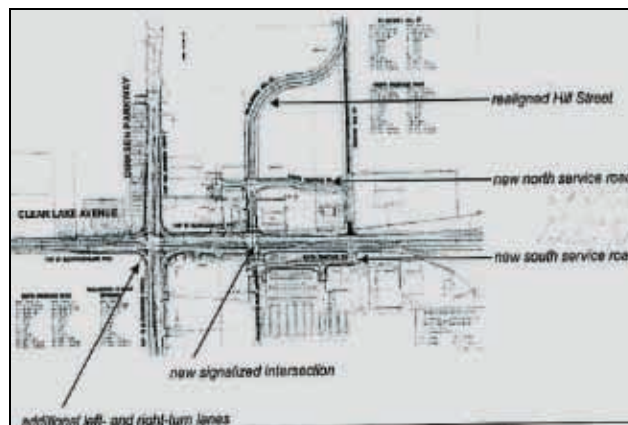
U svetu se možemo susresti sa brojnim primerima primene RSA. U ovom radu biće predstavljena iskustva iz SAD [4].

Raskrsnica Avenije Clear Lake i Dirksen puta označena je kao mesto sa velikim brojem saobraćajnih nezgoda u posmatranom periodu (od 1998. do 2003. godine), a raskrsnica ulice Hill i Avenije Clear Lake označena je kao lokacija sa velikim brojem saobraćajnih nezgoda u 2003. godini. U cilju poboljšanja bezbednosti na putevima od strane Ministarstva saobraćaja države Illinois upućen je zahtev za sprovođenje revizije bezbednosti na putevima.

Prikaz planiranih poboljšanja [4]:

1. Poboljšanje izlaza na autoput i izgradnja dva nova lokalna puta koja će se ukrštati sa Avenijom Clear Lake na novoj raskrsnici sa saobraćajnom signalizacijom istočno od Dirksen puta;
2. Obnova ulice Hill (lokalni put) koja će se ukrštati sa Avenijom Clear Lake, a raskrsnica će imati novu saobraćajnu signalizaciju;

3. Posebna traka za skretanje u levo na svim delovima raskrsnice Avenije Clear Lake i Dirksen puta, posebna traka za skretanje u desno na jugoistočnom uglu raskrsnice. (slika 2.)



Sl.2. Prikaz planiranih poboljšanja

Osnovna zapažanja i predlozi u vezi sa predmetnom revizijom su:

1. Nova raskrsnica sa saobraćajnom signalizacijom u ulici Hill će biti oko 650 ft (1ft=0,304m) udaljena od raskrsnice Dirksen puta i Avenije Clear Lake koja takođe ima saobraćajnu signalizaciju. Predlozi su: povezati signalizaciju na ove dve raskrsnice
2. Rekonstrukcija ulice Hill trebalo bi da obezbedi bolji prilaz poslovnim objektima, koji se nalaze u nizu na krivini ove ulice
3. Saobraćajna gužva, skretanje i parkiranje vozila u blizini raskrsnice Avenije Clear Lake mogu predstavljati problem. Predlozi su: ograničiti skretanje u određenim pravcima i izmestiti parkinge i napraviti javnu garažu.



Sl.3. Avenija Clear Lake (gledano u pravcu zapada prema raskrsnici sa Dirksen putem).

4. Vozači koji se uključuju na Aveniju Clear Lake nailaze na urbano saobraćajno okruženje koje zahteva sporiju vožnju i povećava verovatnoću dešavanja saobraćajnih nezgoda zbog vozila koja skreću i zaustavljaju se. Predlozi su: pejzažno uređenje okoline, postaviti upadljiviju saobraćajnu signalizaciju i izmestiti automobile koji su parkirani uz put.



Sl.4. Dirksen put (gledano u pravcu juga prema raskrsnici sa Avenijom Clear Lake).

4. DISKUSIJA SA PREDLOGOM MERA

Činjenica da Srbija spada među zemlje sa najvećom stopom saobraćajnih nezgoda u Evropi i da je jedna od retkih evropskih zemalja koja je sa neopovoljnim trendovima saobraćajnih nezgoda i njihovih posledica ušla u XXI vek navodi na zaključak da nadležne institucije u sistemu bezbednosti saobraćaja moraju posvetiti veću pažnju reviziji bezbednosti na putevima kao meri koja značajno doprinosi poboljšanju bezbednosti saobraćaja.

U tom pogledu potrebno je istaći preporuke ETSC ostalim državama za što pre uvođenje RSA na njihovim putevima i to [1]:

- (a) ispitati sopstvene procedure za ocenjivanje bezbednosti drumskih infrastrukturnih projekata, kako bi se utvrdilo kako bi one mogle da budu efektivnije imajući u vidu praksu u drugim zemljama članicama;
- (b) kada ne postoji formalna procedura za reviziju bezbednosti, uvesti obavezan zahtev da sve velike šeme novih puteva budu podvrgnute nekom nezavisnom nadzoru bezbednosti;
- (c) tokom vremena proširiti formalne procedure i na manje šeme, kao i na proveru bezbednosti na postojećim putevima;
- (d) pripremiti uputstva za upotrebu nadzora bezbednosti na nacionalnom i lokalnom nivou, uz definisanje preporuka, uključujući uloge i odgovornosti svih učesnika, oslanjajući se na iskustva u zemljama u kojima revizija bezbednosti već postoji u praksi;
- (e) pripremiti detaljan priručnik dobre prakse, koji se može koristiti zajedno sa uputstvima;
- (f) slati tehnički obučene profesionalce u oblasti bezbednosti na putevima i njihove menadžere da uče direktno od svojih kolega u drugim zemljama članicama o primeni revizije bezbednosti, i da budu spremne da prime slične posete iz drugih zemalja članica; i

(g) ponovo razmotriti raspodelu obučenog osoblja i izdvajanje finansijskih sredstava u okviru svojih budžeta za puteve za reviziju bezbednosti, imajući u vidu odnose, koristi i troškova koje mogu postići.

5. ZAKLJUČAK

Revizija bezbednosti na putevima je na osnovu ispitivanja od strane najuspešnijih država iz oblasti bezbednosti saobraćaja preporučena kao veoma korisna i profitabilna aktivnost.

Broj zemalja koje koriste alate revizije i njenu ocenu se stalno povećava i trenutno Velika Britanija, Danska, Australija i Novi Zeland predstavljaju zemlje lidere koji menjaju i unapređuju praksu primene revizije bezbednosti na putevima.

Osnovna efikasnost, koju revizija bezbednosti na putevima donosi, je smanjenje troškova koji su prouzrokovani saobraćajnim nezgodama, a što je rezultat poboljšanja bezbednosti puteva.

Revizorski i projektanski tim treba da rade zajedno da bi revizija bila uspešna. Važno je očuvati atmosferu saradnje između svih učesnika u procesu revizije, projektanskog tima, revizorskog tima i naručioca projekta.

6. LITERATURA

- [1] ROAD SAFETY AUDIT AND SAFETY IMPACT ASSESSMENT, European Transport Safety Council, August 1997.
- [2] ROAD SAFETY AUDITS: A SYNTHESIS OF HIGHWAY PRACTICE, NCHRP, 2004
- [3] MANUAL OF ROAD SAFETY AUDIT Denmark, 1997.
- [4] ROAD SAFETY AUDITS: CASE STUDIES, U.S. Department of Transportation Federal Highway Administration (FHWA), 2006.

Kratka biografija



Milan Stanić rođen je u Novom Sadu 1982. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Bezbednost saobraćaja – na temu Revizija bezbednosti na putevima. 2009.god.



Dragan Jovanović rođen je u Zrenjaninu 1974. Doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka 2005. god., a od 2006 je zvanju docent. Oblast interesovanja je bezbednost saobraćaja.

UVOD U FUNKCIJU SPLITERA I FIZIČKA LOKACIJA FUNKCIJE SPLITERA

INTRODUCTION TO THE SPLITTER FUNCTION AND PHYSICAL LOCATION OF THE SPLITTER

Ivana Radovanović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – SAOBRAĆAJ

Kratak sadržaj – Ovaj tekst, kao što i sam naslov kaže, predstavlja uvod u funkciju splitera, govori o njihovoj fizičkoj lokaciji i vezi splitera i DSL tehnologija.

Abstract – This text, as the headline says, represents introduction of the splitter function, describes physical location of the splitter and bond between splitter and DSL technologies.

Ključne reči: spliteri, funkcija splitera, master spliteri distribicioni filtri.

1. UVOD U FUNKCIJU SPLITERA

Spliteri su filtri koji odvajaju visoke ADSL frekvencije od niskih POTS frekvencija na mrežnom i korisničkom kraju.

Od početka projektovanja i standardizacije DSL sistema, jedan od najmanje izučavanih aspekata DSL-a je bila funkcija splitera. Pored nekoliko izuzetaka kao što je Cook 1995, veoma malo je stvari objavljeno o funkciji splitera i o njihovom projektovanju. Razlozi za ovakav manjak interesovanja su različiti. Može se reći da je spliter skoro uvek čisto analogna funkcija koja je deo prevladavajućeg digitalnog sistema i zahteva tehnike projektovanja koje bi bile od male koristi u ostalim aspektima DSL-a. Kao dodatak, znaje o POTS telefoniji može biti značajno u projektovanju splitera, međutim, tehnička literatura o telefoniji nije toliko dostupna. Osim toga, osnovna funkcionalnost splitera je veoma laka za razumevanje i to može dovesti do uverenja da je projektovanje splitera površan problem.

2. KOEGZISTENCIJA DSL-a SA NISKOFREKVENTNIM SERVISIMA

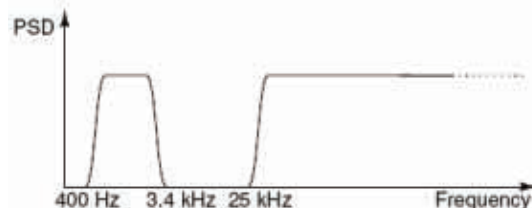
Jedna od ključnih prednosti DSL tehnologije jeste da ona uglavnom koristi postojeću mrežnu infrastrukturu, bakarnu mrežu. Umesto da pokušaju da zamene stare usluge na mreži, većina razvijenih DSL-a uključuje koegzistenciju DSL usluge sa starim uslugama na istoj liniji. Jednostavno rečeno, najšire rasprostranjen DSL do danas je “ADSL preko POTS-a”¹, iako se u mnogim zemljama nudi i “ADSL preko ISDN-a”, slika 1.

¹ Ovo znači da ADSL i POTS postoje na istoj liniji. Ne treba ga mešati s “Voice over DSL,” što podrazumeva da će digitalizovani glas biti poslat koristeći DSL tehnologiju.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji je mentor bio doc.dr Emil Šećerov.

ADSL preko POTS splitera korišćen je kao primer, međutim principi koji su uključeni primenljivi su na sve DSL splitere (osim na mestima gde je to posebno naznačeno).



Sl.1. Frekvencijski opsezi korišćeni za POTS i ADSL

Zbog činjenice² da postoji značajan prelazni opseg između gornje frekvencije POTS-a i niže frekvencije ADSL-a, moguće je projektovati nisko propusni filter (LPF) koji će propustiti POTS sa veoma malo slabljenja, ali će zato velika slabljenja biti primetna na DSL signalu. Takođe je moguće da se napravi visoko propusni filter (HPF) koji bi obavljao suprotnu operaciju. Funkcija splitera je napravljena od ova 2 filtra. Funkcionalnost splitera može biti prikazana u granicama prikazanim na Slici 2.

2.1. Funkcionalnost splitera

Kao što se vidi na slici 2, osnovna funkcija splitera jeste da spreči međusobni uticaj DSL signala i POTS opreme i da se osigura da je DSL oprema električno izolovana od POTS signala. Ovo je neophodno zbog mogućeg mešanja između ova dva servisa. Raniji pokušaji da se razvije forma “splitterless”³ ADSL-a bili su neuspešni.

2.2. Zaštita DSL-a od mešanja sa POTS-om ili ISDN-om

Osnovni problem predstavlja činjenica da POTS oprema nije projektovana sa visoko frekventnim performansama. Tipična specifikacija impedance POTS opreme su samo za “off-hook” stanje i u njih ne spadaju frekvencije iznad govornog opsega (voiceband).

Jedna od posledica ovoga može biti da POTS terminali prikazuju veoma nisku impedansu na frekvencijama koje sa koriste za DSL transmisiju. Da spliter ne postoji, ovo bi značajno skratilo strujanje na ovim frekvencijama i uništilo bi DSL transmisiju.

POTS terminal bi takođe mogao da šalje signale na frekvencijama iznad 200 kHz koje bi se mogle mešati sa DSL-om; međutim u praksi to je teško ostvarivo.

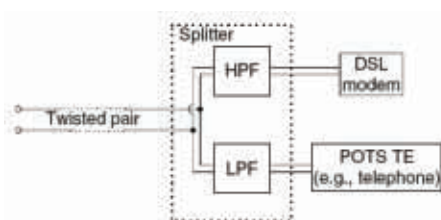
² Činjenica znači da je širina propusnog opsega je barem uporediva (u uslovima reda magnitude) sa gornjom frekvencijom POTS opsega.

³ Preispitujući ove specifikacije veliki broj POTS terminala se još uvek koristi.

Ponašanje splitera u stanju mirovanja je dobro izučeno i određeno standardima tela⁴.

POTS fenomeni kao što su put zvona i *on/off hook* tranzicija (promena) mogu rezultirati kratkotrajnim signalima koji mogu da uzrokuju greške u prenosu DSL-a. U slučaju ISDN-a, potencijalni udar na DSL je zbog njegove statične spektralne karakteristike.

Zbog činjenice da je većina ISDN sistema razvijena i određena pre početka popularizacije DSL-a, PSD zahtevi za ISDN su potencijalno štetni za DSL prenos. Dakle, spliter mora da obezbedi potrebnu izolaciju. Neki noviji ISDN sistemi efektivno integrišu spliter nisko propusni filter u ISDN terminal. Poznati su kao "DSL neškodljivi ISDN sistemi".



Sl.2. Funkcionalnost splitera na bilo kom kraju petlje

2.3. Zaštita POTS-a ili ISDN-a od mešanja sa DSL-om

Ponovo najveći problem jeste u tome što POTS oprema nije projektovana u skladu sa visoko frekventnim performansama. Većina modernih POTS terminala omogućuje slične uređaje koji u nekim slučajevima mogu da demodulišu visoko frekventne DSL signale i da rezultuju neželjenim signalima (do 20 kHz). Na primer, neki običan zahtev POTS opreme je da budu polarno nezavisni, omogućavajući vezu između dioda (i potencijalnog demodulatora) koja je korišćena u međuvezi linije. Primećuje se da je EMC filtriranje obično objedinjeno u POTS terminalima zbog zaštite od radio signala i ovo će omogućiti delimičnu zaštitu od DSL-a.

3. FIZIČKA LOKACIJA FUNKCIJE SPLITERA

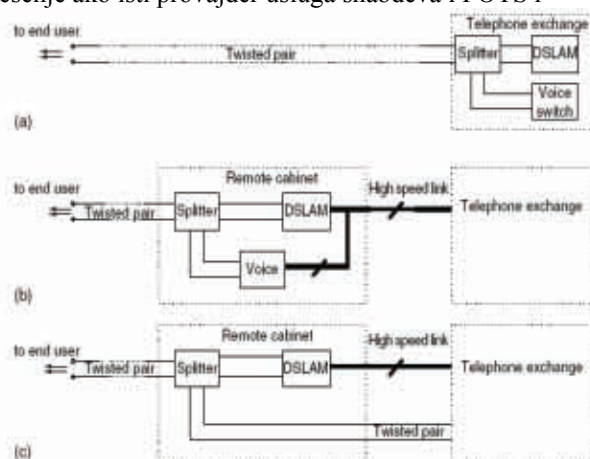
Iako slika 2 pokazuje svaki spliter kao visoko i nisko propusne filtre koji su odvojeni od ostale opreme, u stvarnosti to ne mora biti tako. Pojedini delovi splitera mogu biti implementirani u terminalnu opremu (DSL modem će imati visoko propusni filter u transmisiji) i funkcije koje se pojavljuju na slici 2 mogu biti implementirane kao mnogostruki različiti filteri.

3.1. Strana mreže

Spliter na strani mreže će uvek biti fizički "zatvoren"⁵ za DSLAM. Postoje 3 osnovne kategorije kao što je prikazano na slici 3. Stvar koju treba naglasiti o implementaciji splitera na strani mreže je da su problemi oko veličine i gustine veoma važni.

3.1.1. Lokalna centrala splitera

U velikom broju postojećih DSL-a, spliter i DSLAM su postavljeni u telefonskoj razmeni. Ovo je posebno dobro rešenje ako isti provajder usluga snabdeva i POTS i



Sl.3. Fizička lokacija mrežne strane splitera

DSL pošto je onda sva bitna terminalna oprema na strani mreže u istom objektu. Za neke manje lokalne centrale DSLAM (sa ili bez splitera) može biti postavljen u objektu u "blizini"⁶ lokalne razmene. Ovo je često tačno za razmene koje koriste terminalne linije od strane više provajdera (podela linije). Lokalna centrala splitera može biti locirana u kućište splitera, čija je glavna uloga je da održava spliter i da obezbedi odgovarajuću konekciju.

Ono može biti locirano u istom kućištu kao DSLAM, osiguravajući da je dužina žice između splitera i DSL karte veoma kratka (duga linija može da dovede do problema u radu za DSL). Treća moguća lokacija za spliter jeste u glavnom razdelniku (MDF).

3.1.2. Udaljeni terminalni spliter povezan sa POTS linijska kartica

Postoje pojedina postrojenja gde je POTS korisnik "hranjen" sa daljinske razmene koja je obično povezana za centralu pomoću veze, koja ima veliku brzinu. Najčešći primer ovoga je digitalni prsten nosač (DLC). Ovo je korišćeno na mestu gde postoji značajna geografska disperzija korisnika pošto može značajno da poveća efektivni domet POTS-a. Za neke daljinske razmene postojeća POTS kartica može biti zamenjena sa tzv. DSL POTS karticom. Ovo omogućava mnogo veću kontrolu⁷ okoline POTS-a nego što je tipično sa POTS opremom i to može značajno da pojednostavi potrebe splitera.

Ukoliko ovo nije slučaj POTS linijska kartica je slična onoj koja se koristi u tradicionalnoj lokalnoj razmeni i onda gledano iz perspektive splitera, ovo je elektronski identično stanju gde je celokupna mrežna oprema u lokalnoj razmeni⁸.

3.1.3 Daljinski terminalni spliter, nepovezan sa POTS linijskom karticom

⁶ Do nekoliko stotina metara.

⁷ Na primer zvoneći generator ne bi bio harmoničan na DSL frekvencijama što je jedno od čestih problema sa zvonećim generatorima koji se koriste u POTS sistemima.

⁸ Zato što prsten efektivno počinje od daljinske razmene.

⁴ Postoje neki vidni izuzeci kao što je povremeni nedostatak ravnoteže specifikacija za spliter u DSL vezi.

⁵ Ovo znači do 200 m.

Ovo je konfiguracija prikazana na slici 3c i uglavnom se koristi za kratkodometne DSL usluge kao što je VDSL. Iz elektronske perspektive, bitno je da ovde postoji značajna dužina linija između mrežnog splitera i POTS kartice. Ovo može imati uticaj na specifikacije splitera pogotovo sa perspektive gubitka zahteva.

3.2. Korisnička strana

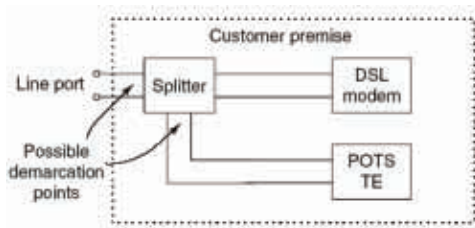
Prosto rečeno, sve korisničke splitere mogu se podeliti po smislu u dve konfiguracije:

1. Konfiguracija master splitera
2. Konfiguracija distribucionih filtara⁹.

3.2.1. Master spliteri

Konfiguracija master ili centralnog splitera prikazana je na slici 4 i korišćena je u skoro svim ranijim ADSL rasporedima. Ključno je da se master spliter nalazi blizu tačke razgraničavanja i da je uvek troportni uređaj. Master spliter će obično biti na mrežnoj strani tačke razgraničavanja, što znači da bi spliter trebao biti instaliran u vlasništvu i održavan od strane operatora. Fizička lokacija tačke razdvajanja može se menjati, ali ne вреди ništa osim što može da bude teška za identifikaciju ili dostupnost gledano sa stanovišta klijenata.

Činjenica je da će mrežni operator generalno¹⁰ morati da instalira master spliter na osnovu pretpostavke klijenta je značajna mana ove konfiguracije.



Sl.4. Konfiguracija master splitera

3.2.2. Distribicioni filtri

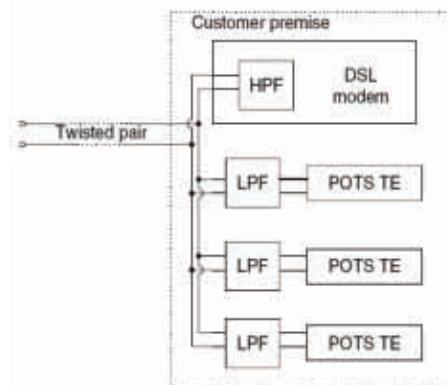
Konfiguracija distribucionih filtara prikazana je na slici 5. Kao što je pomenuto ranije, početna motivacija u stvaranju ovakve konfiguracije je došla iz želje da se napravi samoinstalirajuća konfiguracija splitera. 1997. godine, grupa proizvođača kompjutera ADSL prodavaca i provajdera usluga oformila je Univerzalnu ADSL grupu za rad (UAWG) da bi razvila specifikacije za ADSL male brzine poznat kao *ADSL-lite*.

Ovo je stvoreno kako bi se koristilo manje snage nego u standardnom ADSL-u¹¹ (kao što je definisano u [G.992.1]), što bi omogućilo da usluga koja ima manju brzinu bude sprovedena bez splitera kod klijenata¹².

Osnovni problem je potencijalno ponašanje POTS terminalne opreme na DSL frekvencijama što znači da

određeni oblik izolacije za DSL mora da radi dobro u većini instalacija. Dakle, UAWG je definisao tipologiju veoma sličnu onoj koja je prikazana na slici 5, gde je svaki deo POTS terminalne opreme izolovan od DSL-a, uz pomoć nisko propusnog filtra.

Rad UAWG postao je osnova Međunarodne telekomunikacione unije (ITU) G.lite standard [G.992.2] i ovi nisko propusni filtri postali su poznati kao mikro filtri koji su tako nazvani zato što su bili jednostavni i mali.



Sl.5. Konfiguracija distribucionih filtara

4. ZAKLJUČAK

Iako postoji trend u telekomunikacijama ka digitalizaciji glasa, funkcija splitera će ostati u velikom broju postojećih i novih razmeštanja DSL-a.

5. LITERATURA

- [1] Philip Golden, Hervé Dedieu, Krista S. Jacobsen: "Implementation and Applications of DSL Technology", New York, Taylor & Francis Group, 2008.
- [2] <http://www.broadband-forum.org/technical/download/TR-061.pdf>
- [3] <http://www.angelfire.com/ultra/sslazio/diplomski.pdf>

Kratka biografija:

Ivana Radovanović je rođena u Zrenjaninu 1982. god. 2001. završila gimnaziju "Svetozar Marković" u Novom Sadu, opšti smer. Iste godine postala student Fakulteta tehničkih nauka u Novim Sadu, saobraćajni odsek, PST smer. Master rad je odbranila 2009. god.

⁹ Poznat kao in-line filtri ili mikrofiltri.

¹⁰ Ovo nije uvek slučaj jer određene mreže imaju za identifikaciju moguće tačke razgraničavanja u kojima klijent može instalirati master spliter.

¹¹ Ovo je bio glavni cilj proizvođača kompjuterskih čipova. Umanjujući snagu i ne koristeći kodiranje značajno se umanjuje broj potrebnih MIPS-a u procesoru.

¹² Primetno je da je ADSL bez splitera neprikladno nazvan čak i u svojoj originalnoj definiciji jer je uvek spliter definisan na strani mreže.

STRADANJE PEŠAKA NA TERITORIJI REPUBLIKE SRBIJE

PEDESTRIAN TRAFFIC INJURIES ON THE TERRITORY OF THE REPUBLIC OF SERBIA

Marko Lazinica, Dragan Jovanović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – SAOBRAĆAJ

Kratak sadržaj – Pešaci predstavljaju najranjiviju kategoriju učesnika u saobraćaju. Uvažavanje specifičnosti stradanja ovih korisnika puta predstavlja kvalitetnu osnovu za strateško delovanje na unapređenju njihovog bezbednijeg učešća u saobraćaju. U radu su analizirana obeležja stradanja pešaka na području Republike Srbije u periodu od 2002 do 2006 godine. Poseban aspekt rada predstavlja raspodela rizika stradanja pešaka po opštinama R Srbije.

Abstract – Pedestrians are the most vulnerable traffic participants. Appreciation of specific traffic injuries of these road users, is quality groundwork for strategic operation in order to improve their traffic safety. This paper contains analysis of attributes of pedestrian traffic injuries on the territory of Republic of Serbia in period from year 2002 to 2006. Specific aspect of this work is distribution of risk of pedestrians traffic injuries, regarding communities.

Ključne reči: Bezbednost saobraćaja, Pešaci, Rizik

1. UVOD

Pešaci predstavljaju najbrojniju i najheterogeniju kategoriju neposrednih učesnika u saobraćaju. Svako lice bez obzira na uzrast, pripremu za saobraćaj ili zdravstveno stanje može da se uključi u saobraćaj u svojstvu pešaka. Kada se tome pridoda i način kretanja pešaka (prevashodno se misli na brzinu) i činjenica da su oni najslabije zaštićeni u saobraćaju jasno je da pešaci čine jednu specifičnu kategoriju učesnika u saobraćaju. I pored svega toga društvo često zapostavlja ovu kategoriju učesnika u saobraćaju ili blažim stavom i popustljivošću u krajnjoj liniji negativno utiče na bezbednost pešaka.[1]

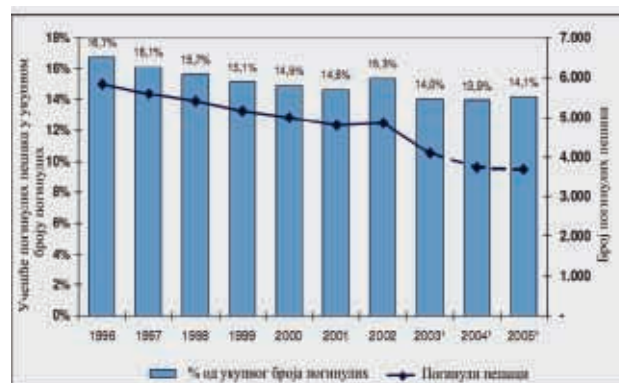
Predmet rada su pešaci kao učesnici u saobraćaju, a osnovni cilj je utvrđivanje obeležja njihovog stradanja. Istraživanje obuhvata teritoriju Republike Srbije bez Kosova i Metohije, a vreme istraživanja obuhvata period od 2002. do 2006. god. Poseban cilj rada predstavlja utvrđivanje prostorne raspodele rizika stradanja pešaka po opštinama na području R Srbije.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio Dragan Jovanović, docent.

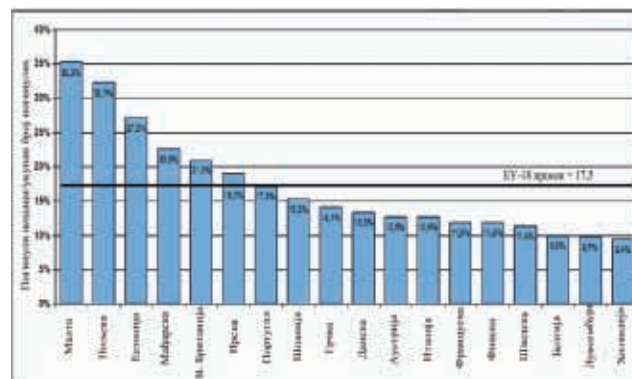
2. STRADANJE PEŠAKA U ZEMLJAMA EU

U 14 zemalja Evropske Unije (EU 14-Belgija, Danska, Grčka, Francuska, Španija, Portugal, Irska, Italija, Luksemburg, Holandija, Austrija, Finska, Švedska i Velika Britanija) u 2005. godini u saobraćajnim nezgodama život je izgubilo 3.683 pešaka, što predstavlja 14,1% od ukupnog broja poginulih te godine [2]. Veliki naponi ovih zemalja i bezbednosne mere koje su sprovedene doprineli su da je broj poginulih pešaka 2005. godine bio za oko 37% manji u odnosu na 1996. godinu. Pešaci poginuli u saobraćajnim nezgodama su 1996. godine činili 16,7% od ukupnog broja smrtno stradalih učesnika u saobraćaju, dok je 2005. godine to učešće smanjeno na 14,1% (slika 1.).



Sl. 1. Ukupan broj poginulih pešaka i učešće poginulih pešaka u ukupnom broju poginulih učesnika, EU, 1996-2005.

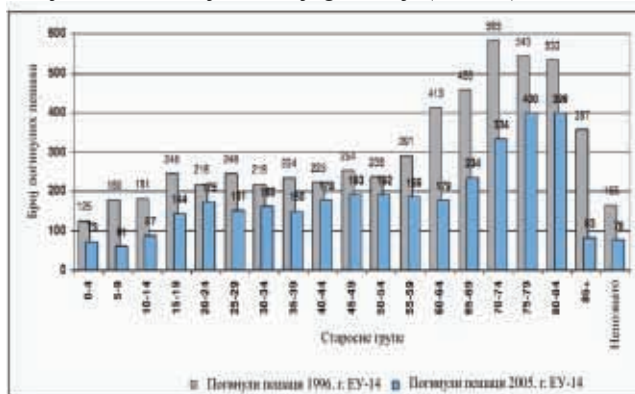
U EU je 2005. godine stopa smrtnog stradanja pešaka prilično varirala od zemlje do zemlje, a na milion stanovnika je prosečno ginulo 16,3 pešaka.



Sl. 2. Učešće poginulih pešaka u ukupnom broju poginulih učesnika u saobraćaju, EU-18, 2005. godina

Najmanja stopa je zabeležena u Švedskoj gde je na milion stanovnika poginulo 5,5 pešaka, zatim sledi Holandija sa 6, a vrlo niske stope imaju Danska sa 8,1 i Finska sa 8,6. Najveći procenat poginulih pešaka u ukupnom broju poginulih u saobraćajnim nezgodama ima Malta sa 35,3%, Poljska 32,3% i Estonija gde su 27,2% od ukupnog broja poginulih činili pešaci (slika 2.). Nasuprot njima, Holandija (9,4%), Belgija (9,9%) i Švedska (11,4%) imaju najmanje učešće pešaka u ukupnom broju poginulih. Prosek u EU-18 (EU-14+Malta, Estonija, Poljska i Mađarska) je oko 17%.[2]

U ukupnom broju smrtno stradalih pešaka najveći deo čine stariji pešaci. U periodu od 1996 do 2005. godine broj svih poginulih pešaka je smanjen za 36,8%, a pešaci starije dobi su i dalje bili najugroženiji (slika 3.).



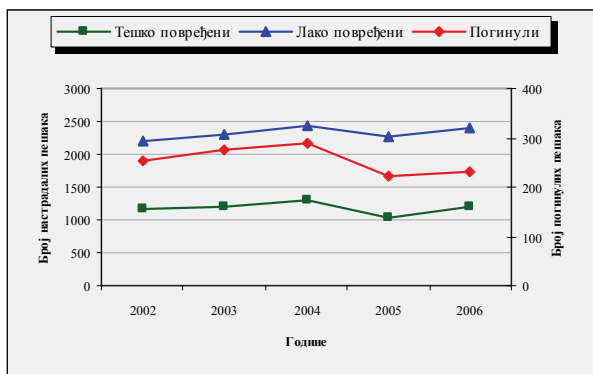
Sl. 3. Struktura poginulih pešaka po starosnim grupama, EU, 1996-2005.

3. OBELEŽJA NASTRADALIH PEŠAKA NA PODRUČJU REPUBLIKE SRBIJE

U Srbiji je u periodu od 2002. do 2006. godine nastradalo 18.795 pešaka, što predstavlja 21,9% od ukupnog broja nastradalih učesnika u saobraćaju za posmatrani period. Na godišnjem nivou, u Srbiji, u proseku strada oko 500 pešaka na milion stanovnika.

3.1. Struktura nastradalih pešaka u saobraćaju prema posledicama

Od ukupnog broja nastradalih pešaka, 6,8% odnosno 1.273 je izgubilo život, 5.911 ili 31,4% je zadobilo teške telesne povrede, dok je najviše pešaka, njih 11.611 što čini 61,8% pretrpelo lakše telesne povrede (slika 4.).

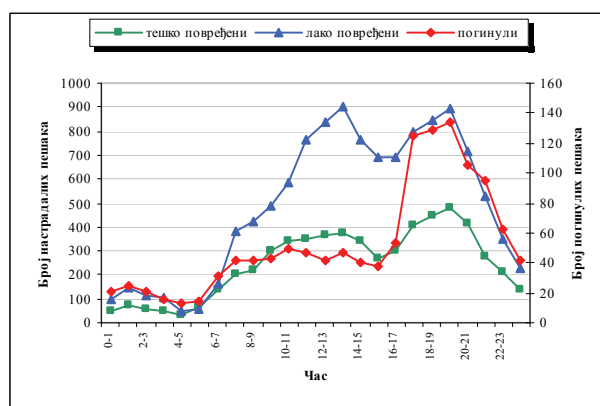


Sl. 4. Struktura nastradalih pešaka prema posledicama, Srbija, 2002-2006.

Posle konstantnog porasta i posle najkritičnije godine (2004. godine je nastradalo 4.030 pešaka), sledila je godina sa najmanje žrtava (2005. godine je nastradalo 3.544 pešaka), a zatim se broj nastradalih u narednoj godini ponovo znatno povećava (u 2006. godini broj nastradalih se popeo na 3.838). Ovakva tendencija je karakteristična za sve tri kategorije posledica (fatalne, teške i lake povrede).

3.2. Stradanje pešaka tokom dana

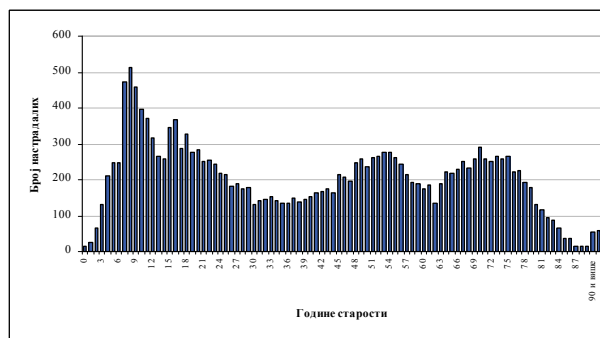
Najviše pešaka poginulo je i doživelo teške telesne povrede u periodu od 17 do 20 časova. U ovom periodu poginulo je 30,5% od ukupnog broja poginulih pešaka, a teške telesne povrede je zadobilo 22,6% od ukupnog broja teško povređenih. Vršni čas i za poginule i za teško povređene je od 19 do 20 časova (134 i 481, respektivno) (slika 5.).



Sl. 5. Časovna raspodela nastradalih pešaka po posledicama, Srbija, 2002-2006.

3.3. Starosna struktura nastradalih pešaka

U strukturi nastradalih najveći deo čine pešaci stari 7, 8 i 9 godina (ova starosna grupa čini 7,7% od ukupnog broja nastradalih pešaka iako je učešće ove grupe u stanovništvu svega 3,22%) (slika 6.).



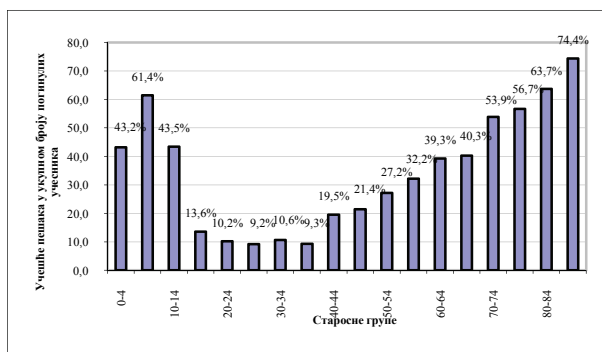
Sl. 6. Starosna struktura nastradalih pešaka, Srbija, 2002-2006. godine.

Pešaci stari 65 godine i više najviše ginu u saobraćaju. U analiziranom periodu 580 pešaka starih 65 i više godina je poginulo (što predstavlja 45,6% od ukupnog broja poginulih), dok je npr. pešaka starosti do 15 godina poginulo 97 (ili oko 7,62%) (slika 7.).



Sl. 7. Starosna struktura poginulih pešaka, Srbija, 2002-2006.

Učešće pešaka u ukupnom broju poginulih učesnika u saobraćaju za određene starosne grupe takođe ukazuje na veću ugroženost pešaka starih do 15 godina i onih starih 65 i više godina (slika 8.). Od ukupnog broja poginulih učesnika u saobraćaju starih 5 do 9 godina, pešaci su činili 61%, kod učesnika starih 65 do 69 godina učešće pešaka je 40,3%, od 70 do 74 godine 53,4%, itd.



Sl. 8. Učešće pešaka u ukupnom broju poginulih učesnika u saobraćaju po starosnim grupama, Srbija, 2002-2006.

4. PROSTORNA RASPODELA RIZIKA STRADANJA PEŠAKA

Vrednovanje u oblasti bezbednosti saobraćaja je veoma složeno. Ugroženost učesnika u saobraćaju se najčešće utvrđuje prema veličini javnog rizika stradanja u saobraćaju. Javni rizik smrtnog stradanja pešaka u saobraćaju predstavlja broj poginulih pešaka na 100.000 stanovnika.

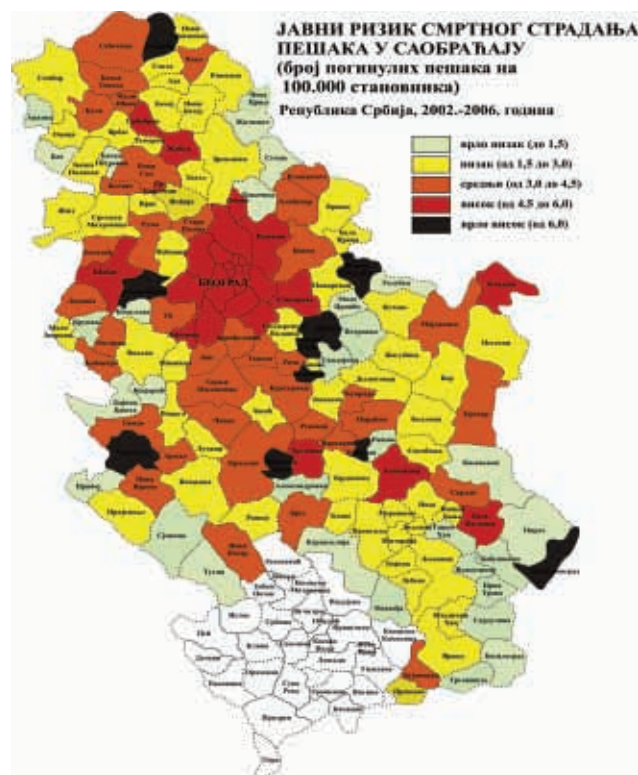
Vrednovanje raspodele rizika stradanja po opštinama R Srbije izvršena je na osnovu veličine javnog rizika na takav način da su definisane klase i rangovi javnog rizika (tabela 1.).

Tabela 1. Rangovi i klase javnog rizika smrtnog stradanja pešaka

Ред. бр. (оцена БС)	Ниво ризика (опис)	Јавни ризик	
		класа (интервал)	ранг (боја)
1	врло низак	до 1,5	
2	низак	(1,5 – 3,0)	
3	средњи	(3,0 – 4,5)	
4	висок	(4,5 – 6,0)	
5	врло висок	преко 6,0	

Ovakav način rangiranja omogućava identifikovanje onih opština u kojima su pešaci izloženi većem riziku stradanja, i koje predstavljaju prioritet pri donošenju i sprovođenju odgovarajućih mera za smanjenje stepena ugroženosti pešaka.

U deset opština na teritoriji Srbije je ustanovljen vrlo visok rizik smrtnog stradanja pešaka. Najveći rizik je prisutan na teritoriji opštine Čičevac gde je u posmatranom periodu prosečno ginulo 13 pešaka na 100.000 stanovnika. Takođe su ugrožene i opštine Vladimirci sa 8,8 poginulih pešaka, Velika Plana (8,5), Batočina (8,2), Veliko Gradište (7,7) i dr. (slika 9.). Od većih gradova odnosno opština, najugroženiji su Beograd i Smederevo, gde je godišnje prosečno ginulo 4,9 pešaka na 100.000 stanovnika, zatim Šabac (4,7), Pančevo (4,6) itd.



Sl. 9. Javni rizik smrtnog stradanja pešaka po opštinama, Srbija, 2002.-2006.

5. DISKUSIJA

Pešaci su na području Srbije u vrhu stradanja po broju poginulih u saobraćajnim nezgodama, odmah iza vozača motornih vozila. Na milion stanovnika u Srbiji prosečno godišnje pogine 35 pešaka. O ranjivosti pešaka dosta govori i veliki procenat poginulih i teško povređenih (38,2%) u ukupnom broju nastradalih pešaka. U strukturi nastradalih pešaka, kao najugroženiji se izdvajaju pešaci stari 65 godina i više, kao i oni starosti do 15 godina. Pešaci imaju najveći udeo i u ukupnom broju poginulih učesnika u saobraćaju gore pomenutih starosnih grupa. Deca nisu svesna svih opasnosti i rizika koje saobraćaj nosi sa sobom, dok sa druge strane stariji pešaci često nisu u mogućnosti da, zbog sve lošijeg psihičkog i fizičkog stanja organizma, na odgovarajući način odgovore na sve zahteve koje pred njih postavlja savremeni saobraćaj.

Stradanje pešaka nije samo problem Srbije već i svih drugih zemalja širom Evrope i sveta. U većini razvijenih zemalja kao što su Švedska, Danska, Finska Holandija i dr. se već duže vreme kvalitetno i ozbiljno radi na ovoj problematici i bezbednost pešaka je podignuta na vrlo visok nivo.

Kada se uporedi tendencija staradanja pešaka u zemljama EU i Srbije, uočava se da je u EU svake godine broj poginulih pešaka sve manji, dok je u Srbiji taj broj uglavnom u porastu. Takođe, učešće pešaka u ukupnom broju poginulih učesnika u saobraćaju je u Srbiji daleko veće nego u Evropi. U Srbiji je taj procenat oko 30% dok je u Evropi čak u pola manji. Prema podacima za 2005. godinu, u EU je na milion stanovnika prosečno ginulo 16,3 pešaka (Švedska 5,5, Holandija 6, Danska 8,1,...), dok je u Srbiji 2005. godine na milion stanovnika poginulo 29,7 pešaka. Te iste godine je učešće pešaka u ukupnom broju poginulih učesnika u saobraćaju u Srbiji iznosilo 26,5% dok je, poređenja radi, u Holandiji to učešće bilo svega 9,4%!

Analiza starosne strukture nastradalih pešaka u EU i Srbiji je dala dosta slične rezultate. Najugroženiji pešaci su osobe starije od 64 godine i pešaci do 15 godina starosti. U Srbiji učešće pešaka starih 65 godina i više u ukupnom broju poginulih pešaka iznosi 45,6% što je iznad Evropskog proseka (39,6%). Učešće pešaka starosti do 15 godina u ukupnom broju poginulih pešaka u EU je prosečno 5,8%, a u Srbiji ova grupa pešaka čini 7,6% od ukupnog broja poginulih pešaka. Kada se broj poginulih pešaka prikaže kao procenat od ukupnog broja poginulih učesnika u saobraćaju za svaku starosnu grupu, u Evropi su opet najugroženiji mladi pešaci do 15 godina i stariji od 64 godine. Ista je situacija i kod nas s tim što je to učešće još izraženije.

I u Evropi i kod nas više od pola pešaka pogine u uslovima loše vidljivosti. U Evropi je takođe period od oktobra do decembra najnepovoljniji za pešake, s tim što je i u januaru zabeležen veći broj poginulih pešaka, a najmanje pešaka pogine tokom aprila i juna.

Može se zaključiti da su neka obeležja stradanja pešaka karakteristična i za razvijene zemlje Evrope i sveta i za naše podneblje, međutim nivo bezbednosti pešaka u razvijenim zemljama je daleko veći. I pored toga, problem stradanja svih učesnika, pa tako i pešaka, u saobraćaju i dalje egzistira, i te iste zemlje ulažu još više napora i sredstava kako bi se rizik stradanja u saobraćaju sveo na najmanju moguću meru.

Kada je u pitanju Republika Srbija, prostorna analiza je pokazala da se najveći broj opština sa visokim i vrlo visokim rizikom smrtnog stradanja pešaka nalazi na području centralne Srbije, dok je u severnom (Vojvodina) i jugo-istočnom delu zemlje većina opština sa niskim i vrlo niskim rizikom smrtnog stradanja pešaka. Karakteristično je da osim Pirota ni jedna opština sa vrlo niskim rizikom smrtnog stradanja pešaka nema više od 40.000 stanovnika. Veći broj stanovnika znači i generalno veći intenzitet saobraćaja, što pešačkog što motornog, i s toga je donekle za očekivati da su pešaci u većim mestima više izloženi riziku.

6. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Rezultati ovog rada, odnosno saznanja do kojih se došlo na osnovu različitih analiza potvrđuju činjenicu tj. stav da su pešaci jedna od najranjivijih i najnezaštićenijih kategorija učesnika u saobraćaju, kako u Srbiji tako i širom Evrope i sveta.

Kada se govori o ugroženosti pešaka u saobraćaju mora se naglasiti položaj u kome se nalaze pešaci starosti do 15 godina i pešaci stari 65 godina i više. Analize sprovedene u svetu i kod nas pokazuju da su baš ove grupe pešaka najzastupljenije u bilansima poginulih i teško povređenih pešaka. S toga se i pri donošenju mera za povećanje bezbednosti pešaka u saobraćaju mora posebna pažnja posvetiti ovim grupama.

Sa obzirom na specifičnost učešća pešaka u saobraćaju, sa stvaranjem svesti o opasnostima koje saobraćaj nosi sa sobom mora da se počne na vreme. Kvalitetna edukacija mladih u školskom, pa i u predškolskom uzrastu, a kasnije i prilikom obuke za vozače predstavlja osnovu za bezbedno učešće u saobraćaju.

Uticaj medija, a pogotovo televizije, na javno mnjenje je ogroman, i jasno je da je neophodno u što je većoj mogućoj meri na ovakav način informisati javnost o problemima i opasnostima u saobraćaju. Nužno je ustanoviti nacionalnu strategiju bezbednosti saobraćaja kojom bi se definisali pravci i okviri delovanja svih institucija i organizacija (transportnih, zdravstvenih, obrazovnih itd.) koje na bilo koji način mogu uticati na povećanje nivoa bezbednosti saobraćaja.

7. LITERATURA

- [1] Inić, M.: Bezbednost drumskog saobraćaja, FTN, Novi Sad, 2004.
- [2] Europe Commission, Annual report, "Traffic Safety Basic Facts 2007-Pedestrians" (Directorate-General Energy and Transport)
- [3] "World report on road traffic injury prevention", WHO (World Health Organization)

Kratka biografija



Marko Lazinica rođen je u Somboru 1981. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Saobraćajnih sistema odbranio je 2009. god.



Dragan Jovanović rođen je u Zrenjaninu 1974. Doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka 2005. god., a od 2006. je zvanju docent. Oblast interesovanja je bezbednost saobraćaja.

**OBELEŽJA PRIMENE PASIVNIH ELEMENATA
BEZBEDNOSTI SAOBRAĆAJA****CHARACTERISTICS OF THE APPLICATION OF PASSIVE ELEMENTS OF THE
TRAFFIC SAFETY**

Dejan Milanović, Dragan Jovanović, *Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad*

Oblast – SAOBRAĆAJ

Kratak sadržaj – Značajan potencijal za unapređenje bezbednosti saobraćaja, pre svega, u oblasti spašavanja života i smanjenja povreda u saobraćajnim nezgodama prepoznat je u primeni pasivnih elemenata bezbednosti saobraćaja. U radu su predstavljeni rezultati korišćenja osnovnih pasivnih elemenata (sigurnosni pojas i sigurnosna kaciga) bezbednosti saobraćaja u svetu i Srbiji.

Abstract – Significant potential for improving traffic safety, primarily, in the rescue of life and reduce injuries in traffic accidents is recognized in the implementation of passive elements of the traffic safety. The paper presented the results of use of basic passive elements (seat belt and safety helmet) the traffic safety in the world and in Serbia.

Ključne reči: Bezbednost saobraćaja, pasivni elementi, stepen korišćenja

1. UVOD

Faktori rizika koji, između ostalih, u značajnoj meri dovode do povećanja smrtnosti i stepena povreda u saobraćajnim nezgodama su nekorisćenje sigurnosnih pojaseva, sigurnosnih sedišta za decu, sigurnosnih kaciga i ostalih pasivnih elemenata bezbednosti u saobraćaju [1]. U velikom broju zemalja čine se naporu kako bi se unapredilo ponašanje ljudi sa aspekta većeg korišćenja spomenutih elemenata.

Predmet ovog rada predstavlja korišćenje sigurnosnih pojaseva i sigurnosnih kaciga, sa osnovnim ciljem utvrđivanja njihovog obeležja i potencijala za unapređenje bezbednosti saobraćaja u ovoj oblasti.

**2. POJAM I ZNAČAJ PASIVNE BEZBEDNOSTI
SAOBRAĆAJA**

Osnovni zadatak kojim se bavi oblast pasivne bezbednosti saobraćaja jeste ublažavanje posledica saobraćajnih nezgoda. U relativno dugom vremenskom periodu malo se vodilo računa o ovom aspektu bezbednosti saobraćaja, dok se poslednjih godina ulažu veliki naporu kako na polju tehnologije, zakonske regulative tako i na polju ponašanja učesnika u saobraćaju.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Dragan Jovanović, docent.

Pod pasivnom bezbednošću podrazumevamo sva eksploatacioni tehnička svojstva, koja sprečavaju povrede ljudi, ili maksimalno snižavaju stepen težine povređivanja u slučaju nemogućnosti izbegavanja saobraćajnih nezgoda. Neki od ovih elemenata pasivne zaštite imaju tu prednost, da deluju, to jest aktiviraju se bez predhodnog korišćenja od strane vozača i putnika, što znači da njihovo dejstvo ne zavisi od volje čoveka. Sa druge strane imamo elemente pasivne bezbednosti koji se u određenoj situaciji aktiviraju samo onda, ukoliko su predhodno bili korišćeni od strane vozača, odnosno putnika, što praktično znači da njihovo dejstvo zavisi od volje čoveka.

Imajući u vidu da se u teoriji pasivne bezbednosti saobraćaja istražuju objektivne zakonitosti koje vladaju u procesu međusobnog delovanja, između vozača, putnika i pešaka sa jedne strane, i tehničkih sredstava (vozilo i put) sa druge, nivo pasivne bezbednosti vozila može se sagledati sa aspekta:

- preventivne bezbednosti i
- konstruktivne bezbednosti.

Sistem pasivne bezbednosti posebno dolazi do izražaja kada učesnik u saobraćaju nije u mogućnosti da izbegne saobraćajnu nezgodu, pa se elementima pasivne bezbednosti omogućuje da posledice nezgoda budu manje. Sistemi pasivne bezbednosti:

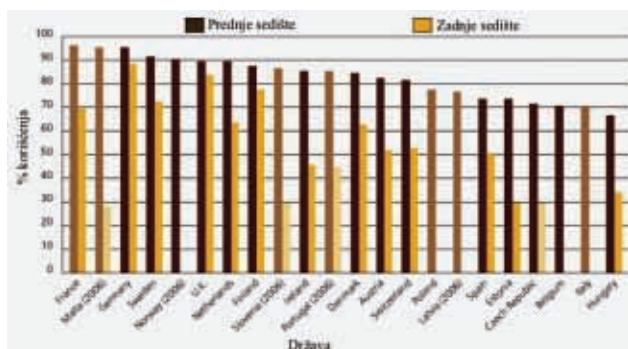
- smanjuju inercione sile tokom nezgode,
- ograničavaju pomeranje putnika u toku nezgode,
- štite učesnike od povreda,
- sprečavaju ispadanje putnika iz vozila i
- omogućavaju evakuaciju putnika iz oštećenog vozila.

**3. UPOTREBA PASIVNIH ELEMENATA
BEZBEDNOSTI SAOBRAĆAJA U SVETU**

Stepen korišćenja pasivnih elemenata bezbednosti saobraćaja razlikuje se između država i u direktnoj je zavisnosti od posvećenosti države ovom problemu.

Pojedine zemlje uspele su da postignu fantastične rezultate po pitanju korišćenja sigurnosnih pojaseva, pogotovo na prednjem sedištu. U Francuskoj, Malti i Nemačkoj nivo korišćenja sigurnosnih pojaseva na prednjem sedištu je u toku 2005. godine premašio 90% [2].

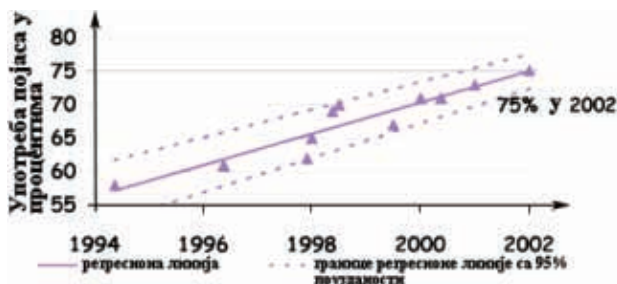
U najvećem broju analiziranih zemalja stepen korišćenja sigurnosnog pojasa na prednjem sedištu premašuje 80%, a ni u jednoj nije manji od 65%. Odstupanja u korišćenju sigurnosnih pojaseva na zadnjem sedištu su dosta veća. U pojedinim zemljama ovaj nivo prelazi preko 80% (Nemačka i Velika Britanija), dok u nekim drugim zemljama on dostiže oko 30% (Malta, Slovenija, Estonija).



Sl.1. Nivo korišćenja (%) sigurnosnog pojasa u pojedinim državama [2]

3.1. Iskustva o upotrebi sigurnosnog pojasa i sigurnosne kacige u SAD, 2002. godina

Upotreba sigurnosnog pojasa dosegla je 75% širom SAD u 2002. godini, što predstavlja najvišu stopu svih dosadašnjih razmatranja (do 2002. godine). To je relativno pouzdan uzorak porasta od kada je prvi put vršeno razmatranje na nacionalnom nivou, a čija je vrednost u 1994. godini bila 58% [3].



Sl.2. Nivo korišćenja (%) sigurnosnog pojasa u SAD, 1994-2002. [3]

Države sa strožim zakonom o upotrebi sigurnosnog pojasa ("primarne" države) dosežu 80% korišćenja pojasa u odnosu na pređeni put u 2002. godini.

Sa druge strane, upotreba motociklističkih kaciga naglo opada na 58% sa 71% koliko je iznosilo dve godine ranije. Ove stope korišćenja su dobijene na osnovu nacionalnog istraživanja o upotrebi zaštite (National Occupant Protection Use Survey), koju je sprovedla Administracija za nacionalnu bezbednost saobraćaja na putevima (NHTSA) u junu 2002. godine.

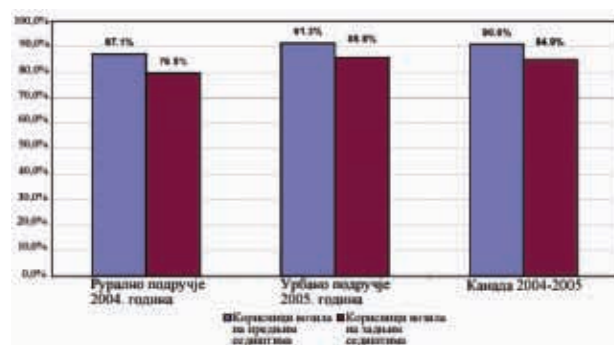
3.2. Iskustva o upotrebi sigurnosnog pojasa u Kanadi, 2004-2005 godine

U septembru 2004. godine je od strane „Transport Canada” sprovedeno observaciono istraživanje o upotrebi sigurnosnog pojasa u ruralnim područjima širom Kanade. U septembru 2005. godine isto istraživanje je sprovedeno i u urbanim sredinama [4].

Glavni ciljevi istraživanja u ruralnim područjima su utvrđivanje procenta vezanih vozača i putnika sigurnosnim pojasom u komercijalnim vozilima, odnosno putničkim vozilima, kamionetima, minivanovima i "SUV" vozilima. Istraživanje je sprovedeno od 22 do 28 septembra 2004. godine i obuhvatalo je 252 položaja posmatranja. Svaki period posmatranja je bio dužine od dva sata i obuhvatao je one sate u toku dana kada je bila dnevna svetlost

(između 6:30h i 19:30h). Ukupno je posmatrano 39.769 vozila i 58.743 vozača i putnika tokom ovog istraživanja. Istraživanje u urbanim područjima obuhvatilo je vozače i putnike u komercijalnim vozilima, odnosno, u putničkim vozilima, kamionetima, minivan i "SUV" vozilima. Ovo istraživanje je realizovano od 15 do 21 septembra 2005. godine i obuhvatalo je dva odvojena observaciona perioda sa po 263 položaja posmatranja. Svaki observacioni period je trajao jedan sat duže i obuhvatao je one sate u toku dana kada je bila dnevna svetlost (između 6:30h i 19:30h). Ukupno je posmatrano 84.129 vozila i 118.226 vozača i putnika.

U Kanadi 90,5% ($\pm 0,2\%$) korisnika (vozača i putnika) komercijalnih vozila se vezuje pojasom. U urbanim područjima se procenjuje da se 91,1% ($\pm 0,2\%$) korisnika komercijalnih vozila vezuje pojasom, a u ruralnim sredinama ta procena iznosi 86,9% ($\pm 0,7\%$).



Sl.3. Nivo korišćenja (%) sigurnosnog pojasa putnika u komercijalnim vozilima, Kanada, 2004 i 2005. [4]

Stopa upotrebe pojasa na nacionalnom nivou, merena 2004-2005 godine, je za 4% viša nego kada je ta stopa merena u periodu 2002-2003 godine.

3.3. Iskustva o upotrebi sigurnosnog pojasa u Irskoj, 2005. godina

Ovaj izveštaj je zasnovan na istraživanjima slobodnih brzina u gradskim i seoskim područjima, koja su sprovedena 2002. i 2003. godine, zatim na istraživanju o stopi korišćenja sigurnosnog pojasa koje je sprovedla "NRA" (National Roads Authority), kao i na sličnim istraživanjima preduzetih od strane "ARUP" Saveta inženjera (ARUP Consulting Engineers) i Uprave za održavanje puteva (Pavement Management Services) [5].

Istraživanje o upotrebi sigurnosnog pojasa u 2005. godini pokazuje neznatno poboljšanje stope upotrebe pojasa. Tokom perioda 2003-2005 godine, procenjeno je da je stopa upotrebe pojasa za muške vozače uvećana za 1%, tako da ona iznosi 83%, a za ženske vozače je uvećana za 2%, odnosno iznosi 92%.

Utvrđeno je neznatno poboljšanje stope upotrebe pojasa na prednjim sedišta (kod vozača i suvozača). U 2005. godini, kod 82% muškaraca i 92% žena koji su koristili pojas na prednjim sedišta, utvrđeno je marginalno poboljšanje u odnosu na 2003. godinu, kada je ta stopa iznosila 81% i 89% respektivno.

Vršena su ograničena istraživanja 2005. godine koja su obuhvatala stopu upotrebe pojasa kod odraslih osoba na zadnjem sedištu, a rezultati su ukazivali na to da 40% muškaraca i 50% žena koriste sigurnosni pojas.

4. UPOTREBA PASIVNIH ELEMENATA BEZBEDNOSTI SAOBRAĆAJA U SRBIJI

U Srbiji u prethodnom periodu nisu vršena sistematska istraživanja po pitanju korišćenja pasivnih elemenata bezbednosti saobraćaja. U cilju podsticanja ovih aktivnosti u delu ovog rada biće predstavljena istraživanja koja su vršena na području Novog Sada.

4.1. Predmet i cilj

Predmet istraživanja jeste upotreba osnovnih elemenata pasivne bezbednosti saobraćaja, čije korišćenje zavisi od sopstvene volje pojedinca. Konkretnije, predmet istraživanja je upotreba sigurnosnih pojaseva putnika kod motornih vozila sa dva traga (putnički automobili, minivan i "SUV" vozila) i sigurnosnih kaciga kod vozača i suvozača motocikala (uzeti su u obzir svi tipovi motocikala i bicikli sa motorom).

Cilj istraživanja jeste utvrđivanje obeležja primene pasivnih elemenata bezbednosti saobraćaja koji nam prikazuju u kojoj meri postoji povezanost psiholoških, socio-obrazovnih i sličnih karakteristika, koji mogu da utiču na stavove pojedinaca po pitanju upotrebe pomenutih elemenata bezbednosti saobraćaja, kao i utvrđivanje realne slike njihove upotrebe u saobraćaju u našim uslovima.

4.2. Prostor i vreme istraživanja

Prostor istraživanja obuhvatao je periferni i urbani (centralni) deo grada Novog Sada. Snimanje motornih vozila sa dva traga vršeno je u septembru 2008. godine u časovima dnevne svetlosti i radnim danima. Posmatranje motociklista je vršeno u avgustu i septembru 2008. godine u časovima dnevne svetlosti i u večernjim satima, radnim danima i vikendom.

4.3. Postupci prikupljanja podataka

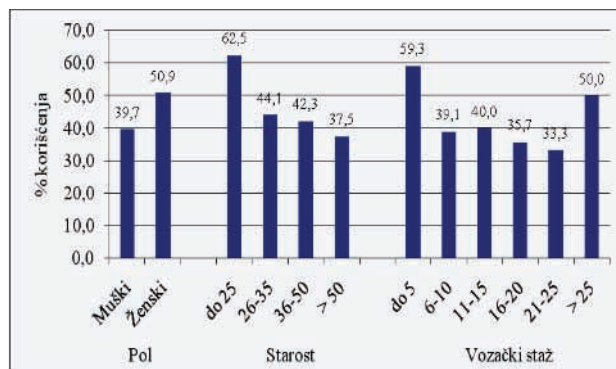
Podaci za analizu prikupljeni su sledećim postupcima:

- Anketa, koja je obuhvatila 120 ispitanika različite starosne dobi i godina vozačkog staža;
- Posmatranje, organizovano na 5 lokacija i koje je obuhvatilo 800 vozača dvotočkaša i 190 suvozača;
- Snimanje "DV" kamerom, organizovano na dve lokacije-periferni deo (800 vozila) i urbani deo (500 vozila).

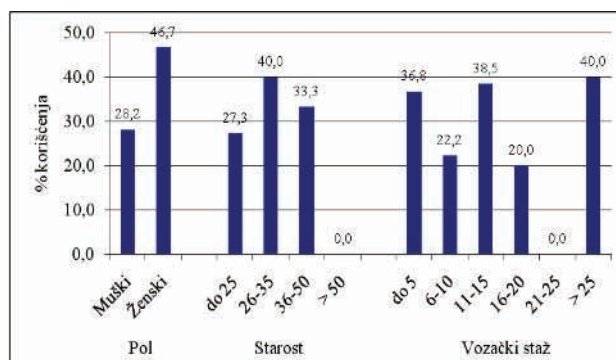
4.4. Rezultati istraživanja

Rezultati ankete ukazuju da oko 40% muškaraca i oko 50% žena uvek koristi sigurnosni pojas. Oko 62% osoba ispod 25 godina starosti koriste pojas, dok oko 38% osoba preko 50 godina koristi pojas. Oko 60% osoba sa vozačkim stažom do 5 godina koristi pojas (slika 4.).

Korišćenje sigurnosne kacige prema anketi je nešto manje u odnosu na korišćenje sigurnosnog pojasa. Oko 28% muškaraca i oko 47% žena uvek koristi sigurnosnu kacigu. Oko 40% osoba starosti od 26 do 35 godina koriste kacigu, dok niko od osoba preko 50 godina starosti ne koristi uvek kacigu (slika 5.).



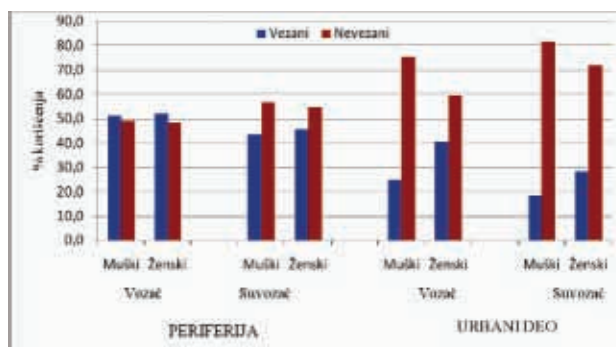
Sl.4. Pregled obeležja korišćenja sigurnosnog pojasa (prema anketi)



Sl.5. Pregled obeležja korišćenja sigurnosne kacige (prema anketi)

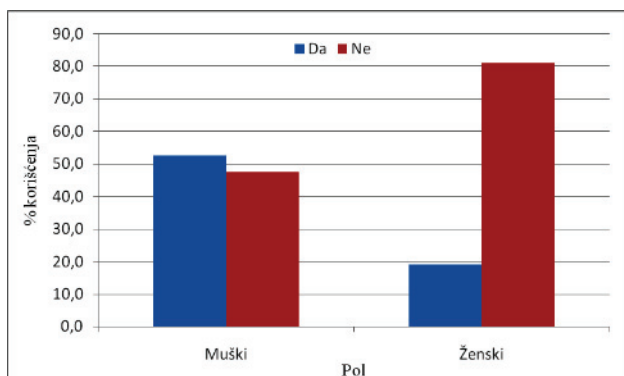
Rezultati na osnovu snimanja DV kamerom i posmatranjem daju nešto drugačiju sliku ponašanja ljudi po pitanju korišćenja predmetnih elemenata.

Na periferiji oko 51% vozača muškaraca i žena koristi sigurnosni pojas. Oko 45% suvozača muškaraca i žena koristi pojas. U urbanom delu daleko manji procenat ljudi koristi sigurnosni pojas. Oko 26% vozača muškaraca i oko 40% vozača žena koristi sigurnosni pojas, dok oko 18% suvozača muškaraca i oko 28% suvozača žena koristi pojas (slika 6.).



Sl.6. Pregled obeležja korišćenja sigurnosnog pojasa (prema snimanju)

Oko 51% muškaraca i oko 19% žena koristi sigurnosnu kacigu (slika 7.).



Sl.7. Pregled obeležja korišćenja sigurnosne kacige (prema posmatranju)

5. DISKUSIJA

Na globalnom nivou postoje značajne razlike u korišćenju najznačajnijih elemenata pasivne bezbednosti saobraćaja. Jedan broj država (Velika Britanija, Francuska, Švedska, Finska i dr.) uspeo je da postigne fantastične rezultate u pogledu korišćenja pasivnih elemenata bezbednosti saobraćaja. Ovo je posledica konstantnih aktivnosti na polju tehnologije, edukacije i saobraćajne prinude.

Korišćenje pasivnih elemenata bezbednosti saobraćaja na području Srbije značajno zaostaje u odnosu na ostale razvijene zemlje u kojima je i dostignut viši nivo bezbednosti saobraćaja. Ovo se može objasniti angažovanošću država da postignu što viši nivo korišćenja elemenata pasivne bezbednosti. Rad na edukaciji stanovništva, kvalitetna saobraćajna prinuda i konstantne medijske kampanje predstavljaju najznačajniju razliku po pitanju aktivnosti na povećanju stope korišćenja elemenata pasivne bezbednosti.

U Srbiji je veće korišćenje sigurnosnih pojaseva na otvorenim deonicama puteva u odnosu na puteve u urbanim sredinama. Ovo se može objasniti većim brzinama koje se postižu na otvorenim deonicama puteva i stavu ljudi da pri manjim brzinama sigurnosni pojas nema značajnu ulogu. Takođe je učešće u saobraćaju u urbanim sredinama, sa aspekta vremena učešća, manje, pa je stav ljudi da u tako kratkom vremenskom periodu nema potrebe za korišćenjem sigurnosnog pojasa.

Žene više koriste sigurnosni pojas od muškaraca. Ovo se može objasniti time da su žene odgovorniji učesnici u saobraćaju, a da muškarci preuzimaju veći rizik ponašanja u saobraćaju od žena.

Stepen korišćenja sigurnosne kacige je dosta manji u odnosu na korišćenje sigurnosnog pojasa. Ovo se može objasniti time da je svest o značaju efekata sigurnosne kacige dosta manja, a i same okolnosti (vremenske prilike, komfor i dr.) korišćenja sigurnosne kacige su dosta složeniji u odnosu na korišćenje sigurnosnog pojasa. Ovo se posebno odnosi na osobe ženskog pola.

6. ZAKLJUČAK

Praćenje performansi bezbednosti saobraćaja od suštinske je važnosti za poboljšanje bezbednosti na putevima. Svake vlasti koje žele da efikasno štite živote i zdravlje građana moraju da imaju sistem koji omogućava procenu toga da li su uloženi naponi bili uspešni i da li je novac mudro utrošen.

U cilju smanjenja stradanja i povreda u saobraćajnim nezgodama veoma je značajno korišćenje elemenata pasivne bezbednosti saobraćaja. Od postojećih elemenata pasivne bezbednosti posebno je važno istaći značaj sigurnosnih pojaseva, sigurnosnih sedišta za decu i sigurnosnih kaciga za dvotočkaše. Zbog toga su važne aktivnosti države na dostizanju što više stope korišćenja navedenih elemenata. Za realizaciju pomenutih ciljeva važno je:

- sprovesti redovna sistemska istraživanja praćenja ponašanja učesnika u saobraćaju;
- unapređivati kvalitet podataka koji se prate;
- unapređivati svest učesnika u saobraćaju u pogledu važnosti korišćenja elemenata pasivne bezbednosti;
- razvijati zakonsku regulativu u ovoj oblasti;
- razvijati sisteme tehnologije prinude, posebno u motornim vozilima.

7. LITERATURA

- [1] World report on road traffic injury prevention, WHO, Geneva, 2004.
- [2] Raising Compliance with Road Safety Law, 1st Road Safety PIN Report, ETSC, 2007.
- [3] National Center for Statistics and Analysis: Safety Belt and Helmet Use in 2002 – Overall Results, Springfield, Virginia, 2002.
- [4] Transport Canada: Surveys of seat belt use in Canada, 2004-2005, Ottawa, 2006.
- [5] National Roads Authority: 2005 Survey of Seat Belt Wearing Rates, Dublin, Ireland, 2006.

Kratka biografija:



Dejan Milanović, rođen je u Ljubljani 1978. godine. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Saobraćaja odbranio je 2009.god.



Dragan Jovanović rođen je u Zrenjaninu 1974. Doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka 2005. god., a od 2006 je u zvanju docent. Oblast interesovanja je bezbednost saobraćaja.

**ANALIZA RADA I PREDLOG MERA ZA POBOLJŠANJE POSLOVANJA
PREDUZEĆA "ŠIDEXPRES" D.O.O.****ANALYSIS AND MANAGEMENT IMPROVEMENT MEASURES
PROPOSITION FOR "ŠIDEXPRES" D.O.O.**

Sonja Stanivuković, Pavle Gladović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – SAOBRAĆAJ

Kratak sadržaj – U ovom radu prikazana je analiza rada poslovanja "Šidexpres" D.O.O. i kroz analizu određenih pokazatelja dati su predlozi mera za poboljšanje.

Abstract – In this paper work analysis of operation process in corporation „Čazmatrans Vukovar“ is shown. Improvement proposals are presented based on analysis of certain indices.

Ključne reči: Saobraćaj, analiza rada transportnog preduzeća, poboljšanje poslovanja

1. UVOD

Prevoz putnika jeste deo ukupnog transportnog sistema i kao takav ima veliki značaj za funkcionisanje i razvoj grada, područja koje opslužuje, kao i cele zemlje. Zbog svoje velike uloge u saobraćaju, prevoz putnika treba dovesti do visokog nivoa produktivnosti i efikasnosti u pogledu zadovoljavanja zahteva korisnika. Da bi se postigao taj cilj potrebno je da se kvalitet usluge podigne na najviši nivo, postigne što je moguće veća proizvodnost vozila i osoblja, da se što je moguće tačnije i redovnije obavlja prevoz putnika, a samim tim da se bezbednost podigne na najviši mogući nivo. Pored ovoga, potrebno je obezbediti odgovarajući komfor pri putovanju, kao i dobru organizaciju marketinga, moderno opremanje autobuske stanice i korišćenje odgovarajućih vozila. Za održanje visokog nivoa i dobre organizacije preduzeća potrebno je stalno praćenje kontrole kvaliteta opsluživanja putnika i sistemsko praćenje tokova putnika kako bi se na vreme reagovalo i samim tim korigovali nedostaci na osnovu novonastalih uslova. Takođe je bitna i usklađenost sa ostalim vidovima javnog putničkog prevoza kao i preduzimanje mera za povećanje eksploataciono-tehničkih i ekonomskih pokazatelja rada vozila, a samim tim i celokupnog preduzeća [1].

2. METODOLOGIJA PROUČAVANJA

Da bi se došlo do željenih rezultata i cilja potrebno je primeniti određene metode. U ovom radu najzastupljenija je statistička metoda istraživanja. Statistička metoda i sve analize u celokupnom radu su obrađene na osnovu godišnjeg izveštaja o poslovanju preduzeća. Unutar rada izvršena je analiza postojeće organizacije preduzeća, analiza zaposlenih i njihov stepen stručne spreme, ispitani su eksploatacioni pokazatelji koji karakterišu rad preduzeća i mogućnosti njihovog poboljšanja.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Pavle Gladović, red.prof.

Nakon sprovedenih analiza i na osnovu dobijenih rezultata dat je predlog mera za poboljšanje poslovanja preduzeća. Očekuje se da će nakon promenjenih metoda istraživanja, sagledavanja situacije i primenom predloženih mera u skladu sa ciljevima izrade ovog rada, stanje u ovom preduzeću biti izrazito poboljšano. Ciljevi ovog rada trebali bi se ogledati u finansijskim efektima i pokazateljima koji bi trebali dovesti do smanjenja troškova i povećanja prihoda, što bi obezbedilo veća sredstva koja bi preduzeće dalje ulagalo u unapređenje tehnologije i modernizaciju voznog parka, a samim tim i bolje opsluživanje putnika u prevozu.

3. DELATNOST PREDUZEĆA

Transportno preduzeće "Šidexpres" D.O.O. registrovano je kao društvo sa ograničenom odgovornošću za prevoz putnika, turističku i remontnu delatnost.

Osnovnu delatnost ovog preduzeća čini prevoz putnika, dok je teretni saobraćaj slabo zastupljen pa zbog toga nema veliki uticaj i značaj za poslovanje preduzeća. Zbog toga je glavni cilj analize ovoga rada putnički saobraćaj.

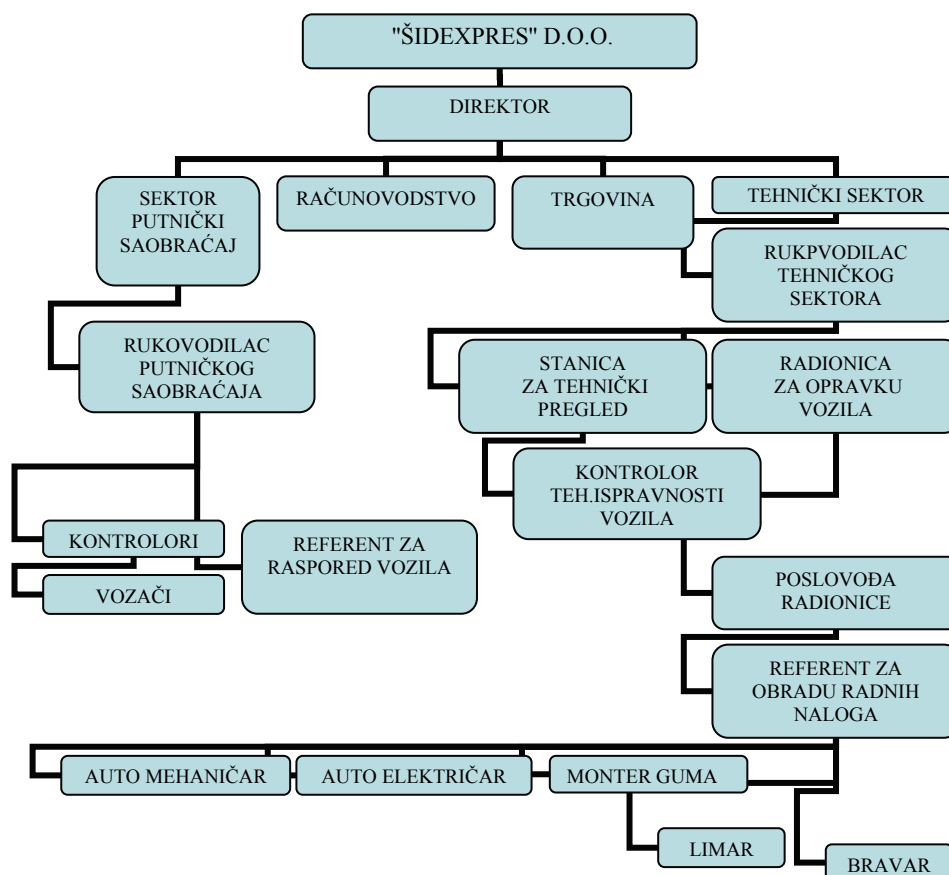
Delatnosti preduzeća mogu se podeliti u dve osnovne grupe: osnovne delatnosti i prateće delatnosti. Pod osnovnim delatnostima podrazumeva se: prevoz putnika u gradskom saobraćaju, prevoz putnika u prigradskom saobraćaju, prevoz putnika u unutrašnjem saobraćaju, prevoz putnika u međunarodnom saobraćaju, izdavanje u zakup autobusa sa vozačem, usluge autobuske stanice. Pod pratećim delatnostima podrazumeva se: opravka i održavanje autobusa, tehnički pregled vozila, trgovina.

4. ORGANIZACIONA STRUKTURA

Rad preduzeća "Šidexpres" D.O.O. je organizovan po radnim jedinicama odnosno sektorima i to: putnički saobraćaj, računovodstvo, tehnički pregled, održavanje i remont i trgovina.

Na slici 1. prikazana je organizaciona šema preduzeća na kojoj se vidi način organizacije rada po sektorima. Ovakav vid organizacije karakterističan je za mnoga preduzeća i kod ovakvog vida organizacije mogu se uočiti mnogi propusti koji ne omogućavaju opstanak na transportnom tržištu. Zbog bolje konkurentnosti na tržištu neophodno je poslovanje po modernim principima. Unutar ovog preduzeća treba da se izdvoji autobuska stanica kao posebna jedinica kako bi se efikasnije nastupilo na tržištu.

Sektor za putnički saobraćaj se stara za uredno i redovno izvršenje preuzetih obaveza ugovorenih transportnih usluga. On obezbeđuje ostvarivanje prevoza u gradskom, prigradskom i međumestnom saobraćaju. Pri tome,



Slika 1. Organizaciona šema transportnog preduzeća "Šidexpres" D.O.O.

neophodno je raspolagati podacima o iskorišćenju kapaciteta vozila, broju prevezenih putnika, ostvarenom transportnom radu, ostvarenom prihodu od prevezenih putnika itd., kako bi se mogla obezbediti pouzdana, redovna i kvalitetna transportna usluga.

Sektor računovodstvo obavlja sve finansijske i blagajničke poslove i stara se da se poslovanje obavlja u skladu sa zakonskim propisima. Ovaj sektor vodi blagajnu, vrši devizno poslovanje, obračun dnevnica izvršnog i ostalog osoblja, obračun putnih i ostalih troškova, obračun ličnih dohodaka, zatim vodi evidenciju i obračun za osnovna sredstva, sitan inventar i alat, gorivo i mazivo, gume i opremu.

Tehnički sektor ima zadatak postizanje optimalnog nivoa tehničke ispravnosti vozila u voznom parku uz minimalne troškove održavanja i opravki. U okviru ove službe vrši se kontrola tehničke ispravnosti vozila pred izlazak na rad i kao potvrda o tehničkoj ispravnosti vrši se overa u putnom nalogu. Po povratku sa posla vrši se dnevna nega vozila i prijavljivanje eventualno uočenih nedostataka na vozilu. Zatim se vrši opravka neispravnih vozila, vrši se zamena neispravnih agregata i sklopova, utvrđuju zalihe rezervnih delova i guma i vrši njihova nabavka.

Sektor trgovine bavi se malotrgovinskom prodajom robe široke potrošnje.

5. KVALIFIKACIONA STRUKTURA

Kvalifikaciona struktura transportnog preduzeća "Šidexpres" posmatrana je sa dva aspekta: struktura zaposlenih radnika po sektorima i struktura zaposlenih radnika po stepenu stručne spremlje.

Preduzeće "Šidexpres" D.O.O. zapošljava ukupno 48 radnika koji su raspoređeni na radna mesta u ukupno pet sektora (Tabela 1).

Ako se analizira postojeće stanje raspodele radnika po sektorima, vidi se da je najveći broj radnika zaposlen u sektoru za putnički saobraćaj. Sektor za putnički saobraćaj broji 28 zaposlenih radnika, samim tim može se zaključiti iz ove strukture zaposlenosti da je glavna delatnost preduzeća putnički saobraćaj.

Drugi sektor po broju zaposlenih radnika je sektor za tehničko održavanje koji broji 13 radnika. Broj radnika u odnosu na broj voznih jedinica u zavisnosti od nivoa tehničke opremljenosti u sličnim evropskim preduzećima kreće se od 1,6 do 1,8 radnika/vozilu, dok se u našim uslovima u sličnim preduzećima ovaj odnos kreće oko 2,5 ranika/vozilu.

Broj zaposlenih radnika po jednoj voznoj jedinici unutar preduzeća "Šidexpres" D.O.O. iznosi 2,3 radnika/vozilu koji se uklapa u domaće okvire, ali je znatno iznad nivoa evropskih preduzeća koja bi trebala da predstavljaju orijentir i uzor u budućem napredovanju preduzeća.

Analizirajući kvalifikacionu strukturu zaposlenih (Tabela 2.) vidi se da tri radnika imaju visoku stručnu spremu, kao i dva radnika višu stručnu spremu, što i nije tako dobra situacija u odnosu na ukupan broj zaposlenih. U budućnosti je neophodno povećanje visoko kvalifikovanog kadra, koji je neophodan za uvođenje savremenih metoda i opstanak na tržištu na kome vlada sve veća konkurencija. U strukturi zaposlenih najveći je broj kvalifikovanih radnika, od kojih je najviše vozača i to je veoma dobar pokazatelj, s obzirom na delatnost preduzeća.

Tabela 1. Ukupan broj zaposlenih po sektorima

SEKTOR RADA	BROJ ZAPOSLENIH	%
Direktor	1	2,08
Putnički saobraćaj	28	58,33
Računovodstvo	4	8,34
Tehničko održavanje	13	27,08
Trgovina	2	4,17
UKUPNO	48	100

Tabela 2. Ukupan broj zaposlenih po sektorima

Red. br	Stepen stručne sprema	Broj zaposlenih	%
1	Visoka stručna sprema	3	6,25
2	Viša stručna sprema	2	4,17
3	Srednja stručna sprema	5	10,41
4	Kvalifikovani	36	75,00
5	Nekvalifikovani	2	4,17
Ukupno		48	100

U preduzeću su zaposlena samo dva nekvalifikovana radnika. Sadašnja kvalifikaciona struktura omogućava da preduzeće nesmetano posluje, ali je u budućnosti neophodno izvršiti reorganizaciju zaposlenih i uposliti stručan i obrazovan kadar, koji će preduzeti konkretne mere u cilju što boljeg iskorišćenja resursa. Takođe, poželjno bi bilo organizovati seminare i edukativne programe za nekvalifikovane radnike i unapređenje znanja kvalifikovanih radnika.

6. STRUKTURA VOZNOG PARKA

Vozni park preduzeća "Šidexpres" D.O.O. poseduje 21 voznu jedinicu različite marke i tipova, što pokazuje da je vozni park preduzeća heterogen. U proteklom periodu nije bilo značajnijeg menjanja brojnog stanja vozila unutar preduzeća, a razlog tome jeste da rukovodstvo ima cilj da pri otpisu vozila nabavlja nova kvalitetnija vozila koja će ispunjavati strožije uslove i zahteve tržišta. Heterogenost voznog parka "Šidexpres" D.O.O. proizilazi iz raznolikosti zahteva za prevozom, jer preduzeće pruža usluge u prigradskom, međugradskom i međunarodnom saobraćaju. Svaki od navedenih vrsta prevoza zahteva od vozila različite tehničko-eksploatacione karakteristike. Kada se govori o starosnoj strukturi voznog parka posmatranog preduzeća mora se napomenuti da je veoma nepovoljna, čak alarmantna jer preduzeće poseduje 11 vozila starosti preko 20 godina i ta vozila čine više od polovine ukupnog

voznog parka. Iz tabele 3. može se videti da preduzeće ne poseduje ni jedno vozilo koje ulazi u okvir amortizacionog veka vozila koje iznosi 10 godina. Iz toga se može zaključiti da preduzeće ima izuzetno velika ulaganja u održavanje svojih vozila.

Tabela 3. Broj vozila po godinama starosti

Sarost(godina)	Broj vozila	%
0-5	0	0
5-10	0	0
10-15	3	14,29
15-20	7	33,33
Preko 20	11	52,38
Ukupno	21	100

7. PREDLOG MERA

Mere koje su predložene u transportnom preduzeću "Šidexpres" D.O.O. su sledeće: uvođenje informacionog sistema, uvođenje unutrašnje kontrole bezbednosti, osavremenjavanje organizacije preduzeća.

Uvođenjem informacionog sistema trebalo bi da se zadovolje sledeće potrebe: povećanje kvaliteta transportne usluge, povećanje tehničke ispravnosti voznog parka, smanjenje broja otkaza i kvarova na vozilu, uvođenje dijagnosticanja i preventivnog održavanja prema stanju sa kontrolom parametara, optimizacija korišćenja voznog parka na nivou preduzeća, izrada reda vožnje, praćenje kvaliteta rada vozila u voznom parku po markama i tipovima vozila, materijalno i finansijsko knjigovodstvo, dnevna ažurnost platnog prometa, izrada rasporeda rada vozača, konduktera i vozila.

Prva faza funkcionisanja informacionog sistema jeste prikupljanje podataka koja je ujedno i najodgovornija za njegovo funkcionisanje. Razvijanjem novih tehnologija omogućeno je da se informacije sređuju, obrađuju i koriste preko savremenih računarskih sistema. Iz tog razloga predloženo je uvođenje Keš Terminala u vozila ovog preduzeća, koji između ostalog, umnogome olakšava način prikupljanja informacija.

Keš terminal je kasa pomoću koje se obavlja prodaja karata u autobusu i omogućava da se ta prodaja vrši brzo i lako, tako da je to još jedan razlog njegovog uvođenja. On omogućava: izdavanje povratnih karti, izdavanje karti sa staničnom uslugom, podržava tarife popusta, a takođe poseduje i čitač za pri-pejd i mesečne karte. Pored postojećih, memoriše i buduće cenovnike, a celokupna memorija se čuva i usled gubitka napajanja. Isto tako, generiše izveštaj za kontrole kao i finansijski izveštaj po korisniku terminala. Upravo iz tih izveštaja se dobijaju potrebne informacije o tačnom broju prevezenih putnika po deonicama linije, pređenoj kilometraži vozila, provedenom vremenu na radu vozila, produktivno radno vreme vozača, mogu se utvrditi vremenski gubici, ostvareni prihod, a istovremeno može se ostvariti i značajna interna kontrola u preduzeću jer poseduje GPRS integrisani mo-

dul koji omogućava praćenje protoka putnika na liniji. Preko bežične komunikacije ostvaruje se veza sa serverom, koji dalje šalje podatke na odabrani računar tako da kontrolor u svakom trenutku može znati broj putnika u autobusu.

Može se zaključiti da bi Keš Terminal predstavljao bitan element informacionog sistema jer omogućava dva osnovna svojstva koja bi trebalo da karakterišu validnu informaciju, a to su tačnost i pravovremenost.

8. ZAKLJUČAK

Na osnovu zatečenog stanja u preduzeću "Šidexpres" i analize eksploataciono-tehničkih i finansijskih pokazatelja u predhodnom periodu, može se reći da su utisci o delovanju ovog preduzeća dvojaki.

S jedne strane, analizirajući vozno park preduzeća, uočava se nezadovoljavajuće stanje prema svim relevantnim pokazateljima. Iako je ostvarena dobit, rentabilnost poslovanja se ne može smatrati zadovoljavajućom, pre svega zbog činjenice da nivo investicija u nova vozila nije dostigao potrebne vrednosti.

S druge strane, ako se hronološki posmatra poslovanje ovog preduzeća, može se primetiti da je ostvaren veliki preporod u odnosu na pre par godina kada je preduzeće bilo na nivou egzistencije. Ulaganjem u njegovu kadrovsku i organizacionu strukturu postigli su se dobri rezultati. Predloženim merama, daljim ulaganjima u informacioni sistem i sistem kontrole bezbednosti saobraćaja mogu se očekivati još bolji rezultati koji će u dogledno vreme stvoriti uslove za mogućnost investiranja u nova vozila, tako bitno podići nivo kvaliteta usluge u svakom smislu i time obezbediti preduzeću "Šidexpres" konkurentsku prednost na tržištu.

9. LITERATURA

[1] Prof. dr Pavle Gladović: "Tehnologija drumskog saobraćaja", Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu, 2006.

[2] Prof. dr Pavle Gladović, mr Milan Simeunović: "Sistemi javnog autotransporta robe", Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu, 2004.

[3] Prof. dr Pavle Gladović: "Organizacija drumskog saobraćaja", Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu, 2008.

[4] Prof. dr Ljubomir Topenčarević: "Organizacija i tehnologija drumskog transporta", Građevinska knjiga, Beograd 1987.

[5] Prof. dr Radovan Banković: "Planiranje javnog gradskog putničkog prevoza", Građevinska knjiga, Beograd 1984.

[6] Prof. dr Milan Inić: "Bezbednost drumskog saobraćaja", Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu, 2004.

[7] Prof. dr Milan Inić: "Osnove saobraćajnog prava", Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu, 1999.

Kratka biografija:



Sonja Stanivuković rođena je u Beogradu 1979. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Saobraćaja – Tehnologija drumskog saobraćaja odbranila je 2009.god.

Profesor dr Pavle Gladović rođen je u Beogradu 1951. Doktorirao je na Saobraćajnom fakultetu u Beogradu 1994. god., a od 2005 je u zvanju redovni profesora za predmete Tehnologija drumskog saobraćaja i Organizacija drumskog saobraćaja.

ORGANIZACIJA TRANSPORTA TERETA NA RELACIJI NIŠ-UMKA-SURČIN-SKOPLJE-RADOVIŠ-SURČIN SA PREDLOGOM MERA ZA UNAPREĐENJE PREVOZA

ORGANIZATION OF CARGO TRANSPORT ON LINE NIŠ-UMKA-SURČIN-SKOPLJE-RADOVIŠ-SURČIN WITH PROPOSAL OF MEASURES FOR IMPROVEMENT

Miloš Krstić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – SAOBRAĆAJ

Sadržaj – U ovom radu izvršena je analiza postojećeg procesa transporta na relaciji „Niš-Umka-Surčin-Skoplje-Radoviš-Surčin“ u okviru preduzeća „EI Autoservis“-Niš. Na osnovu izvršene analize postojećeg stanja dat je predlog mera za povećanje efikasnosti rada voznog parka na pomenutoj relaciji.

Abstract – This paper describes organization of cargo transport on line „Niš-Umka-Surčin-Skoplje-Radoviš-Surčin“ in „EI Autoservis“-Niš. Based on the analysis, measures for improvement are proposed.

Ključne reči: Transportni proces, Organizacija, Analiza, Vozni park, Efikasnost rada.

1. UVOD

Osnovna delatnost preduzeća „EI Autoservis“ iz Niša jeste međunarodni drumski transport. Osnovu transporta čini prevoz sirovina, repromaterijala, kao i gotovih proizvoda. Glavni cilj izrade ovog rada bilo je poboljšanje proizvodno-ekonomskih rezultata rada na pomenutoj relaciji, a samim tim i preduzeća u celini. Na odabranoj relaciji izvršena je uporedna analiza proizvodnosti vozila promenom jednog parametra za postojeće i unapređeno stanje, kao i analiza uticaja izmene eksploatacionih izmeritelja na jedinične troškove transporta.

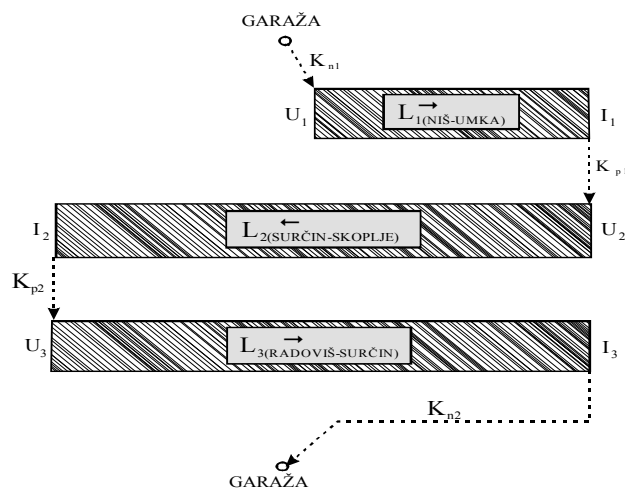
2. ANALIZA RADA VOZNOG PARKA SA ANALIZOM PROIZVODNOSTI PROMENOM JEDNOG PARAMETRA

Za analizu rada preduzeća odabran je prevozni put Niš-Umka-Surčin-Skoplje-Radoviš-Surčin. Izgled ovog prevoznog puta prikazan je na slici 1. Za postojeće stanje parametri prevoznog puta su sledeći: proračun je izvršen za posmatrani period od ukupno $D_f=125$ dana u kome se radilo $D_r=100$ dana; u toku posmatranog perioda od Niša do Umke se preveze 150 t robe, od Surčina do Skoplja 130 t, a od Radoviša do Surčina 240 t; nominalna nosivost vozila iznosi 25 t. Vreme utovara i istovara je sledeće: $t_u(Niš)=195$ min, $t_i(Umka)=120$ min, $t_u(Surčin)=180$ min, $t_i(Skoplje)=120$ min, $t_u(Radoviš)=380$ min, $t_i(Surčin)=115$ min. Po završenom istovaru u Surčinu vozilo se vraća u garažu. Saobraćajna brzina vozila pod teretom iznosi $V_{st}=40$ km/h, a bez tereta $V_{sp}=50$ km/h [3].

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Pavle Gladović, red.prof.

Rad vozila se obavlja u jednoj smeni ($H_r=8$ h) [2]. Koeficijent tehničke ispravnosti voznog parka iznosi $\alpha_t=0,8$.



Slika 1. Izgled odabranog prevoznog puta

Legenda: K_{n1} -multi pređeni put na početku linije; U_1 -utovar robe u Nišu; $L_1(NIŠ-UMKA)$ -prevozni put od Niša do Umke; I_1 -istovar robe u Umki; K_{p1} -voznja bez tereta od Umke do Surčina; U_2 -utovar robe u Surčinu; $L_2(SURČIN-SKOPLJE)$ -prevozni put od Surčina do Skoplja; I_2 -istovar robe u Skoplju; K_{p2} -voznja bez tereta od Skoplja do Radoviša; U_3 -utovar robe u Radovišu; $L_3(RADOVIŠ-SURČIN)$ -prevozni put od Radoviša do Surčina; I_3 -istovar robe u Surčinu; K_{n2} -multi pređeni put na kraju linije.

2.1. Proizvodnost vozila za postojeće stanje

Pod pojmom „proizvodnost vozila“ podrazumeva se količina prevezene robe u tonama, ostvareni obim prevoza u tonama, ili izvršen transportni rad u tonskim kilometrima. Proizvodnost vozila može biti: radna i puna proizvodnost. Radna proizvodnost definisana je odnosom količine prevezenog tereta, ili ostvarenog transportnog rada u nekom periodu vremena, i časova rada vozila u tom vremenskom periodu. Izražava se u tonama ili tonskim kilometrima po auto časovima rada vozila i pri tome se označava simbolima W'_O i W'_U . Puna proizvodnost definisana je odnosom količine transportovane robe ili ostvarenog transportnog rada i kalendarskog vremena rada vozila. Izražava se u tonama ili tonskim kilometrima po inventarskom auto času, a označava simbolima W_O i W_U [1].

Na osnovu izračunatih vrednosti eksploatacionih pokazatelja rada voznog parka dobijene su sledeće vrednosti proizvodnosti vozila:

-radna proizvodnost

$$W'_Q = \frac{Q}{AH_r} = 0,163 \text{ t/h}_r \quad (1)$$

$$W'_U = \frac{U}{AH_r} = 112,20 \text{ tkm/h}_r \quad (2)$$

-puna proizvodnost

$$W_Q = \frac{Q}{24 \cdot AD_i} = 0,032 \text{ t/h}_i \quad (3)$$

$$W_U = \frac{U}{24 \cdot AD_i} = 21,23 \text{ tkm/h}_i \quad (4)$$

Količinska ocena uticaja eksploatacionih izmeritelja na proizvodnost dobija se metodom karakterističnih dijagrama koji predstavljaju kompleksne dijagrame zavisnosti proizvodnosti od izmeritelja [1].

Za potrebe analize proizvodnosti voznog parka prethodni obrasci se preko poznatih eksploatacionih izmeritelja transformišu u sledeće izraze:

-radna proizvodnost

$$W'_Q = \frac{\gamma \cdot q}{\frac{K_{st\lambda}}{\beta \cdot V_s} + t_{d\lambda}} \text{ t/h}_r \quad (5)$$

$$W'_U = \frac{\varepsilon \cdot q}{\frac{1}{\beta \cdot V_s} + \frac{t_{d\lambda}}{K_{st\lambda}}} \text{ tkm/h}_r \quad (6)$$

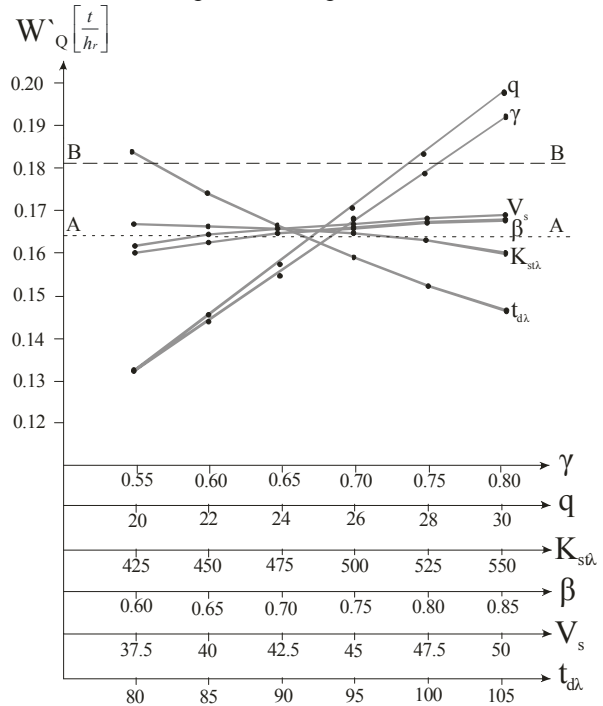
-puna proizvodnost

$$W_Q = \frac{\alpha \cdot \rho \cdot \gamma \cdot q}{\frac{K_{st\lambda}}{\beta \cdot V_s} + t_{d\lambda}} \text{ t/h}_i \quad (7)$$

$$W_U = \frac{\alpha \cdot \rho \cdot \gamma \cdot q}{\frac{K_{st\lambda}}{\beta \cdot V_s} + t_{d\lambda}} \text{ tkm/h}_i \quad (8)$$

U izrazu za proizvodnost uzima se po jedan pokazatelj kao nezavisno promenljiva veličina, a svi ostali kao konstante i tako se izračunava promena proizvodnosti u funkciji izmene variranog izmeritelja. Na slici 2. prikazan je dijagram promene radne proizvodnosti W'_Q u funkciji izmene eksploatacionih izmeritelja rada vozila. Prava linija označena sa A-A ($W'_Q=0,163 \text{ t/h}_r$) predstavlja liniju konstantne proizvodnosti za ostvarene vrednosti izmeritelja eksploatacije postignute pri radu vozila. Ako se na dijagramu povuče nova linija B-B ($W'_Q=0,181 \text{ t/h}_r$) očitavanjem vrednosti na apscisi za preseke pojedinačnih linija promene proizvodnosti vidi se da se nivo veće proizvodnosti B-B može postići ako se organizacionim merama: -skradi vreme dangube po jednoj vožnji- $t_{d\lambda}$ sa 90,93 h na 81,5 h; -ako se poveća vrednost koeficijenta statičkog iskorišćenja korisne nosivosti vozila- γ sa 0,693 na 0,76 (za 9,67%); -ako se poveća vrednost nominalne nosivosti vozila- q sa 25 t na 27,5 t (što nije moguće s obzirom na maksimalno dozvoljenu zakonsku granicu korisne nosivosti vozila). Na dijagramu se takođe vidi da

se izmenama vrednosti srednjeg rastojanja vožnje sa teretom- $K_{st\lambda}$, srednje saobraćajne brzine- V_s i koeficijenta iskorišćenja pređenog puta- β do njihove maksimalne vrednosti ne može postići nivo proizvodnosti B-B.



Slika 2. Dijagram promene radne proizvodnosti W'_Q u funkciji izmene eksploatacionih izmeritelja rada vozila

Na isti način se može pratiti i promena pune proizvodnosti W_Q u zavisnosti od izmene eksploatacionih izmeritelja voznog parka.

2.2. Proračun troškova za postojeće stanje

U tabeli 1. prikazani su stalni troškovi po vozilu [3].

Tabela 1. Stalni troškovi po vozilu

Vrsta troškova	Simbol	Vrednost(din.)
Amortizacija vozila	T_{am}	116 666, 67
Investiciono održavanje	T_{io}	58 333, 33
Tekuće održavanje	T_{to}	35 000
Bruto lični dohodak vozača	T_{bd}	83 516, 67
Osiguranje i registracija vozila	T_{or}	21 811, 67
Naknada za korišćenje javnih puteva	T_p	14 529
Ostalo	T_o	16232, 17
Σ		346 089, 51

Ukupni stalni troškovi iznose:

$$\Sigma T_s = A_i \cdot (T_{am} + T_{io} + T_{to} + T_{bd} + T_{or} + T_p + T_o) \quad (9)$$

$$\Sigma T_s = 4 \cdot 346089,51 = 1384358,04 \text{ din}$$

Svođenjem stalnih troškova na inventarski čas dobija se:

$$v_s = \frac{\Sigma T_s}{24 \cdot AD_i} = 115,36 \text{ din/h}_i \quad (10)$$

Ukupni promenljivi troškovi računaju se na sledeći način:

$$\Sigma T_p = T_{gor} + T_g + T_{mu} + T_{umenj} + T_{upm} + T_{um} + T_{ms} + T_a \quad (11)$$

$$\Sigma T_p = 638526,11 \text{ din}$$

T_{gor} -troškovi goriva; T_g -troškovi guma; T_{mu} -troškovi motornog ulja; $T_{u_{menj}}$ -troškovi ulja u menjaču; $T_{u_{pm}}$ -troškovi ulja za pogonski most; $T_{u_{um}}$ -troškovi ulja za upravljački mehanizam; T_{m_s} -troškovi maziva za podmazivanje šasije; T_a -troškovi tečnosti za hlađenje.

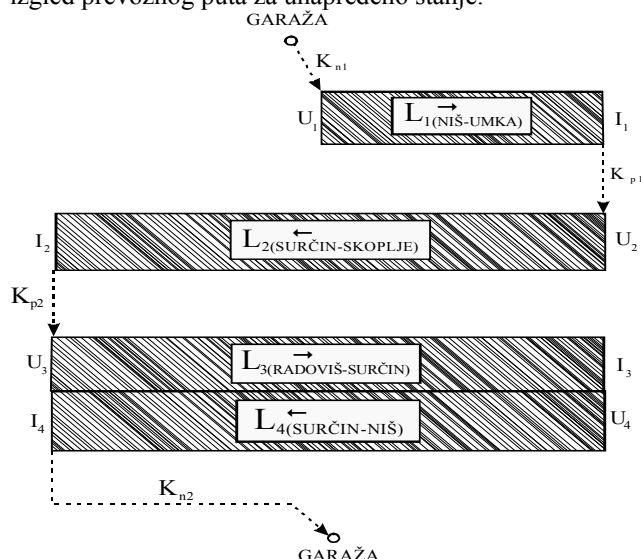
Ukupni promenljivi troškovi po kilometru iznose:

$$v_p = \frac{\Sigma T p}{AK} = 33,08 \text{ din/km} \quad (12)$$

Pomoću karakterističnih dijagrama promene cene transporta po pređenom kilometru, toni prevezenog tereta i tonskom kilometru, može se utvrditi promena cene transporta u funkciji izmene eksploatacionih izmeritelja, slično kao i kod karakterističnih dijagrama promene proizvodnosti u funkciji izmene eksploatacionih izmeritelja.

3. PREDLOG MERA ZA POVEĆANJE EFIKASNOSTI RADA VOZILA

Prilikom analize procesa transporta za unapređeno stanje izvršena je promena parametara i to: u povratnoj vožnji od Surčina ka Nišu uvedena je nova količina robe i to tako da vozilo prevozi 10 t robe po jednoj vožnji; isključeno je vreme dangube koje vozilo provede na čekanju radi utovara u Radovišu; brzina prevoženja tereta je povećana za 5 km/h, a vreme utovara i istovara je smanjeno za 25%; sve ovo je moguće postići boljom organizacijom transportnog procesa, uvođenjem tačnog vremena dolaska vozila na utovarno-pretovarni front, kao i uvođenjem još jednog viljuškara. Na ovaj način znatno bi se povećao koeficijent iskorišćenja pređenog puta, a vreme dangube bi se smanjilo. Na slici 3. prikazan je izgled prevoznog puta za unapređeno stanje.



Slika 3. Izgled prevoznog puta za unapređeno stanje

Izračunavanjem eksploatacionih izmeritelja, proizvodnosti voznog parka, kao i cene transporta po jedinici transportne usluge za unapređeno stanje, može se uočiti značajno poboljšanje. U tabeli 2. dat je uporedni prikaz dobijenih vrednosti izmeritelja eksploatacije za postojeće i unapređeno stanje, dok je u tabeli 3. prikazana vrednost proizvodnosti i cene transporta po jedinici transportne usluge.

Na osnovu dobijenih rezultata može se konstatovati značajno povećanje proizvodnosti rada voznog parka na odabranoj relaciji za slučaj posle primene predloženih mera, a sa druge strane, dolazi do sniženja cene transporta po jedinici transportne usluge, što je jedan od osnovnih ciljeva optimizacije transportnog procesa, a što je bio i cilj ovog rada.

Tabela 2. Uporedni prikaz dobijenih vrednosti izmeritelja eksploatacije za postojeće i predloženo stanje

Pokazatelj	Postojeće Stanje	Predloženo stanje	Indeks(pred/post) [%]
A_r	4	3	-25 ↘
A_i	3	2	-33.33 ↘
T_o [h]	227.06	162.95	-28.23 ↘
A_{hr}	2270.6	1629.5	-28.23 ↘
A_{hw}	457.3	471.6	3.13 ↗
ρ	0.33	0.42	27.27 ↗
δ	0.20	0.29	45 ↗
β	0.74	0.89	20.27 ↗
ω	0.16	0.005	-96.88 ↘
V_e [km/h]	8.50	11.84	39.29 ↗
V_s [km/h]	42.2	40.92	-3.03 ↘
K_{sd}	67.48	118.40	75.46 ↗
U [tkm]	254770	284370	11.61 ↗
K_{stl}	489.94	458.66	-6.38 ↘
K_{stk}	475.33	430.50	-9.43 ↘
γ	0.69	0.62	-10.14 ↘
ε	0.72	0.66	-8.33 ↘
t_{dl}	90.93	52.53	-42.23 ↘

Tabela 3. Uporedni prikaz dobijenih vrednosti proizvodnosti i troškova za postojeće i predloženo stanje

Pokazatelj	Simbol	Postojeće stanje	Predloženo stanje	Index (predl./post.) [%]
Radna proizvodnost	W'_Q (t/h _i)	0,163	0,24	47,23 ↗
	W'_U (tkm/h _i)	112,20	174,51	55,53 ↗
Puna proizvodnost	W_Q (t/h _r)	0,032	0,044	37,5 ↗
	W_U (tkm/h _r)	21,23	31,59	48,79 ↗
Cena transporta po jedinici pređenog puta	v_{AK} (din/km)	133,61	125,89	-5,78 ↘
Cena transporta po jedinici obima prevoza	v_Q (din/t)	4962,07	4553,7	-8,22 ↘
Cena transporta po jedinici transportnog rada	v_U (din/tkm)	10,12	9,35	-7,61 ↘

4. INFORMACIONI SISTEM

Informacioni sistem definiše se kao sistem koji koristi hardware resurse (mašine i medije), software (programi i procedure) i ljudske resurse (korisnike i eksperte) radi sprovođenja aktivnosti ulaza, obrade izlaza, memorisanja i kontrole, a koje treba da transformišu resurse podataka u informacione proizvode [4].

U okviru preduzeća „EI Autoservis“ trenutno se celokupna dokumentacija obrađuje pisanim putem, tj. ne postoji adekvatan informacioni sistem za obradu podataka.

Uvođenje računara sa odgovarajućim programskim paketom omogućilo bi uvid u pravu sliku rada preduzeća u svakom trenutku. U paket bi bio ugrađen sistem pokazatelja i izmeritelja, tako da bi se na izlazu dobio izveštaj prilagođen konkretnim potrebama na osnovu koga bi se vršilo planiranje racionalnog i efikasnog rada voznog parka. Softverski paket se može tako osmisliti da vrši obradu podataka i da rezultate obrade za odabrani vremenski period prikaže u formi izveštaja po vrstama: listing vozača, listing vozila, rad vozila po putnim nalogima, kvarovi vozila, troškovi po nosiocima, troškovi vozača po vrstama, troškovi vozila po vrstama, ostali troškovi po vrstama i dr.

5. PREDLOG MERA ZA POBOLJŠANJE PRIOZVODNO-EKONOMSKIH REZULTATA RADA PREDUZEĆA „EI AUTOSERVIS“

Za unapređenje proizvodno – ekonomskih rezultata rada preduzeća „EI Autoservis“ potrebno je preduzeti sledeće mere:

- 1) potrebno je pronaći teret za povratne prazne vožnje. Postoji veliki broj povratnih vožnji bez tereta što se videlo i na primeru pomenutog prevoznog puta. Pronalaženjem tereta za povratne vožnje mogu se ostvariti značajne uštede u transportu, a time i izaći na tržište sa znatno nižom cenom prevoza i jačom konkurentskom pozicijom;
- 2) uvođenje savremenog informacionog sistema koji bi omogućio pouzdano praćenje svih neophodnih izmeritelja rada voznog parka, kao i adekvatnu analizu naturalnih i finansijskih rezultata rada;
- 3) uvođenje radne jedinice planiranja razvoja i analize sa zadatkom istraživanja transportnog tržišta, planiranja i razvoja tehnologije transporta, kao i analize naturalnih i finansijskih rezultata poslovanja;
- 4) povećanje kapaciteta parking mesta i radnih mesta za popravku vozila, kako bi odgovarali postojećem voznom parku koji ima tendenciju širenja;
- 5) uvođenje službe unutrašnje kontrole bezbednosti saobraćaja čiji zadatak bi bilo dopunsko osposobljavanje i provera znanja vozača, dijagnostika tehničkog stanja i održavanja vozila i evidencija i analiza saobraćajnih nezgoda; neophodno je uvođenje radnog radnog mesta – kontrolora, a taj posao može obavljati portir ili radnik obezbeđenja;
- 6) zapošljavanje visoko obrazovanih kadrova kako bi se savremenijim pristupom omogućio razvoj nove strategije poslovanja preduzeća sa ciljem da se sačuvaju postojeći kapaciteti na tržištu prevoznih usluga ali i omogući njihovo širenje;

- 7) realizacija planske nabavke novih vozila kako bi se unapredio postojeći vozni park, uvećali radni kapaciteti i povećala efikasnost, pouzdanost i bezbednost u radu voznog parka.

6. ZAKLJUČAK

U ovom radu izvršena je analiza postojećeg procesa transporta robe na konkretnom prevoznom putu. Predloženim merama racionalizacije u koje spadaju smanjenje vremena dangube, smanjenje radnog i inventarskog voznog parka, odnosno bolje iskorišćenje voznog parka i dr., izvršena je korekcija transportnog procesa sa ciljem da se ispita da li je moguće povećanje proizvodnosti i smanjenje troškova na pomenutoj relaciji. Napravljen je i delimičan osvrt na rad preduzeća „EI Autoservis“ u celini.

Rezultati istraživanja pokazuju da je moguće značajno poboljšati proces transporta, mada treba uzeti u obzir da su pri proračunu korišćene okvirne vrednosti nekih parametara, jer nije bilo moguće dobiti odgovarajuće vrednosti zbog nesistematske obrade podataka. Realno, efekat poboljšanja bio bi nešto niži, ali u svakom slučaju on postoji.

Adekvatnom marketinškom politikom i kvalitetnom transportnom uslugom mora se ojačati pozicija preduzeća i odgovoriti zahtevima tržišta koji postaju sve kompleksniji.

7. LITERATURA

- [1] Pavle Gladović, „Tehnologija drumskog saobraćaja“, FTN Novi sad, 2000.
- [2] Milan Božić, „Radna vremena vozača u javnom prevozu kod nas i u Evropi“, AMSS-Centar za motorna vozila, www.amss-cmv.co.yu
- [3] Arhiva i dokumentacija preduzeća „EI Autoservis“, Niš, 2009.
- [4] Pavle Gladović, Milan Simeunović, „Sistemi javnog autotransporta robe“, FTN Novi Sad, 2004.

Kratka biografija:

Miloš Krstić rođen je u Nišu 1983. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Saobraćaj odbranio je 2009.god.

Dr Pavle Gladović rođen je u Beogradu 1951. Doktorirao je na Saobraćajnom fakultetu Univerziteta u Beogradu 1994. god. Oko 20 godina bio je zaposlen u preduzeću GSP "Beograd" u Beogradu, na raznim stručnim i rukovodećim poslovima, a kasnije i kao generalni direktor. Od 1996. je zaposlen na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, a od 2005. je u zvanju redovnog profesora.

UTICAJ IZMJENE STEPENA ISKORIŠĆENJA KAPACITETA I RASTOJANJA PREVOŽENJA NA PROIZVODNOST VOZILA I TROŠKOVE TRANSPORTA**EXCHANGE THE LEVEL CAPACITY OF BUS AND TRANSPORTATION DISTANCE AND ITS INFLUENCE ON VEHICLE PRODUCTION AND TRANSPORTATION COSTS**

Dragan Stanimirović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – SAOBRAĆAJ

Kratak sadržaj – U ovom radu prikazan je uticaj izmjene stepena iskorišćenja kapaciteta autobusa i rastojanja prevoženja na proizvodnost vozila i troškove transporta

Abstract – This paper describes exchange the level capacity of bus and transportation distance and its influence on vehicle production and transportation costs.

Ključne riječi: Saobraćaj, proizvodnost, troškovi

1. UVOD

Proizvodnost autobusa i jedinični troškovi transporta, odnosno cijena prevoza po jedinici proizvodnje kao kompleksni izmjeritelji rada voznog parka funkcija su više eksploataciono-tehničkih parametara. Međutim, za eksploataciju vozila i voznog parka u realnim uslovima gdje postoji raznolikost u broju putnika koji se mogu pojaviti, kao korisnici usluga-prevoza, velika raznolikost u pogledu tipova i modela autobusa, uslova eksploatacije i drugih faktora, od značaja je da se utvrdi zakonomjernost izmjene proizvodnosti i jediničnih troškova transporta, ako su dva ili više eksploataciono-tehničkih parametara promjenljive veličine. Stepen moguće racionalizacije transportnog zadatka zavisi od broja promjenljivih parametara. Što se tiče proizvodnosti, osnovni cilj zapravo predstavlja povećanje proizvodnosti izmjenom jednog, dva ili više promjenljivih parametara. Naravno, ove izmjene se vrše u granicama dozvoljenih i mogućih vrijednosti parametara u datim uslovima eksploatacije.

2. MEĐUGRADSKI TRANSPORT PUTNIKA

Pod pojmom međugradski (međumjesni) transport se podrazumjeva transport koji se obavlja između dva ili više gradova ili opština. Organizacija međugradskog autobusnog transporta putnika mora obezbijediti efektivnost pri radu na izvršenju prevoza putnika. Efektivnost je kompleksan pokazatelj međugradskog autobusnog prevoza, a podrazumjeva: kvalitet transportnih usluga, proizvodnost rada vozila i zaposlenog osoblja ekonomsko-socijalnu efektivnost prevoza - nivo tarifa, bezbjednost saobraćaja, tačno uredno održavanje reda vožnje, temeljno poznavanje putničkih tokova, stanjeputne mreže, potreban broj autobuskih stanica i stajališta, savremenu manipulaciju sa prevoznim ispravama i kontrolu realizovanja redova vožnji [1].

NAPOMENA:

Rad je proistekao iz diplomskog-master rada Dragana Stanimirovića. Mentor je bio prof. dr Pavle Gladović.

2.1. Kasifikacija autobuskih linija

Kod autobusnog linijskog prevoza putnika vozila cirkulišu između dvije krajnje stanice (terminusa) po unaprijed utvrđenoj trasi i na odgovarajući način opremljenom prevoznom putu, po unaprijed utvrđenom i objavljenom redu vožnje i po tarifama koje su takođe utvrđene i publikovane. Autobusi se zaustavljaju na svim stanicama i stajalištima na kojima putnici ulaze i izlaze iz vozila.

Prema teritorijalnom obilježju linije mogu biti: opštinske, regionalne, republičke, međurepubličke i međunarodne u zavisnosti od toga koje područje pokrivaju i na kom nivou se vrši usaglašavanje i registrovanje linija.

Linije prema vremenu rada vozila na liniji mogu biti stalne i sezonske. Na stalnim linijama rad vozila se obavlja u toku cijele godine, a na sezonskim samo u toku određenog vremenskog perioda tj. perioda u kome postoje tokovi putnika.

Prema brzini putovanja linije se dijele na:

1. redovne, kod kojih vozila staju na svim stanicama,
2. poluekspresne, kod kojih se vozila zaustavljaju samo na stanicama sa većim intenzitetom izmjene putnika,
3. ekspresne, kod kojih se vozila zaustavljaju samo na ograničenom broju međustanica ili samo na terminusima.

Kod poluekspresnih i ekspresnih linija saobraćajna brzina je mnogo veća nego kod redovnih linija zbog smanjenja broja stanica odnosno povećanja međustaničnog rastojanja.

Da bi se otvorila autobuska linija potrebno je podnijeti zahtjev nadležnom organu. Prije podnošenja zahtjeva potrebno je utvrditi prevozne zahtjeve putnika (snimanjem tokova putnika po intenzitetu i smjeru), izvršiti izbor prevoznog puta sa utvrđivanjem putnih uslova, saobraćajne regulative i intenzitete tokova saobraćaja na utvrđenoj trasi linije.

3. PROIZVODNOST AUTOBUSA

Proizvodnost autobusa definisana je odnosom broja prevezenih putnika po času rada vozila na liniji, odnosno brojem izvršenih putničkih kilometara po času rada vozila na liniji.

$$W'_p = \frac{p \cdot \gamma \cdot \eta_{sm}}{\frac{K_l}{\beta \cdot V_s} + t_{ui} + t_{di}} \quad [\text{p/hr}]$$

$$W'_U = \frac{\varepsilon \cdot p}{\frac{1}{\beta \cdot V_s} + \frac{t_{ui} + t_{d_i}}{K_l}} \text{ [pkm/hr]}$$

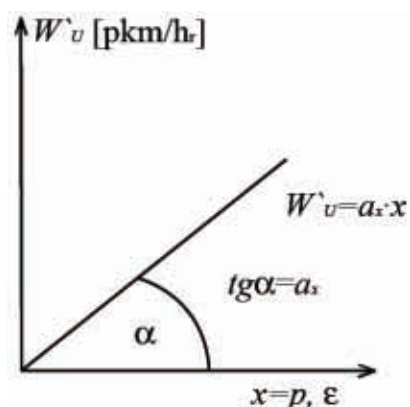
3.1. Uticaj izmjene eksploataciono-tehničkih parametara na proizvodnost vozila

Iz formule proizvodnosti kao funkcije jedne nezavisno promjenljive:

$$W'_P = \frac{p \cdot \gamma \cdot \beta \cdot V_s \cdot \eta_{sm}}{K_{sp_\lambda} + (t_{ui} + t_{d_i}) \cdot \beta \cdot V_s} \text{ [p/hr]}$$

$$W'_U = \frac{p \cdot \varepsilon \cdot \beta \cdot V_s \cdot K_{sp_\lambda}}{K_{sp_\lambda} + (t_{ui} + t_{d_i}) \cdot \beta \cdot V_s} \text{ [pkm/hr]}$$

proizilaze dva oblika funkcionalne zavisnosti: linearni kakve su W'_U i W'_P kao funkcije kapaciteta vozila p i koeficijenta statičkog i dinamičkog iskorišćenja kapaciteta γ , ε , odnosno faktora $p\gamma$ i $p\varepsilon$. Drugi oblik zavisnosti je razlomljen - racionalna funkcija (ravnostrana hiperbola), kada se kao promjenljiva javljaju koeficijent iskorišćenja prevoznog puta β , saobraćajna brzina V_s , prosječna dužina vožnje K_{sp_λ} i vrijeme ulaska i izlaska putnika t_{ui} . Grafički prikaz tih zavisnosti dat je na slici 1.



Slika 1. Zavisnost proizvodnosti autobusa od kapaciteta i koeficijenta iskorišćenja

Potrebno je znati da se najveća proizvodnost, odnosno promjena proizvodnosti dobija istovremenim povećanjem oba parametra, kapaciteta i rastojanja prevoza, do maksimalnih vrijednosti mogućih u datim uslovima eksploatacije vozila.

Radna proizvodnost u putnik kilometrima:

$$W'_U = a_x \cdot x, x = p, \varepsilon$$

Brzina promjene funkcije proizvodnosti za datu vrijednost koeficijenta a_x je konstanta na cijelom intervalu izmjene kapaciteta.

Drugi tip zavisnosti dat je u opštem obliku, funkcijom

$$W'_U = \frac{a_x \cdot x}{x + b_x}, \text{ koja predstavlja ravnostranu hiperbolu.}$$

$$W'_U = \frac{a_x \cdot x}{x + b_x}, x = \beta, V_s, K_{sp_\lambda}$$

$$a_\beta = \frac{p \varepsilon K_{sp_\lambda}}{t_{ui}}, b_\beta = \frac{K_{sp_\lambda}}{t_{ui} V_s};$$

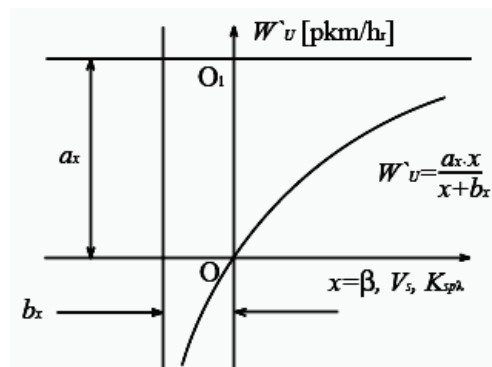
$$a_{V_s} = \frac{p \varepsilon K_{sp_\lambda}}{t_{ui}}, b_{V_s} = \frac{K_{sp_\lambda}}{t_{ui} \beta};$$

$$a_{K_{sp_\lambda}} = p \varepsilon \beta V_s, b_{K_{sp_\lambda}} = t_{ui} \beta V_s$$

Koeficijenti a_x i b_x (uzeti sa odgovarajućim predznakom) određuju centar asimptota funkcije proizvodnosti.

Iz obrazaca za W'_U i W'_P vidljivo je da se pri zadatoj dužini linije prevoza putnika proizvodnost uvećava što su veći kapacitet p i koeficijenti γ i ε , saobraćajna brzina V_s i koeficijent iskorišćenja pređenog puta β a takođe i što je manje vrijeme stajanja vozila radi ulaska i izlaska putnika t_{ui} .

Na radnu proizvodnost u putnicima W'_P svi eksploataciono-tehnički pokazatelji pokazuju principijelno isti uticaj kao i na proizvodnost u putnik-kilometrima, osim parametra K_{sp_λ} . Proizvodnost u putnicima po autočasu rada, odnosno inventarskom autočasu rada, opada sa povećanjem prosječne dužine vožnje K_{sp_λ} . Grafik ove funkcije analogan je dijagramu datom na slici 2.

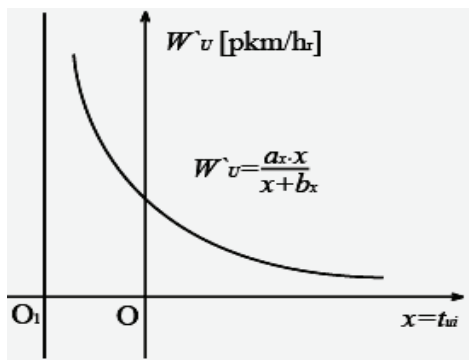


Slika 2. Zavisnost proizvodnosti autobusa od parametara $\beta, V_s, K_{sp_\lambda}$

Na slici 3. prikazan je dijagram proizvodnosti u funkciji vremena ulaska - izlaska putnika.

4. TROŠKOVI EKSPLOATACIJE VOZILA

Troškovi transporta kod svih vidova transporta pa i u drumskom transportu predstavljaju najvažniji uopšteni pokazatelj rada voznog parka. Osnovni uslov uspješnog poslovanja svakog autotransportnog preduzeća (ATP) je precizno poznavanje nivoa ostvarenih troškova i cijene po jedinici transportnog rada.



Slika 3. Zavisnost proizvodnosti autobusa od vremena stajanja na ulascima-izlascima putnika

Cijena transporta mora se razmatrati kao sintetički pokazatelj koji kompleksno izražava uticaj: obima izvršenog rada, iskorišćenja radnog vremena, proizvodnosti rada, iskorišćenja sredstava rada, uvođenja novih tehnologija, materijalno-tehničke snabdjevenosti, ekonomičnosti poslovanja, putnih uslova i niza drugih faktora. Stalno praćenje i analiza troškova poslovanja je obaveza svakog ATP-a pošto se na ovaj način mogu pravovremeno uočiti uzroci i načini otklanjanja tih uzroka, tj. obezbijediti smanjenje cijene transporta čime se povećava konkurentnost na transportnom tržištu.

4.1. Klasifikacija troškova po proizvodnom obilježju

Troškovi se po proizvodnom obilježju dijele na:

- stalne (fiksne) troškove,
- promjenljive (varijabilne) troškove.

Stalni troškovi obuhvataju sve vrste troškova čiji se iznos formira po vremenu i koji su nezavisni od ukupnog pređenog puta vozila, i mogu se podijeliti na: relativno stalne i apsolutno stalne troškove. U stalne troškove spadaju: amortizacija vozila, ukalkulisano investiciono održavanje vozila, naknada za korišćenje javnih puteva, troškovi osiguranja vozila, troškovi tehničkog pregleda vozila, troškovi sitnog inventara, kamate na kredite za vozila, ugovorne i zakonske obaveze iz dobiti ATP-a. Promjenljivi troškovi se mijenjaju u ukupnoj sumi i funkciji pređenog puta vozila. Što je veći broj ukupno pređenih kilometara to će suma promjenljivih troškova biti sve veća. U ove troškove spadaju: troškovi guma, maziva, goriva, dijelovi i materijal za tekuće održavanje, dnevnice vozačkog osoblja, putni i drugi troškovi izvršnog osoblja.

4.2. Proračun cijene po jedinici transportnog rada

Cijena prevoza predstavlja važan ekonomski pokazatelj za ocjenjivanje kvaliteta rada autotransportne organizacije za izvršenje jedinice transportnog rada. Za određivanje cijene transporta potrebno je ukupnu sumu rashoda vezanu za izvršenje transporta u određenom vremenskom periodu podijeliti sa ukupno ostvarenim transportnim radom. Na koju će se jedinicu rada svesti ukupni troškovi rada vozila zavisi od dogovorenih ili važećih tarifa vozila za rad, ali je uobičajeno da se troškovi svode na jedinicu ostvarenog obima prevoza [putnik], na jedinicu ostvarenog rada [pkm] ili na broj pređenih kilometara [km].

Stalno praćenje kretanja troškova poslovanja omogućava pravovremeno uočavanje nedostataka i njihovo otklanjanje bilo da se radi o održavanju i opravkama vozila, nedostacima u organizaciji eksploatacije, povećanih troškova poslovanja ili nedostacima pri radu komercijale na upošljavanju voznog parka.

Cijena koštanja jedinice proizvodnje predstavlja sintetički pokazatelj efikasnosti i ekonomičnosti automobilskeg transporta.

4.3. Uticaj izmjene eksploataciono-tehničkih parametara na jedinične troškove transporta

Na jedinične troškove transporta utiče veliki broj faktora koji mogu biti zavisni ili nezavisni od stepena aktivnosti autotransportne organizacije.

U faktore koji utiču na jedinične troškove transporta, a nezavisni su od stepena aktivnosti autotransportne organizacije ubrajaju se elementi troškova koji su posljedica određenih uslova privređivanja. Tu spadaju zakonske i ugovorne obaveze, zatim promjena cijene materijalnih i tehničkih resursa (porast cijene goriva, maziva, auto-guma, rezervnih dijelova i materijala). Promjena nabavne vrijednosti osnovnih sredstava - vozila i stopa amortizacije takođe spadaju u faktore nezavisne od stepena aktivnosti autotransportne organizacije. Tu spada i izmjena rastojanja prevoza tj. promjena trase prevoza.

U faktore koji utiču na prihod od transporta, a zavisni su od stepena aktivnosti autotransportne organizacije spadaju: povećanje proizvodnosti i eksploatacije vozila, povećanje tehničke ispravnosti vozila, savremeno i operativno planiranje transporta putnika, normiranje troškova goriva, auto-guma i materijala za održavanje vozila radi uštede na troškovima, poboljšanje kvalifikacione strukture vozačkog osoblja, usavršavanje sistema upravljanja tehnološkim procesima i organizacije rada vozača, usavršavanje sistema nagrađivanja prema ostvarenim rezultatima rada i dr.

Sa porastom vrijednosti eksploataciono-tehničkih izmjeritelja (osim izmjeritelja t_{ui} gdje je djelovanje obrnuto), stalni troškovi po jedinici rada imaju opadajući karakter. Pri opadanju vrijednosti eksploataciono-tehničkih izmjeritelja (osim izmjeritelja t_{ui} gdje je djelovanje obrnuto), stalni troškovi imaju rastući karakter u cijeni jedinice proizvodnje.

Ovdje je potrebno dodati da kapacitet vozila neznatno utiče na ukupan pređeni put, ali da je njegovo djelovanje na proizvodnost vozila i povećanje obima transportne proizvodnje značajno.

5. IZBOR VOZILA

Da bi jedno autotransportno preduzeće moglo ekonomično da posluje i u potpunosti da zadovolji zahtjeve korisnika, veoma je bitan faktor pravilan izbor vozila za obavljanje prevoza. Pravilan izbor vozila, koje najviše odgovara uslovima eksploatacije kako po tehničko-eksploatacionim tako i po svom kapacitetu i uslovima koje pruža korisnicima, dovodi do smanjenja ukupnih troškova prevoznih usluga kod korisnika, što sve zajedno vodi uspješnom poslovanju preduzeća.

Pod optimalnim tipom vozila podrazumjevaju se vozila koja mogu da izvrše transportni rad u određenim uslovima

eksploatacije (opterećenje, uslovi puta i vremena, režim vožnje, itd.) sa zadatim parametrima funkcionisanja linije uz minimalne troškove. Problem se svodi na izbor vozila koje će posjedovati određena eksploataciono-tehnička svojstva čija će efektivnost u odnosu na druga vozila sličnih svojstava biti maksimalna.

Izbor optimalnog tipa vozila se vrši u dvije faze [3]:

I FAZA: Izbor optimalnog tipa vozila sa stanovišta uslova eksploatacije i potrebnih eksploataciono-tehničkih svojstava.

II FAZA: Konačan izbor optimalnog tipa vozila prilikom svake konkretne nabavke vozila vrši se uzimajući u obzir:

- predloženi optimalni tip vozila (faza 1),
- unutrašnja i spoljna ograničenja,
- efektivnost svake konkretne marke vozila koja posjeduju zahtjevana eksploataciona-tehnička svojstva.

U zavisnosti od vrste saobraćaja za koju treba vozilo da bude namijenjeno postoje različiti uslovi koji karakterišu tu vrstu saobraćaja, a samim tim i određuju izbor vozila:

- ukoliko se radi o gradskom saobraćaju sa jedne strane postoji zahtjev za omogućenje velikog protoka putnika, a sa druge strane kratka dužina vožnje, što uslovljava veliku učestanost vozila,
- izražena neravnomjernost u prevoznim zahtjevima u toku dana, pa i u opterećenjima, vožnja kroz ulice različitih širina, nagiba i kolovoznih zastora,
- kada je riječ o međugradskom i turističkom saobraćaju zahtjevi nisu toliko vezani za određene eksploatacione karakteristike, potrebno je da su zadovoljeni uslovi komfora i udobnosti prilikom putovanja, bitan je i vizuelan izgled, potrebno je da su takvi autobusi opremljeni takvim motorima i stepenom prenosa da mogu da se kreću brzinama do 120 km/h,
- udobnost putnika i pouzdanost su karakteristike bitne za sve vidove autobusnog saobraćaja.

Prevozna sredstva koja su danas na raspolaganju na tržištu uglavnom zadovoljavaju veći dio postavljenih zahtjeva naročito u pogledu dinamike vozila, prilagođenosti karoserije, manevarskih sposobnosti, tako da se izbor optimalnog tipa vozila svodi na određivanje vozila potrebnog kapaciteta, a zatim se izbor vrši po kriterijumu maksimalne efikasnosti.

6. ZAKLJUČAK

Korišćenjem jednoparametarskih modela, analiza kompleksnih funkcija u transportu putnika može se primjeniti samo u specijalnim slučajevima. U opštem slučaju to su funkcije više promjenljivih, pa je za njihovu praktičnu primjenu neophodno razviti višeparametarske modele kompleksnih funkcija.

U slučaju rada vozila na kratkim rastojanjima neznatne promjene rastojanja transporta putnika naglo mijenjaju proizvodnost. Nasuprot tome, kod transporta putnika na dužim relacijama, promjene rastojanja izazivaju neznatne promjene proizvodnosti. Najveća promjena proizvodnosti u zavisnosti od izmjene kapaciteta postiže se pri transportu putnika na dužim relacijama. Ovo znači da se na kratkim rastojanjima prevoza postiže veća promjena proizvodnosti promjenom rastojanja prevoza a na dužim rastojanjima, promjenom kapaciteta.

Troškovi transporta naglo opadaju sa povećanjem prosječne dužine vožnje sa putnicima, pri transportu na kratkim relacijama, dok je smanjenje troškova veoma blago pri transportu na dugim relacijama. I povećanje kapaciteta dovodi do smanjenja troškova transporta, s time što njen uticaj tada sve više opada. Na kraćim rastojanjima veći uticaj na troškove transporta ima promjena rastojanja prevoza dok na dugim relacijama veći uticaj ima promjena kapaciteta. Ipak, ova analiza je pokazala da se u oblasti proizvodnosti i troškova transporta mogu postići najbolji rezultati jedino istovremenom izmjenom kapaciteta i rastojanja prevoza.

7. LITERATURA

- [1] P. Gladović, "Tehnologija drumskog saobraćaja", FTN, Novi Sad, 2003. godine.
- [2] D. Božić, Diplomski rad, "Uticaj stepena iskorišćenja na proizvodnost", Saobraćajni fakultet, Beograd, 2002. godine.
- [3] Lj. Topenčarević, "„Organizacija i tehnologija drumskog transporta", IRO Građevinska knjiga, Beograd, 1987. godine.

Kratka biografija:

Dragan Stanimirović rođen je u Banovićima 1982. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Tehnologija drumskog saobraćaja odbranio je 2009. godine.

Pavle Gladović rođen je u Beogradu 1951. god. Doktorirao je 1994. godine na Saobraćajnom fakultetu Univerziteta u Beogradu. Zaposlen je na Fakultetu tehničkih nauka Departman za saobraćaj u zvanju redovnog profesora za predmete: Tehnologija drumskog saobraćaja i Organizacija drumskog saobraćaja.

KAMPANJE U OBLASTI BEZBEDNOSTI SAOBRAĆAJA**ROAD SAFETY MASS MEDIA CAMPAIGNS**

Dragana Jerinkić, Dragan Jovanović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast - SAOBRAĆAJ

Sadržaj - Ovaj rad istražuje efikasnost kampanja u oblasti bezbednosti saobraćaja sprovedenih putem masovnih medija. Predstavljeno je nekoliko široko primenjenih modela društvenog uverenja na mikro nivou i diskutovana je prethodna upotreba takvih modela za razvoj medijske kampanje. Dve međunarodne meta-analize ispitali su uspešnost medijskih kampanja. Nekoliko pojedinačnih evaluacija upotrebljeno je kao pomoć u identifikaciji najbolje prakse na polju medijskih kampanja u oblasti bezbednosti saobraćaja.

Abstract - This report investigates the effectiveness of road safety public information campaigns conducted through the mass media. A number of widely used micro level models of social persuasion are presented and the prior use of such models in the development of mass media campaigns is discussed. Two international meta-analyses examining the effectiveness of road safety mass media campaigns and a number of individual evaluations are used to assist in the identification of best practice in the field of road safety mass media campaigns.

Ključne reči: Masovni mediji, bezbednost saobraćaja, kampanje.

1. UVOD

Ogroman potencijal za unapređenje bezbednosti saobraćaja ogleda se u promeni i unapređenju ponašanja učesnika u saobraćaju. Ovo je proizvelo situaciju da sastavni deo svih strategija bezbednosti saobraćaja čine aktivnosti usmerene prema ljudskom faktoru u saobraćaju.

Kampanje u oblasti bezbednosti saobraćaja postale su nezaobilazan elemenat reagovanja društvenog mehanizma u prevenciji saobraćajnih nezgoda i njihovih posledica. Države sa najuspešnijim pokazateljima bezbednosti saobraćaja su, već odavno, uvidele potencijalnu snagu i mogućnosti uticaja kampanja na javno mnjenje tako da su usvojile praksu primene kampanja bezbednosti saobraćaja u okviru jedinstvenog sistema reagovanja.

Uzimajući u obzir određene rizike (alkohol, korišćenje sigurnosnog pojasa, brzina, itd.), medijske kampanje za bezbednost na putevima imaju pet osnovnih ciljeva [1]:

- informisanje o novim zakonima;
- poboljšanje znanja u vezi rizika i odgovarajuća preventivna ponašanja;

- promena stavova koji nisu u skladu sa bezbednošću ili održavanje zdravih stavova prema riziku;
- promena nebezbednog ponašanja ili održavanje ponašanja orijentisanih ka bezbednosti (pretpostavljajući i neke druge aktivnosti kao podršku);
- opadanje frekvencije i težine saobraćajnih nezgoda (pretpostavljajući i neke druge aktivnosti kao podršku).

Predmet rada su kampanje bezbednosti saobraćaja sa ciljem da se ispita priroda i karakteristike njihove uspešnosti, kao i najbolja praksa na polju primene medijskih kampanja u oblasti bezbednosti saobraćaja.

2. DEFINISANJE POJMA

U dosadašnjoj primeni kampanja u oblasti bezbednosti saobraćaja korišćeni su različiti pojmovi, kojim se objašnjava definisanje ovog termina, kao što su [2]:

- „medijska kampanja“ koristi se kako bi opisali kampanje javne komunikacije, ili kampanje društvenog obrazovanja. Termin se odnosi na oblik reklamiranja, naročito plaćene reklame osmišljene posebno za ciljnu koncepciju. Rice i Atkin definisali su ovu kampanju kao „ciljni pokušaji da informišu, nagovore, ili motivišu široku javnost da promeni ponašanje u određenom vremenskom periodu“;
- „odnosi sa javnošću“ („public relations“) odnosi se na bilo koji materijal, plaćeni ili ne, koji je sa namerom objavljen, i propagira poruke medijske kampanje. Ovaj materijal može imati razne oblike, na primer, članci u novinama, tematske radijske emisije sa uključenjima slušalaca, i/ili konferencije za štampu. Odnosi sa javnošću su definisani kao „praksa predstavljanja dopadljive slike“;
- „pripadajući publicitet“ („associated publicity“) je nenamerni, neplaćeni materijal koji se odnosi na medijsku kampanju i odnose sa javnošću. Ovaj materijal može obuhvatiti iste ili usko povezane teme i mogu imati isti oblik (npr. tematske radijske emisije sa uključenjima slušalaca) međutim, nije podržan od strane organizacija koje su zadužene za odnose sa javnošću i medijske kampanje. Publicitet novinskih članka ili TV intervjua često može biti kombinacija pripadajućeg publiciteta i odnosa sa javnošću. Takođe, nije uvek moguće odrediti da li se publicitet odnosi na odnose sa javnošću ili pripadajući publicitet;
- „propaganda“ („publicity“) koristi se da uputi na široku kategoriju koja obuhvata sve diskutovane koncepte, uključujući medijske kampanje, odnose sa javnošću, i pripadajuću popularnost.

NAPOMENA:

Ovaj rad je proistekao iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Dragan Jovanović, docent.

3. TEORIJE O PROMENI PONAŠANJA

Oglašavanje za brigu o zdravlju uglavnom pokušava da nagovori pojedinca da promeni svoje ponašanje. Glavni problem propagande za brigu o zdravlju je pitanje veze između stavova i ponašanja kao i koji su stavovi važniji kao odrednice ponašanja i kako ovi stavovi mogu biti mereni i modifikovani budućim medijskim kampanjama i programima. Često su kampanje bezbednosti saobraćaja povezane sa elementima sprovođenja propisa, što dodatno komplikuje problem odnosa stav-ponašanje. Kako bi evidentirali promene koje nastaju u ponašanju i stavovima (bez obzira na redosled ovih procesa) predstavljeno je nekoliko modela promene ponašanja.

Teorije su usredsređene na menjanje znanja, stavova i/ili ponašanja. Nekada se opisuju kao modeli društvenog uverenja i imaju naročitu primenu na kampanje u oblasti bezbednosti saobraćaja. Najznačajnije od njih su:

- Teorija o radnji sa razlogom;
- Teorija o planiranom ponašanju;
- Model zdravstvenog uverenja;
- Društveno učenje/Kognitivna teorija;
- Rodžerova teorija osiguravajuće motivacije;
- Apeli prouzrokovanja straha;
- Model proširenog paralelnog procesa;
- Teorija generalnog odvrćanja.

Navedene teorije su bile primenjene na niz ponašanja sa različitim rezultatima. Različite teorije su prikladnije za određena ponašanja. Dosadašnja istraživanja predlažu da je upotreba ovih teorija za vođenje razvoja kampanje korisna zato što teorije pomažu da se održi fokus na odrednicama, koje su osnova odluke da se izvede (ili ne izvede) određeno ponašanje, i zato kampanja ima veću mogućnost da utiče na ponašanje. Među prikazanim teorijama, veću mogućnost primene na planiranje i razvoj kampanja u oblasti bezbednosti saobraćaja imaju Rodžerova teorija osiguravajuće motivacije i Model proširenog paralelnog procesa - obe koriste koncept prouzrokovanja straha, usvajanje preporučene reakcije i sopstvene efikasnosti. Teorija generalnog odvrćanja je takođe važna, s vrlo detaljnim obuhvatanjem elemenata bezbednosti saobraćaja, uključujući sprovođenje propisa. Dalje, kampanje koje koriste apel prouzrokovanja straha su se pokazale kao efikasnije, međutim, potrebno je još dosta rada da bi se utvrdila mera veličine straha kako bi se identifikovao optimalni nivo prouzrokovanja straha.

Jasno je da se teorije mogu primeniti na različita ponašanja i različite vrste kampanja. Sve varijable koje se odnose na zdravstvenu opasnost kao što su neminovnost, verovatnoća, žestina i osetljivost na opasnost, imaju važnu ulogu. Značajnost varijabli u modelu će takođe varirati u zavistnosti od ciljanog ponašanja. Dakle, uspešnost primene teorija će zavisiti od usklađenosti sa ciljevima medijske kampanje, koji treba da potiču od temeljne procene ciljanog zdravstvenog ponašanja.

4. KARAKTERISTIKE MEDIJSKIH KAMPANJA

Postoji niz pitanja u vezi sa strateškim planom medijskih kampanja, što ima posledice na troškovnu efikasnost. Uključeni različiti elementi obuhvataju: ciljno ponašanje i

ciljnu grupu; karakteristike poruke i kampanje; povezanost sa sprovođenjem propisa i zakonodavstvom; kao i institucionalno rukovodstvo.

Pitanja u vezi sa pravnim statusom, i bilo koje povezano sa propisima, dodatno komplikuje razvoj i vrednovanje medijskih kampanja. Ciljna grupa mora biti pažljivo identifikovana razmatranjem pitanja, uključujući ne samo pravni položaj nego i prirodu i odredbu ponašanja. Kada se identifikuje ciljno ponašanje, može se planirati kampanja i karakteristike poruke. Jedan od najvažnijih problema, imajući u vidu karakteristike kampanje, je izbor odgovarajućeg sredstva medijske komunikacije. Moguća medijska sredstva su: televizija, radio, štampa, bioskopsko oglašavanje, brošure i sl.. Televizija predstavlja najubedljivije sredstvo zbog mogućnosti realističnog predstavljanja ljudskih emocija i dirljivih slika.

Druge važne varijable koje se odnose na medijski plasman uključuju pitanja kao što su: dužina trajanja kampanje, intenzitet, termin prikazivanja i izloženost u javnosti. U kategoriji karakteristika poruke, postoje dva glavna konceptualna područja koja se uzimaju u obzir prilikom razvoja poruke: sadržaj i vrsta. Ukoliko postoji nekoliko povezanih poruka, one bi trebalo da sadrže dosledan slogan. Sadržaj poruke mora biti realističan i verodostojan. Poruke koje sadrže nove informacije povezane su sa većim efektima. Dodatne varijable koje se uzimaju u obzir mogu biti opisane kao vrsta poruke, što uključuje varijable kao što su: zaštitno lice kampanje (ukoliko postoji) i informativne naspram emotivnih vrsta poruka. Emotivan i negativan pristup je generalno smatran kao pogodniji za propagande u oblasti bezbednosti saobraćaja. Apel prouzrokovanja straha bio je široko upotrebljen sa dobrim efektom.

Vođenje kampanje uključuje menadžment društvenog obrazovanja, obuhvatajući pitanja koordinacije, odgovornosti za donošenje odluka, uloge istraživanja, postavljenih prioriteta i društvene podrške.

5. VREDNOVANJE MEDIJSKIH KAMPANJA U OBLASTI BEZBEDNOSTI SAOBRAĆAJA

Postoji puno međunarodnih literatura koje istražuju efekte medijskih kampanja u oblasti bezbednosti saobraćaja. Ovaj rad fokusira se na dve sprovedene meta-analize (Elliott, 1993., Delhomme, 1999). Pomoću meta-analize Elliott je 1983. godine sproveo prvu od dve ključne ocene masovnih medija i bezbednosti saobraćaja i istražio je 87 pojedinačno vrednovanih medijskih kampanja [3]. Studija istražuje kampanje koje se odnose na 6 ključnih ponašanja u saobraćaju: upotreba sigurnosnih pojaseva, vožnja pod dejstvom alkohola, upotreba kaciga za bicikliste, bezbednost motociklista, ponašanje pešaka i brzina. Studija uključuje kampanje vrednovane pomoću rezultata sprovedenih mera u vezi sa: svesnosti, poznavanjem problema, stavom/interesom, motivacijom/namerom i ponašanjem.

Dodatni zahtevi u okviru studije uključuju da rezultati mera budu uzeti pre, tokom, kao i nakon kampanje, i da se obezbede neke od informacija u vezi kampanje kao što je poruka, medijsko sredstvo i cilj. Vrednovanjem 87 kampanja dobijeno je ukupno 175 rezultata efekata mera. Koristeći stvarni efekat mera Elliott je upotrebio tehniku Glassian meta-analize kako bi utvrdio prosečni efekat

kampanje. Utvrdio je da će, u proseku, kampanje bezbednosti saobraćaja sprovedene pomoću masovnih medija, rezultirati poboljšanjem rezultata efekata odgovarajuće mere za 7,5%. Pronađena je slaba povezanost između osnovne veličine rezultata mere i mogućnosti za poboljšanje ove veličine koje bi se moglo postići pomoću medijske kampanje. Utvrđeno je da se smanjuje učinak kampanje kako se povećava osnovna veličina efekta mera.

Efekat medijskih kampanja bio je najveći kada je ocenjena svest o kampanji i temi kampanje. U suprotnom, efekat je bio najmanji kada su se koristili podaci o broju žrtava da bi se vrednovala kampanje. Zato, primena svesnosti kao efekta mere nije pogodna za utvrđivanje uticaja kampanje na znanje, stavove ili ponašanje. S obzirom na veliki efekat, evaluacije koje se odnose na svest o poruci ili sadržaju kampanje su isključene iz dalje analize. Ovo je smanjilo ukupan broj efekata mera u istraživanju sa 178 na 157. Preostalih 157 mera upotrebljeno je da se dobije prosečna veličina efekta koje su dale kampanje bezbednosti saobraćaja pomoću tehnike Glassian meta-analize. Ona je utvrdila da će se medijskim kampanjama bezbednosti saobraćaja poboljšati ishod merodavnih mera učinaka, u proseku, za 6,1%.

Još jedan važan pregled vrednovanih medijskih kampanja bezbednosti saobraćaja dao je Delhomme [1]. Delhomme je ocenio samo one evaluacije medijskih kampanja koje ispituju uticaj kampanja na nezgode sa temama u vezi ponašanja vozača, sigurnosne opreme u vozilu ili samog vozila. Utvrđeno je da će kampanje bezbednosti saobraćaja smanjiti broj nezgoda u proseku za 8,5% u toku kampanje i za 14,8% nakon kampanje. Takođe je ocenjeno nekoliko specifičnih efekata pomoću meta-analize. Izdvojen je efekat medijskih kampanja sa temom u vezi alkohola i brzine.

Glavno ograničenje većeg dela istraživanja je da ono ne izdvaja uticaj medijskih kampanja na relevantni efekat sprovedene mere od efekta neke druge prateće aktivnosti. Ipak, očigledno je da područje prema kojem bilo koja individualna kampanja utiče na učestalost nezgoda je određena karakteristikama individualne kampanje. Istraživanje nagoveštava da su sledeće karakteristike od posebne važnosti:

- Upotreba osnovnog teoretskog modela;
- Uzimanje u obzir prethodnih kvalitativnih i kvantitativnih istraživanja pitanja koja se odnose na kampanju;
- Upotreba podrške kampanji kao što je zakonodavstvo, sprovođenje propisa, odnosa sa javnošću ili pripadajućeg publiciteta;
- Vrsta apela usvojenog u kampanji i kombinacija medijskih sredstava za prenos poruke;
- Intenzitet, dužina, termin i izloženost kampanje u javnosti.

Istraživanja ističu tri ključne komponente medijskih kampanja koje su povezane sa poboljšanim rezultatima u oblasti bezbednosti saobraćaja:

(1) Kampanje sa uverljivom orijentacijom i one koje koriste emotivni više nego racionalni apel imaju veći uticaj na merodavni efekat mere. U suprotnom, informativne i edukativne kampanje su povezane sa manje efikasnim kampanjama.

(2) Utvrđeno je da upotreba eksplicitnih teorijskih modela i prethodno kvalitativno ili kvantitativno istraživanje da se uputi na razvoj poruka medijske kampanje povećava efikasnost kampanje. Teorije kao što su Rodžerova teorija zaštitne motivacije i Model proširenog paralelnog procesa naročito odgovaraju primeni na kampanje u oblasti bezbednosti saobraćaja. Apeli prouzrokovanja straha su široko primenljivi. Teorija generalnog zaplašivanja je takođe značajna za primenu na bezbednost saobraćaja. Pitanja koja treba pažljivo razmatrati obuhvataju ciljnu grupu, izbor medijskog sredstva, medijski plasman, i karakteristike poruke. Savetuje se da su potrebni dosledni slogani, nove informacije i realistične, verodostojne poruke kako bi se pojačao uticaj kampanje. Smernice za uspešan menadžment kampanja uključuju preporuke da treba da postoji: agencija odgovorna za sva oglašavanja; ograničen broj poruka; odluke o razvoju zasnovane na istraživanju; i društvena podrška.

(3) Pokazalo se da su primena odnosa sa javnošću i pripadajućeg publiciteta (to jest, neplaćene medijske aktivnosti ili odnosi sa javnošću u vezi kampanje) važniji za rezultat kampanje nego primena propisa. Međutim, kombinacija odnosa sa javnošću i primene propisa kao prateće aktivnosti pokazuje naročito velike efekte.

Pored toga, drugi važni rezultati su dobijeni vrednovanjem pojedinačnih kampanja bezbednosti saobraćaja. Naročito, primena same propagande može dovesti do smanjenja nezgoda u kratkom roku. Ne postoje dokazi o međusobnom uticaju između primene propisa u vezi kamera za detektovanje brzine i propagande na učestalost nezgoda sa nastradalima. Ovo pokazuje da nije neophodno da sprovedenje propisa i propaganda deluju zajedno kako bi se dobio maksimalan efekat. Takođe je uočeno da postoje sukobljeni dokazi u vezi optimalnog intenziteta propagande. Konačno, kada se ispituju evaluacije kampanja, neophodno je da se prilikom ocenjivanja uzme u obzir uticaj svih karakteristika kampanje, uključujući vremensko ograničenje kampanje i proizilazeći efekat. Preporučljivo je da buduća istraživanja ispituju dugoročne efekte medijskih kampanja.

6. DISKUSIJA

Od početka primene masovnih medija na javno zdravlje i kampanje u oblasti bezbednosti saobraćaja, sprovedeno je puno istraživanja koja se bave pitanjima u vezi efikasnosti ovih kampanja. Međutim, većina ovih istraživanja ispituje pojedinačne kampanje sa različitim rasponom karakteristika koje nisu uobičajene za sve kampanje. Zbog toga je teško, na osnovu bilo kojeg pojedinog dela istraživanja, da se izvuku definitivni zaključci u vezi najefikasnijih tipova ili vrsta medijskih kampanja. Dalje, većina evaluacija individualnih kampanja fokusira se na kombinovani efekat nekoliko elemenata kampanje i retko izdvajaju efekat jedne komponente medijske kampanje. Ovo dodatno komplikuje zadatak da se izvuče najbitnije iz istraživanja kako bi se utvrdila najbolja praksa. Međutim, spajanje pojedinih delova istraživanja, u obliku dve meta-analize koje su diskutovane u ovom radu, pruža priliku da se istaknu neki od ključnih karakteristika uspešne medijske kampanje u oblasti bezbednosti saobraćaja.

Sledeća pitanja utiču na strateški razvoj medijskih kampanja. Takva pitanja uključuju pravni položaj ponašanja. U oblasti bezbednosti saobraćaja, u zavisnosti od nivoa sprovođenja propisa povezanog sa ciljanim ponašanjem, kampanje mogu biti udružene sa sprovođenjem propisa i to sa dobrim efektom. Pokazalo se da je identifikovanje ciljne grupe neophodan korak tokom razvoja kampanje. Poznavanje ciljne grupe može dati određenije i odgovarajuće postavljanje cilja unutar kampanje.

Izbor medijskog sredstva bio je široko diskutovan. Televizija je smatrana za najefikasniji izbor za kampanje u oblasti bezbednosti saobraćaja. Televizija je naročito efikasna kada menja stavove prema opasnom ponašanju u saobraćaju, ali i zbog naglašavanja posledica opasnog ponašanja u saobraćaju. Materijal podrške pojačava uticaj kampanje, i može koristiti bilo koju drugu vrstu medija uključujući radio, novine i brošure. Medijski plasman takođe mora biti dovoljne dužine trajanja, intenziteta, odgovarajućeg termina prikazivanja i izloženosti. Plasman mora biti vremenski odgovarajući za ciljnu grupu.

Karakteristike poruke takođe imaju važnu ulogu u uspešnosti kampanje, i obuhvataju sadržaj i vrstu poruke. Istraživanja pokazuju da povezane poruke treba da sadrže dosledan slogan u skladu sa temom kako bi se slične poruke objedinile i na taj način optimalizovao njihov uticaj na ciljnu grupu. Nove informacije takođe mogu povećati efekat kampanje. Poruke moraju biti verodostojne i realistične. Preporučena je primena stručnjaka ili uzora iz ciljane grupe. Istraživanja su pokazala da je prikladniji ozbiljan nego humorističan pristup.

U kratkim crtama izložene su i smernice za vođenje kampanje. Predloženo je da postoji ključna agencija odgovorna za koordinaciju svih propagandi, uključujući kampanju i odnose sa javnošću. Ovo takođe uzima u obzir i prioritet rasporeda. Trebalo bi da postoji ograničen broj tema i poruka u bilo kojem trenutku. Odgovornost za donošenje odluka u vezi sa razvojem poruke mora biti zasnovana na nezavisnom istraživanju više nego na birokratskim ili vladinim odlukama. Takođe treba upotrebiti i društvenu podršku tamo gde odgovara, pošto se smatra da povećava efekat kampanje.

7. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Kampanje bezbednosti saobraćaja predstavljaju važnu meru za unapređenje bezbednosti saobraćaja. Mogućnosti primene kampanja u bezbednosti saobraćaja su značajne, a to uključuje set sistemskih aktivnosti, od projektovanja, primene i kontrole programa, koji se sprovode radi povećanja prihvatanja jedne društvene ideje u tretiranoj ciljnoj grupi, odnosno grupama, pa do praćenja rezultata i evaluacije primenjenih mera.

Primena kampanja u oblasti bezbednosti saobraćaja, iako je u većini razvijenih država prihvaćena i ostvarila dobre rezultate, kod nas još nije u značajnoj meri zastupljena. Razlozi navedenog leže u istorijskom nasleđu, jer je naše društvo kasno upoznalo tržišne principe poslovanja, kao i u nedovoljno razvijenoj svesti o značaju i ceni koja se mora platiti za očuvanje ljudskih života u saobraćaju [4]. Porast svesti i voljnosti za smanjenjem neželjenih posledica saobraćajnih nezgoda, uz višestruku društvenu korist, doprineće ubrzanom prihvatanju principa marketinga u bezbednosti saobraćaja.

8. LITERATURA

- [1] Delhomme, P.: *Evaluated Road Safety Media Campaigns: An Overview of 265 Evaluated Campaigns and some Meta-Analysis on Accidents*, Gadget project, March, 1999.
- [2] Delaney, A. and all: *A Review of Mass Media Campaigns in Road Safety*, Monash University Accident Research Centre, Victoria, May, 2004.
- [3] Elliott, B.: *Road Safety Mass Media Campaigns: A Meta Analysis*, Federal Office of Road Safety. Canberra, 1993.
- [4] Jovanov, D.: *Povećanje nivoa bezbednosti saobraćaja primenom marketinga, Doktorska disertacija, Saobraćajni fakultet, Beograd, 2008.*

Kratka biografija:



Dragana Jerinkić rođena je u Kikindi 1983. godine. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Saobraćaj odbranila je 2009. godine.



Dragan Jovanović rođen je u Zrenjaninu 1974. Doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka 2005. god., a od 2006 je zvanju docent. Oblast interesovanja je bezbednost saobraćaja.

OPASNA MESTA NA PUTEVIMA**BLACK SPOTS ON ROADS**

Vladimir Perić, Dragan Jovanović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – SAOBRAĆAJ

Kratak sadržaj – U ovom radu su opisani problemi vezani za bezbednost saobraćaja na opasnim mestima na putevima. Ove lokacije predstavljaju mesta visokog rizika za učesnike u saobraćaju.

Na njima se događa neuobičajeno veliki broj saobraćajnih nezgoda u odnosu na druge delove putne mreže. Da bi se povećao nivo bezbednosti saobraćaja na putevima, važno je identifikovati i eliminisati opasna mesta..

Abstract – Problems related to black spot road safety, are described in this paper. These locations are sites of high-risk for road users.

There is unusually large number of accidents on them, comparing to other sections of road network. In order to improve level of road safety, it is important to identify and eliminate black spots.

Ključne reči: Saobraćajne nezgode, "crne tačke", bezbednost saobraćaja, identifikacija

1. UVOD

Elementi i oprema puta predstavljaju važan aspekt bezbednosti saobraćaja. Oni utiču kako na nastanak saobraćajnih nezgoda, tako i na veličinu posledica koje pri njima nastaju. U dosadašnjoj praksi rada na unapređenju bezbednosti saobraćaja, na globalnom nivou, razvijene su različite procedure koje kombinuju veliki broj mera bezbednosti saobraćaja, koje pored ostalog, imaju značajan uticaj na put kao faktor bezbednosti saobraćaja.

Posebno je važno obezbediti ujednačene uslove bezbednosti saobraćaja. Umesto da se cela putna mreža ili celi putni pravci rekonstruišu ili rehabilituju, nekad se bolji efekti postižu delovanjem na pojedinim delovima mreže.

Stručno utvrđivanje delova mreže na kojima bi trebalo delovati sa gledišta bezbednosti saobraćaja može se vršiti i na osnovu identifikacije i analize opasnih mesta na putevima.

Predmet ovog rada predstavljaju opasna mesta na putevima sa osnovnim ciljem da se istakne smisao i značaj utvrđivanja opasnih mesta na putevima i podstakne dalji teorijski i praktičan rad na razmatranju ove problematike.

U radu će takođe biti prikazana pojedina iskustva drugih država u upravljanju opasnim mestima na putevima.

NAPOMENA:

Ovaj rad je proistekao iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Dragan Jovanović, docent

2. OPASNA MESTA NA PUTEVIMA**2.1. Pojam rizika u saobraćaju**

Distribucija saobraćajnih nezgoda nije ravnomerno raspoređena po putnoj mreži. Tako se na relativno malom broju mesta događa neuobičajeno veliki broj nezgoda. Ta mesta se označavaju kao mesta sa visokom stopom rizika i u literaturi i praksi srećemo nazive kao što su "crne deonice" ili "crne tačke". Visoka stopa rizika podrazumeva povećanu verovatnoću nastajanja saobraćajnih nezgoda i njihovih posledica. Rizik bi se mogao definisati kao :

$$\text{Rizik} = \frac{\text{ishod bezbednosti}}{\text{obim izloženosti}} \quad (1)$$

Ishod bezbednosti saobraćaja se obično izražava preko broja saobraćajnih nezgoda, nezgoda sa hospitalizovanim ili fatalno povređenim žrtvama, broja poginulih i povređenih osoba. Veličine koje se mogu koristiti za opisivanje obima izloženosti jesu vozilo-kilometri (ukupan broj kilometara koji pređu drumska vozila), lice-kilometri, dužina puta, utrošak goriva, broj stanovnika, populacija vozača, ukupan broj vozila, broj putovanja, vreme provedeno u saobraćaju.

2.2. Definicija opasnog mesta

U literaturi ne postoji univerzalno prihvaćena definicija opasnog mesta. Lokacije se generalno klasifikuju kao opasne nakon procene nivoa rizika i verovatnoće pojave saobraćajne nezgode. Deo puta na kome se u određenom vremenskom periodu dogodi veći broj nezgoda nazivamo opasno mesto, opasan sektor, opasna deonica, opasan put i opasna zona. To su mesta sa visokom učestalošću saobraćajnih nezgoda. Dakle, opasno mesto možemo definisati kao mesto ili deonicu (kraći ili duži deo puta) na kojem se u jedinici vremena (ne manje od tri godine) dogodi veći broj nezgoda nego na drugim delovima puta sličnih karakteristika. Prema HARRS (High Accident Rate Road Sections) kriterijumu, pri definisanju opasnog mesta pažnju treba obratiti na sledeće elemente [1]:

- broj nezgoda ili prijavljenih opasnih situacija
- dužina deonice
- vremenski period posmatranja

Prilikom razmatranja ovog problema treba imati u vidu da se opasna mesta „sele“. Na pojavu migracije saobraćajnih nezgoda može uticati promena obima i strukture saobraćaja i drugih faktora. Takođe, nakon zbrinjavanja određenog opasnog mesta može se dogoditi da načinjene promene smanje nivo percepcije rizika vozača i tako povećaju verovatnoću nastanka nezgode u oblasti koja dodiruje tretirano mesto. Na taj način umesto da se redukuje broj nezgoda, prosto dolazi do transfera na druge lokacije. Jasno je, stoga, da je u razmatranje potrebno

uzeti sva ili reprezentativan broj mesta u datoj oblasti, a ne samo jedno ili dva, kako bi efekat bio postignut.

2.3. Izvori problema nastajanja opasnih mesta

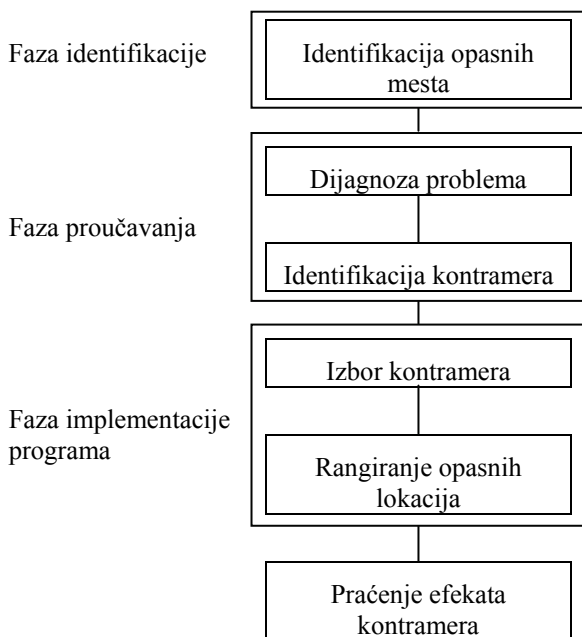
Problemi povezani sa bezbednošću saobraćaja mogu nastati iz donesenih odluka ili izvršenih postupaka tokom različitih faza razvoja i eksploatacije putne mreže.

Tabela 1. Izvori problema bezbednosti puta u različitim fazama razvoja i eksploatacije putne mreže [1]

Faza	Primeri
Planiranje	Razdvajanje funkcije kretanja i funkcije prilaza kroz adekvatna hijerarhijska poboljšanja bezbednosnih uslova.
Projekat	Putevi sa visokim standardima su bezbedniji. Ipak projekat puta ne bi trebalo da se oslanja samo na standarde, već i na stručne procene inženjera.
Konstrukcija	Problemi u projektovanju mogu proizilaziti iz konstruktivnih grešaka, smanjujući tako bezbednost.
Održavanje i operacije	Suočavanje sa različitim problemima kao što su npr. loša ulična rasveta, nesrazmernost između kolovoza i ojačanih bankina, veliki broj pristupnih tačaka, neodgovarajuće održavanje saobraćajne signalizacije, neadekvatno održavanje površina itd.

3. UPRAVLJANJE OPASNIM MESTIMA

Postupak upravljanja opasnim mestima na putevima sastoji se iz više faza (slika 1.).



Sl.1. Faze u postupku identifikacije i sanacije opasnih mesta na putevima [2]

3.1. Identifikacija opasnih mesta

Važan parametar za stvaranje pouzdane identifikacije putne deonice, koja ima statistički značajan stepen

nezgoda, je utvrđivanje vremenskog perioda u kom su analize pravljene. Period analize bi trebao biti dovoljno dug, da bi se utvrdio reprezentativni uzorak nezgoda. Zbog toga je rađen veliki broj studija i utvrđeno je da je u većini slučajeva period od 3-5 godina dovoljan da garantuje pouzdanost analize.

Najznačajniji pokazatelji u postupku identifikacije opasnih mesta su:

- Gustina saobraćajnih nezgoda (accident density - Ad) – predstavlja broj nezgoda po kilometru puta

$$Ad = \frac{A}{L \cdot T} \left(\frac{\text{nezgoda}}{\text{km} \cdot \text{godišnje}} \right) \quad (2)$$

gde je:

L – dužina posmatrane deonice (km)

A – broj nezgoda koji se dogodio na deonici dužine L

T – broj godina (posmatrani period)

- Stopa nezgoda (accident rate - Ar) – predstavlja broj nezgoda u odnosu na broj vozila kilometara

$$Ar = \frac{A \cdot 10^6}{365 \cdot AADT \cdot L \cdot T} \left(\frac{\text{nezgoda}}{10^6 \text{ vozilo} \cdot \text{km}} \right) \quad (3)$$

gde je:

AADT – prosečan godišnji dnevni saobraćaj, PGDS (vozila/dan)

3.2. Utvrđivanje uzroka nastajanja nezgoda

U ovoj fazi potrebno je proučiti i izvršiti detaljnu analizu dokumentacije. Ovo se može učiniti interpretacijom kolizionih dijagrama i drugih sakupljenih informacija. Pre zalaženja u dublje istraživanje mesta saobraćajnih nezgoda, treba obaviti detaljnu statističku analizu podataka (o nezgodama, karakteristikama puta i saobraćaja). Takođe, postupak utvrđivanja uzroka nastajanja nezgoda može uključiti dodatnu posetu mestu nezgode radi sakupljanja dodatnih podataka i detaljne opservacije saobraćaja.

3.3. Kontramere

Plan mera radi smanjenja broja nezgoda ili njihove težine treba da bude baziran na podacima dobijenim u prethodnim fazama. Mere mogu biti različite, od sitnih intervencija do ozbiljnih zahvata koji zahtevaju angažovanje relativno velikih finansijskih sredstava. Od konkretne situacije zavisi da li će se preduzeti jedna ili kombinacija više korektivnih mera. Rešenje treba da ispuni najmanje jedan od navedenih kriterijuma:

- Uklanjanje problema koji uzrokuje nezgode;
- Poboljšanje situacije (npr. predvideti ranije upozoravanje kako bi korisnici puta bolje reagovali);
- Ograničenje brzine, čime se smanjuje rizik i težina saobraćajnih nezgoda.

Analizom dostupnih podataka potrebno je utvrditi koji se efekti mogu očekivati od pojedinih mera i proveriti opravdanost ulaganja u ekonomskom smislu. Efekti korektivnih mera ne moraju biti u srazmeri sa veličinom uloženi sredstava. Nekada jeftine kontramere (postavljanje zaštitne ograde, poboljšanje signalizacije, postavljanje pešačkih ostrva, zabrana parkiranja, itd.), daju zadovoljavajuće rezultate.

3.4. Ekonomsko vrednovanje i rangiranje opasnih mesta na putevima

Ovaj proces podrazumeva utvrđivanje prioriteta, odnosno rangiranje opasnih lokacija. To podrazumeva izbor najboljih projekata i najboljih akcionih planova, prema određenom kriterijumu, baziranom na procenjenim efektima i troškovima kao i ograničenjima budžeta. Značajne metode za utvrđivanje prioriteta jesu:

- analiza troškova i koristi (cost-benefit analysis) i
- analiza troškova i efektivnosti (cost-effectiveness analysis)

Analiza troškova i koristi podrazumeva da se suma svih pozitivnih efekata investicije (koristi), postavlja nasuprot svim negativnim efektima (troškovima).

$$\text{Odnos koristi-troškova} = \frac{\text{smanjenje troškova nezgoda}}{\text{troškovi mera}} \quad (4)$$

Analiza troškova i efektivnosti stavlja u odnos pozitivne efekte, izražene u odgovarajućoj jedinici (npr. broj sprečenih nezgoda) i troškova izraženih u novcu (npr. troškovi implementacije mere). Projekat koji daje najviši odnos između pozitivnih efekata prema troškovima treba prvi da bude izabran. Za analizu troškova i efekata, može se koristiti sledeća formula:

$$\text{Odnos trošak-efektivnost} = \frac{\text{broj sprečenih nezgoda}}{\text{troškovi implementacije}} \quad (5)$$

3.5. Implementacija

Implementacija podrazumeva sprovođenje odabranih korektivnih mera. U ovoj fazi neophodno je voditi dokumentaciju o preduzetim merama. Primenjene mere moraju biti dokumentovane kako bi praćenje efekata bilo moguće. Intervencija treba da bude planirana tako da se sprovedi tokom vremenskog perioda kada najmanje remeti postojeći saobraćaj. Takođe, zona radova treba da bude organizovana na takav način da što manje ometa postojeći saobraćaj. Kada se radovi završe potrebno je izvršiti proveru (inspekciju) bezbednosti pre ponovnog otvaranja puta za saobraćaj.

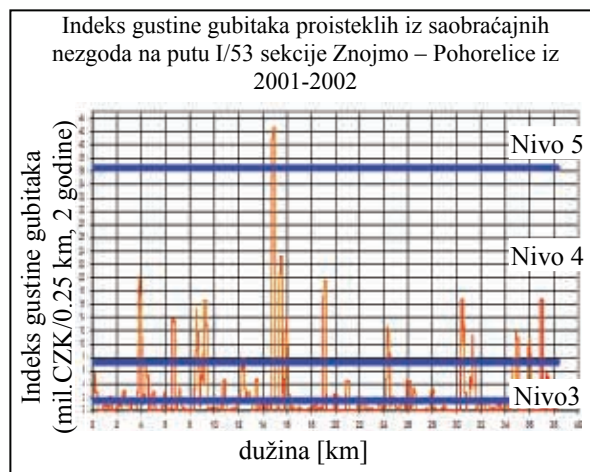
3.6. Praćenje efekata kontramera

Pravilno praćenje i vrednovanje efekata preduzetih korektivnih mera je od izuzetne važnosti, jer omogućava ocenu sprovedene akcije, ali ima i značajnu ulogu pri određivanju buduće strategije i politike upravljanja opasnim mestima. Praćenje se obično sprovodi korišćenjem "pre i posle" studije koja je povezana sa kontrolnim podacima, koji se mogu uzeti sa netretiranih mesta (kontrolne lokacije) na području sa sličnim karakteristikama (geometrijski oblik, prosečan godišnji dnevni saobraćaj, ograničenja brzine, okolina puta i sl.) kao na posmatranom opasnom mestu. Pažljivijim početnim praćenjem može se doći do ranih pokazatelja i eventulnih opomena pri funkcionisanju sistema, ako je situacija postala lošija od očekivane. Može se očekivati da će korisnicima puta trebati određeno vreme da se naviknu na nove saobraćajne uslove.

4. SVETSKA ISKUSTVA U UPRAVLJANJU OPASNIM MESTIMA NA PUTEVIMA

4.1. Tretiranje opasnih mesta na ruralnim putevima [3]

Najveći problem tretiranja putnih pravaca (ruta) jeste lokalizacija opasnih mesta. Važan parametar za utvrđivanje opasnih mesta jeste indeks gustine gubitaka proisteklih iz saobraćajnih nezgoda. Ovaj indeks predstavlja gubitke izazvane posledicama saobraćajnih nezgoda i štetu povezanu sa dužinom puta i vremenskom jedinicom; u ovom slučaju koristimo gubitke na 250m, tokom dve godine (za put I/53 deo rute Brno-Beč-Sl.2.) Indeks gustine gubitaka odgovara određenom nivou skale.



Sl.2. Indeks gustine gubitaka nastalih zbog saobraćajnih nezgoda

Postoji 14 sekcija puta na ruti I/53 koje spadaju u nivo 4 prioriteta. U navedenoj godini nivo 4 odgovara indeksu gustine gubitaka nastalih zbog saobraćajnih nezgoda između 7,7 – 38,5 mil. CZK.

Na jednoj sekciji indeks čak prelazi u nivo 5 (preko 38,5 mil. CZK). To je sekcija puta sa velikim brojem horizontalnih krivina (oko 14,9 km) i nalazi se iza sela Lehovice. Ovo je najopasnije mesto na ruti i potrebno je primeniti bezbednosne mere. Druga bitna karakteristika saobraćajnih nezgoda na ovoj horizontalnoj krivini (Slika 3.) je činjenica da se one pojavljuju tokom noćnih časova.



Sl.3. Projektovana bezbednosna mera [3]

Saobraćajni znakovi nailaska na oštru krivinu i reflektujući uređaji za vođenje saobraćaja, koji se postavljaju u kolovoznu konstrukciju, jesu neke od projektovanih mera kojima se naglašava horizontalna krivina tokom noćnih časova.

Dobro projektovane bezbednosne low-cost mere su pokazale veliki potencijal za smanjenje broja i težine saobraćajnih nezgoda. Jednostavne su za implementaciju i ne zahtevaju velika finansijska sredstva. Podrazumevaju manje fizičke promene na putu, kako bi ga učinile bezbednijim za korisnike.

4.2. Menadžment bezbednosti saobraćaja na putnoj mreži [4]

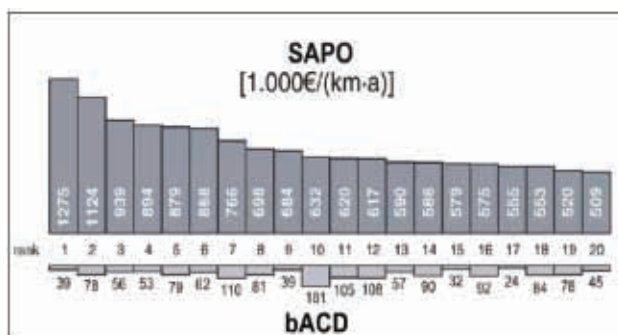
Menadžment bezbednosti saobraćaja putne mreže obuhvata prvi korak iscrpne analize bezbednosti koja omogućuje detekciju sekcija ili itinerera u okviru mreže gde se očekuju visoko troškovno-efikasna poboljšanja infrastrukture. Na osnovu toga, ove sekcije mogu biti rangirane prema potencijalnim uštedama u troškovima nezgoda, kako bi se stvorila lista prioriternih sekcija koje će biti tretirane. Cilj opisanog pristupa je da omogućiti:

- utvrđivanje sekcija na putnoj mreži sa nezadovoljavajućom bezbednošću saobraćaja na osnovu podataka o nezgodama i
- rangiranje sekcija prema potencijalnim uštedama u troškovima nezgoda, kako bi se stvorila lista prioriternih sekcija radi tretiranja

Ključni parametar za procenu bezbednosti sekcija puta jeste tzv. bezbednosni potencijal. Bezbednosni potencijal opisuje potencijalne uštede u troškovima saobraćajnih nezgoda, koje se mogu postići korektivnim merama. Definiše se kao obim troškova nezgoda po kilometru dužine puta, koji mogu biti smanjeni ako bi se na posmatranoj sekciji puta primenila najbolja praktična rešenja.

$$\text{Bezbednosni potencijal (SAPO)} = \text{Stvarni troškovi nezgoda} - \text{Očekivani troškovi nezgoda} \quad (6)$$

Na osnovu veličine bezbednosnog potencijala vrši se rangiranje sekcija ili itinerera putne mreže. Kao rezultat rangiranja onih sekcija ili itinerera na putnoj mreži koje imaju posebno visoku potrebu za poboljšanjem, dobijen je i posebno visok potencijal poboljšanja, što formira bazu za detaljnu studiju u cilju determinisanja mogućih mera poboljšanja. Primer prikaza sekcija puta sa najvećim bezbednosnim potencijalima u okviru posmatrane mreže dat je na slici 4.



Sl.4. Prikaz sekcija puta sa najvećim bezbednosnim potencijalima u okviru posmatrane mreže [4]

Odgovarajuće mere za poboljšanje putne infrastrukture donose se na osnovu detektovanih značajnih karakteristika nezgoda i iscrpne analize pojedinačnih nezgoda.

Održiva poboljšanja bezbednosti saobraćaja mogu biti postignuta strukturnim i operativnim merama (dugoročne mere). One zahtevaju vreme potrebno za planiranje, finansiranje, izbor rešenja i implementaciju. Ipak, u mnogim slučajevima nedostaci mogu biti smanjeni primenom low-cost mera koje mogu biti brzo implementirane.

5. ZAKLJUČAK

Putna infrastruktura predstavlja važan element sistema bezbednosti saobraćaja. Neadekvatna putna mreža povećava rizik nastajanja saobraćajnih nezgoda i njihovih posledica. Stvaranje boljih uslova za odvijanje saobraćaja podrazumeva i eliminisanje opasnih mesta na putevima. Potrebno je identifikovati ova mesta, a zatim doneti odluke i sprovesti određene akcije kojima će opasnost po učesnike u saobraćaju na ovim visoko-rizičnim lokacijama biti svedena na minimum.

Postupak eliminisanja opasnih mesta na putevima uključuje sledeće korake: identifikaciju visoko rizičnih lokacija, dijagnozu problema, projektovanje odgovarajućih kontramera i procenu njihovih efekata, utvrđivanje prioriteta i implementaciju i na kraju, praćenje i vrednovanje sprovedenih mera.

U svetskoj praksi postoje razlike u primenjenoj metodologiji za identifikaciju i sanaciju opasnih mesta na putevima. Ovo stvara određene poteškoće u kreiranju efikasnog sistema upravljanja visoko-rizičnim lokacijama. Stoga se može izvesti generalni zaključak da je neophodno raditi na razvoju i unapređenju postojeće metodologije, kako bi se što uspešnije rešavali ovi problemi.

6. LITERATURA

- [1] Andersson J. and all.: *Roadside Infrastructure for Safer European Roads European best practice for roadside design: Guidelines for maintenance and operations of roadside infrastructure*, Chalmers University of Tehnology, 2006.
- [2] Federal Department of Transport, *Identification of Hazardous Road Locations: Procedural guidelines*, Melbourne, 1985.
- [3] Rokytova J. : *Black Spot Treatments on Rural Roads*, Transport Research Centre, Brno, Czech Republic, 2004.
- [4] Ganneau F. and Lemke K.: *Network Safety Management – From Case Study to Application*, Roads and Motorways Engineering Dept.(SETRA)-France, Federal Highway Research Institute (BAST)-Germany, 2006.

Kratka biografija:



Vladimir Perić rođen je u Šapcu 1981. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Saobraćaj – Drumski saobraćaj odbranio je 2009.god.



Dragan Jovanović rođen je u Zrenjaninu 1974. Doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka 2005. god., a od 2006. je u zvanju docent. Oblast interesovanja je bezbednost saobraćaja.

**ANALIZA RADA I PREDLOG MERA ZA POBOLJŠANJE POSLOVANJA PREDUZEĆA
"4. DECEMBAR" IZ NIKŠIĆA****WORK ANALYSIS AND MANAGEMENT IMPROVEMENT MEASURES PROPOSITION
FOR CORPORATION " 4. DECEMBAR" FROM NIKŠIC**

Branko Nenezić, Pavle Gladović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – SAOBRAĆAJ

Kratak sadržaj – Tema ovog rada jeste analiza stanja preduzeća "4. Decembar" iz Nikšića, sa predlogom mera za poboljšanje poslovanja. U okviru rada obrađeni su svi faktori od bitnog uticaja za uspešan rad ovog preduzeća i to: saobraćajno tržište, tarifni sistem i vrste karata, vozni park, radna snaga, red vožnje, postojeće stanje objekata kao i informacioni sistem.

Abstract – Subject of this work is analysis of state of a company "4. Decembar" from Niksic, with suggested managing improvements. All important factors for successful work are analysed: traffic market, tariff system and ticket types, drive park, manpower, timetable, existing state of the object as well as the informative system.

Ključne reči: Saobraćajno tržište, vozni park, tarifni sistem

1. UVOD

Preduzeće "4. Decembar" osnovano je 03.11.1998. godine rešenjem privrednog suda u Podgorici. Sedište društva je u Nikšiću, Ožrinići bb, posluje kao jedinstven subjekat od samog osnivanja. Preduzeće je registrovano da obavlja međugradski putnički saobraćaj. Vozni park preduzeća se sastoji od šest autobusa. Prosečna starost vozila iznosi 20,9 godina, što predstavlja stari vozni park. U međugradskom saobraćaju se primenjuje relacijski tarifni sistem, a sistem naplate se vrši preko konduktera, šofera ili na bilatarnici autobuske stanice [6]. Preduzeće "4. Decembar" u 2008. godini imalo je dve registrovane linije a sve su registrovane u međugradskom saobraćaju. Prema jednoj liniji idu dva polaska, a prema drugoj tri polaska.

**2. STATIČKI I DINAMIČKI ELEMENTI
MEĐUGRADSKIH LINIJA**

Da bi se definisala jedna linija, potrebno je odrediti elemente linije i to: a) Statički elementi linije i b) Dinamički elementi linije.

U statičke elemente linije spadaju: 1) trasa linije, 2) terminusi linije, 3) dužina linije, 4) međustanična rastojanja.

U dinamičke elemente linije spadaju: 1) broj vozila, 2) vreme obrta, 3) interval vožnje, 4) frekvencija vozila [8].

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Pavle Gladović, red.prof.

Tabelarnim prikazom deonica i njihovih dužina izraženim u kilometrima izvršeno je definisanje itinerera međugradске autobuske linije Nikšić-Danilovgrad-Podgorica. Pri definisanju itinerera potrebno je napomenuti da poluoobrta A predstavlja relaciju od Nikšića do Podgorice, a poluoobrta B relaciju od Podgorice do Nikšića. Ukupna dužina linije je 110,20 km, pri čemu je dužina poluoobrta ista i iznosi 55,10 km.

**3. POSTOJEĆE STANJE PREDUZEĆA "4.
DECEMBAR" NIKŠIĆ**

Objekti koje koristi preduzeće su:

- 1) autobaza i
- 2) autobuska stanica.

3.1. Autobaza

Radi održavanja svojih vozila preduzeće je sklopilo ugovor sa preduzećem "Autoprom" d.o.o iz Nikšića. Oni su sklopili ugovor o održavanju, tehničkoj ispravnosti vozila i parking prostoru a auto baza je dobro povezana sa autobuskom stanicom, što ukazuje da je položaj autobaze dobro odabran. U autobazu se i ulazi i izlazi sa Hercegovačkog puta. Izgrađena je 1985. Godine [5.]

3.2. Autobuska stanica

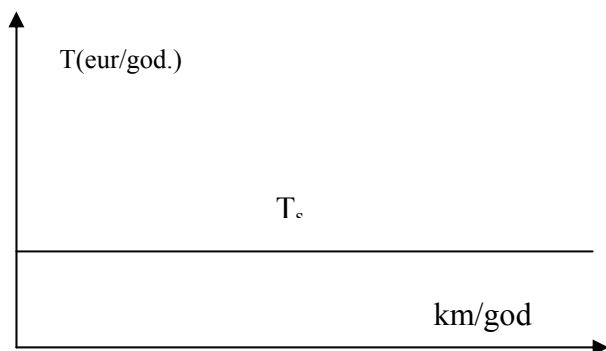
Osnovana je krajem 2006. godine. Osnovna delatnost je prevoz putnika u međugradskom i međunarodnom saobraćaju, kao i pružanje staničnih usluga. Nalazi se u ulici Gojka Garčevića bb. Obuhvata površinu od 2000 m² i sastoji se od šaltera za izdavanje karata, čekaonice, informacionog punkta, toaleta, kioska, restorana i kancelarija za zaposlene. Stanica ima 9 perona za polazak koji se koriste kao i peroni za dolazak. Naspram perona za dolazak – odlazak nema upotrebljivih parking mesta za smeštaj autobusa koji bi tu čekali za naredni polazak. Stanica je otvorena 24 časa dnevno.

**4. ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA I
UTVRĐIVANJE TROŠKOVA**

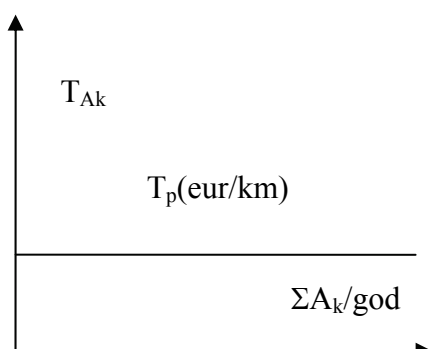
Poslovnu 2008. godinu preduzeće je završilo sa gubitkom od 1.171,40 eura, dok su prihodi bili 96.078,58 eura, a rashodi 97.848,98 eura.

4.1. Utvrđivanje troškova

Transportni troškovi predstavljaju najvažniji uopšteni pokazatelj rezultata poslovanja. Troškovi se po proizvodnom obeležju dele na: 1) stalne (fiksne) troškove i 2) promenljive (varijabilne) troškove. Stalni troškovi formiraju se po vremenu i nezavisni su od inteziteta eksploatacije i obima proizvodnje ili su relativno zavisni od njih.



Ukupni stalni troškovi



Učesće promenljivih troškova u ceni jedinice pređenog puta

Promenljivi troškovi nazivaju se troškovi koji se menjaju upravo proporcionalno sa brojem pređenih kilometara voznog parka.

4.2. Način proračuna stalnih troškova voznog parka

Troškovi amortizacije- ovi troškovi zasnivaju se na pretpostavkama o godišnjoj kilometraži vozila, veku upotrebe i kilometraži pređenoj tokom veka upotrebe pod optimalnim uslovima. Ovi troškovi se izračunavaju u % od nabavne vrednosti. U preduzeću ova stopa iznosi 15% od nabavne vrednosti vozila na godišnjem nivou. **Troškovi osiguranja**- obuhvataju troškove koji se javljaju kod osiguranja vlasnika autobusa od odgovornosti za štete trećim licima. Obavezan deo osiguranja iznosi 401,00 eura po vozilu, a premija po sedištu iznosi 4,19 eura. **Troškovi investicionog održavanja vozila**- planiraju se na osnovu starosne strukture, sastava, opšte tehničkog stanja vozila u voznom parku i za preduzeće iznosi 4% od nabavne vrednosti vozila. **Indirektni režijski troškovi**- spadaju svi troškovi nastali u transportnoj organizaciji koji nisu u vezi sa radom vozila.

4.3. Način proračuna promenljivih troškova

Troškovi goriva (P_{god}) - određuju se tako što se za svaku marku i tip utvrđuju normative potrošnje goriva.

$$(1) P_{god} = \frac{AKp \cdot Pp + AKt \cdot Pt}{100}$$

P_{god} - troškovi goriva,

AKp - godišnji pređeni broj kilometara bez putnika,

AKt - godišnji pređeni broj kilometara sa putnicima,

Pp - normativ potrošnje za prazne kilometre,

Pt - normativ potrošnje sa putnicima,

Potrošnja i troškovi maziva - biće proizvod potrebnih količina i jediničnih cena. **Troškovi guma** (T_g):

$$(2) T_g = Ak \cdot Cg_1 \cdot \left(\frac{Ng_1}{V_{1g}} + \frac{Ng_2}{V_{2g}} \right) \quad (\text{eur/god})$$

T_g - godišnji troškovi autoguma,

Cg_1 - cena jednog pneumatika,

$Ng_1=2$, broj pneumatika na prednjoj (upravljačkoj) osovini autobusa

$Ng_2=4$, broj pneumatika na zadnjoj (pogonskoj) osovini autobusa

V_{1g} - vek auto - guma na prednjoj (upravljačkoj) osovini autobusa (50 000 km)

V_{2g} - vek auto - guma na zadnjoj (pogonskoj) osovini autobusa (50 000 km)

Troškovi korišćenja autoputa- planiraju se u skladu sa naknadama koje se plaćaju pri korišćenju autoputa.

5. PROIZVODNO-EKONOMSKI REZULTATI POSLOVANJA

Ostvareni proizvodno-ekonomski rezultati rada sagledaju se preko sistema pokazatelja i izmeritelja eksploatacije voznog parka.

5.1. Proizvodnost voznog parka

Razlikuju se:

- 1) *radna proizvodnost* i
- 2) *puna proizvodnost*

U tabeli je prikazana puna i radna proizvodnost za 2008. godinu.

Tabela br.1 prikaz radne i pune proizvodnosti za 2008. godinu

God.	Wu' (pkm/hr)	Wp' (put/hr)	Wu (pkm/hr)	Wp (put/hr)
2008	408,6	5,2	103,72	1,31

Wu' - radna proizvodnost u 2008. godini,

Wp' - radna proizvodnost u 2008. godini,

Wu - puna proizvodnost u 2008. godini,

Wp - puna proizvodnost u 2008. godini

6. MERE ZA POBOLJŠANJE PREDUZEĆA

Trenutno stanje u preduzeću zahteva preduzimanje konkretnih mera u cilju poboljšanja poslovanja samog preduzeća. U tom smislu, mere treba usmeriti ka sledećem:

- 1) uvođenje elektronskog tarifnog i informacionog sistema,
- 2) formiranje reda vožnje koji će u najvećoj meri odgovoriti zahtevima potencijalnih kupaca,
- 3) modernizacija voznog parka,
- 4) formiranje odeljenja koje će se baviti analizom izmeritelja rada i praćenjem prihoda i troškova,
- 5) reorganizacija sektora opravke i održavanja po pitanju broja zaposlenih radnika.

7. ZAKLJUČAK

Osnovni cilj kome preduzeće treba da teži u narednom vremenskom periodu jeste povećanje kvaliteta usluga. Povećanjem udobnosti putovanja, sigurnosti i pouzdanosti prevoza, boljim informisanjem korisnika i adekvatnom sopstvenom prezentacijom, neophodno je graditi ugled kod korisnika prevoza. Trenutno na tržištu na kome posluje preduzeće, postoji konkurencija koja će naterati navedeno preduzeće da se u skorije vreme podvrgne reorganizaciji i podigne nivo kvaliteta usluga kojim bi učvrstilo svoje mesto na tržištu.

8. LITERATURA

- [1] Dr Pavle Gladović i Mr. Milan Simeunović, "Sistemi javnog autotransporta robe", Fakultet Tehničkih Nauka u Novom Sadu, Novi Sad 2004.
- [2] Dr. Marko Marković "Optimizacija prevoznog procesa u automobilskom transportu", Saobraćajni Fakultet, Beograd, 2003. godina
- [3] Dr Pavle Gladović, "Tehnologija drumskog saobraćaja", Fakultet Tehničkih Nauka u Novom Sadu, Novi Sad 2006.
- [4] Dr Ljubomir Topenčarević, "Organizacija i tehnologija drumskog transporta", Građevinska knjiga, Beograd, 1987.
- [5] Dr. Nikola Putnik "Autobaze i autostanice", Saobraćajni Fakultet, Beograd, 2004. godina

- [6] Interna dokumentacija transportnog preduzeća "4. Decembar" iz Nikšića
- [7] Dr Pavle Gladović, "Organizacija drumskog saobraćaja", Fakultet Tehničkih Nauka u Novom Sadu, Novi Sad 2008.
- [8] Diplomski rad studenta Dragana Koprivice pod nazivom „Optimizacija rada vozila na međumjesnoj autobuskoj liniji Vrbas-Novu Sad u eksploataciji Javnog preduzeća za prevoz putnika – JP "Vrbas" iz Vrbasa“
- [9] Internet stranica www.Niksic.org.yu
- [10] Internet stranica www.wikipedia.org.yu

Kratka biografija:

Branko Nenezić rođen je u Nikšiću 1980. godine, gde je završio osnovnu i srednju školu. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Drumskog saobraćaja – Tehnologija drumskog saobraćaja odbranio je 2009. godine.

Prof.dr Pavle Gladović rođen je u Beogradu 1951. godine. Doktorirao je na Saobraćajnom fakultetu Univerziteta u Beogradu 1994. godine. Dobitnik je Oktobarske nagrade Privredne komore Beograda za najbolju magistarsku tezu u školskoj 1985./86. godini u Beogradu. Zaposlen je na Fakultetu tehničkih nauka-Saobraćajni odsek u Novom Sadu od 2000. godine u zvanju vanrednog profesora za predmete: Tehnologija drumskog transporta i Osnovi drumskog transporta.

**ANALIZA RADA I MERE ZA POBOLJŠANJE POSLOVANJA
PREDUZEĆA "CENTAR" IZ ZRENJANINA****ANALYSIS OF THE ACTIVITIES AND MEASURES FOR IMPROVING BUSINESS
COMPANY "CENTAR", ZRENJANIN**

Aleksa Zelenović, Pavle Gladović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – SAOBRAĆAJ

Kratak sadržaj – Izvršena je kompletna analiza i date su mere za unapređenje rada i poslovanja Sektora transport, preduzeća »Centar« iz Zrenjanina.

Abstract – A complete analysis was carried out and measures to improve the work at the Transport Company »Centar« from Zrenjanin are given.

Ključne reči: Analiza rada, unapređenje, transport.

1. UVOD

Pored različitih tumačenja i definisanja, transport predstavlja potrebu realizacije premeštanja robe i putnika uz pomoć transportnih sredstava od izvora do cilja putovanja.

Važnost transporta ogleda se u tome što je ekonomska stabilnost jedne zemlje, kao i njena vojna moć bila usko povezana sa što efikasnijim transportnim metodama. Takođe, transport zauzima značajnu ulogu u procesu proizvodnje, jer se njena realizacija ne može zamisliti bez prevoza sirovina, poluproizvoda i gotovih proizvoda. Može se reći da je transport privredna delatnost, koja služi kao logistička podrška svim drugim ljudskim aktivnostima, jer bez kvalitetnog transporta nema ni kvalitetne proizvodnje, potrošnje pa ni životnog standarda.

Transportni sistem spada u red najsloženijih sistema. Njegova specifičnost se ogleda u tome što je proces realizacije suprotan od ostalih oblasti materijalne proizvodnje.

On se prvo prodaje, zatim proizvodi i troši i ne može se skladištiti [2].

Elementi transportnog sistema su:

- Transportna sredstva (vozila)
- Mehanizacija za utovar i istovar robe
- Tehnološka oprema i alati
- Objekti za održavanje, opravku i smeštaj transportnih sredstava
- Zaposleni ljudi koji se bave organizacijom transportnog procesa, transportom robe i održavanjem transportnih sredstava.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Pavle Gladović, red.prof.

2. DELATNOST I ORGANIZACIJA PREDUZEĆA

Preduzeće "Centar" iz Zrenjanina osnovano je 1990. godine i bavi se trgovinom i distribucijom robe široke potrošnje na veliko i malo, kao i proizvodnjom hleba i peciva.

Planovi preduzeća su da pored trgovine kao osnovnog izvora prihoda, proširi delatnost i na proizvodnju nekih konditorskih proizvoda, a moguće je otvaranje skladište građevinskog materijala.

U preduzeću "Centar" iz Zrenjanina zaposlen je osamdeset i jedan radnik koji su raspoređeni u tri sektora (Sektor prodaje, Sektor proizvodnje i Sektor nabavke i transporta).

U okviru preduzeća, najveći broj zaposlenih je u Sektoru prodaje i to u maloprodaji je zaposleno 44 radnika, a u veleprodaji radi osam radnika. Svi radnici rade na poslovima prodavaca u prodajnim objektima ovog preduzeća. Sektor proizvodnje još uvek je zadužen samo za proizvodnju u okviru pekare, dakle hleba i peciva. U ovom delu preduzeća radi šest radnika i svi rade na poslovima proizvodnje (pekari). Zadatak Sektora nabavke i transporta jeste da za svaki od prodajnih objekata bude snabdeven svom potrebnom robom, kao i da obezbedi sve neophodne sirovine za Sektor proizvodnje. U Sektoru nabavke i transporta radi 18 radnika, 16 radnika zaposleno je na poslovima vozača, za poslove vezane za magacin zadužena su dva radnika. Opis poslova koje je potrebno uraditi u okviru magacina jeste da se evidentira svaki ulazak i izlazak robe. Kao i da se obezbedi dostupnost svim artiklima koji su skladišteni u magacinu. U okviru preduzeća postoji i služba administracije u kojoj radi četiri zaposlena radnika. Oni se u saradnji sa direktorom bave i ugovaranjem poslova, s tim što je svako zadužen za svoj sektor.

3. ORGANIZACIJA TRANSPORTA

Potrebe za prevozom su raznolike, kako u pogledu vrsta robe koja se transportuje (piće, hemija, prehrambeni proizvodi itd.), sezonskih oscilacija u potrebama za transportom tako i prostorne distribucije robe, što direktno utiče na organizaciju prevoza.

Preduzeće "Centar" obavlja transport od regionalnih distribucionih centara širom Srbije do svog magacina. Roba se prevozi, skladišti u magacinu i plasira dalje na tržište. Pored snabdevanja sopstvenih maloprodajnih objekata kojih do sada ima deset, ovo preduzeće snabdeva konstantno još jedanaest prodajnih objekata privatnih preduzetnika sa kojima uspešno posluje. Zahvaljujući visokom nivou

usluga koje preduzeće “Centar” pruža, kako u pogledu dostupnosti traženih proizvoda, tako i u pogledu pravovremene dostave zbog postojanja sopstvenog voznog parka, kojima preduzeće uspešno posluje, neke firme samo do magacina, a dalju distribuciju vrše vozila preduzeća “Centar”, dok neke firme vrše distribuciju i do maloprodajnih objekata. krug klijenata stalno se širi. Takođe, sa druge strane, dopremanje određene vrste robe obavljaju firme sa Takođe, sa druge strane, dopremanje određene vrste robe obavljaju firme sa kojima preduzeće uspešno posluje, neke firme samo do magacina, a dalju distribuciju vrše vozila preduzeća “Centar”, dok neke firme vrše distribuciju i do maloprodajnih objekata.

3.1. Vozni park preduzeća

Vozni park preduzeća “Centar” sastoji se od osam teretnih vozila ukupne nosivosti 32,6 t. Prosečna starost voznog parka je 12,1 godina. Imajući u vidu da je zakonska stopa otpisa 14,30% i da je period od sedam godina dovoljan da vozila budu finansijski otpisana, dolazi se do zaključka da je starosna struktura nepovoljna jer je po ovom kriterijumu čak sedam od osam vozila finansijski otpisano. Posledica nepovoljne starosne strukture jeste smanjenje tehničke ispravnosti vozila što dovodi do smanjenja bezbednosti vozača i ostalih učesnika u saobraćaju i povećanje troškova za tekuće i investiciono održavanje vozila.

Imajući u vidu starosnu strukturu voznog parka u celini, može se reći da postoji permanentna potreba za nabavkom rezervnih delova za tekuće i investiciono održavanje. Podaci o troškovima nabavke rezervnih delova vode se zbirno, na nivou voznog parka a ne po nosiocu nastanka utroška-vozilu. Može se konstatovati da primenjen metod evidentiranja i praćenja troškova nabavke rezervnih delova nije pogodan sa gledišta sagledavanja realnih troškova transporta.

U okviru preduzeća ne postoji služba održavanja i opravke vozila. Lake tekuće opravke obavljaju se uglavnom u istom autoservisu, sa kojim preduzeće sarađuje. Za dnevnu negu vozila zaduženi su vozači. Investicione opravke vozila i opravke izvršene od trećeg lica vode se zbirno-finansijski na nivou voznog parka.

3.1.1. Formiranje baze podataka za prirodne i finansijske rezultate poslovanja voznog parka

U razgovorima o izradi ovog rada o mestu i ulozi autotransportne delatnosti u okviru preduzeća, sa analizom sadašnjeg stanja i metodologijom predloga, programa razvoja, dimenzionisanja voznog parka i njegove strukture i finansijskim praćenjem rezultata poslovanja, došlo se do zaključka da bi radom trebalo da se obuhvati i informacioni sistem za praćenje prirodnih i finansijskih rezultata rada autotransportne delatnosti sektora transport, tačnije formiranje baze podataka pomoću novorazvijenog aplikativnog softvera.

Predlog formiranja „baze” podataka i izrade aplikativnog softvera za praćenje prirodnih i finansijskih rezultata rada autotransportne delatnosti u sektoru transport u okviru preduzeća “Centar” obuhvata:

1. Definisanje i praćenje matičnih podataka o činiocima poslovanja

2. Praćenje podataka o ispravama

3. Praćenje putnog naloga

4. Analiza ostvarenog obima rada i finansijskih rezultata po vozaču, vozilu, grupama vozila ili na nivou voznog parka

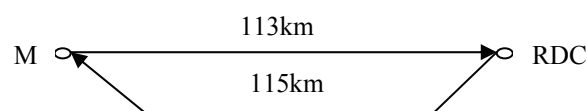
4. ELEMENTI RADA VOZNOG PARKA

Za analizu i ocenu postignutih rezultata rada voznog parka, u teorijskim i praktičnim istraživanjima, koristi se sistem izmeritelja i pokazatelja kojima je definisan transportni proces. Na osnovu njih, odgovarajućom metodom omogućeno je sagledavanje uticaja promene eksploatacionih izmeritelja na proizvodnost, prirodne i finansijske rezultate rada voznog parka. Takav metodološki pristup pogodan je za praktičnu primenu pri planiranju odgovarajućih organizaciono-tehnoloških mera, izračunavanje prevoznih zahteva i uslova pri kojima treba organizovati transport čiji je cilj povećanje proizvodnosti voznog parka i smanjenje troškova transporta [1].

Da bi se izračunale i uporedile puna (W_Q, W_U) i radna (W'_Q, W'_U) proizvodnost u zavisnosti od promene eksploatacionih izmeritelja, daće se primer nabavke (dopreme) robe iz robno-distributivnog centra (RDC) do magacina preduzeća. Prevoz se obavlja auto-vozom (kamion sa prikolicom) FAP 1318 ukupne nosivosti $q=18t$, količina transportovanog tereta $q_k=13,5t$. Vozilo je provelo na radu 7h i 40min ($H_r=7,67h$), vreme dangube $H_d=2,26h$.

Na slici 1. prikazana je realizacija prevoznog puta, tj. prevoz robe od robno-distributivnog centra (RDC), do magacina preduzeća (M). Za vreme jedne vožnje, u toku jednog dana u odlasku do RDC vozilo pređe 113km (prazni kilometri), dok je u povratku dužina puta 115km. Vozilo kreće iz magacina, tačka M, ne natovareno.

Utovar robe vrši se u tački RDC, vreme utovara $t_u=42$ min. Istovar robe se vrši u magacinu preduzeća vreme istovara $t_i=35$ min. Vreme za odmor vozača tokom izvršavanja ovog prevoznog puta iznosilo je $t_{od}=13$ min.



Slika 1. Kretanje vozila tokom realizacije prevoznog puta

Za grafičku analizu uticaja izmene eksploatacionih izmeritelja na punu i radnu proizvodnost voznog parka koriste se karakteristični dijagrami.

Karakterističnim se naziva kompleksni dijagram zavisnosti proizvodnosti rada vozila od svakog pojedinačnog izmeritelja koji utiču na proizvodnost. Pri konstruisanju dijagrama koriste se konkretni utvrđeni podaci eksploatacije voznog parka.

Pri realizaciji datog prevoznog puta vozilo je u toku jednog dana ostvarilo sledeće vrednosti izmeritelja:

$q=18$ t-nosivost vozila;

$V_s=40,3$ km/h-srednja saobračajna brzina;

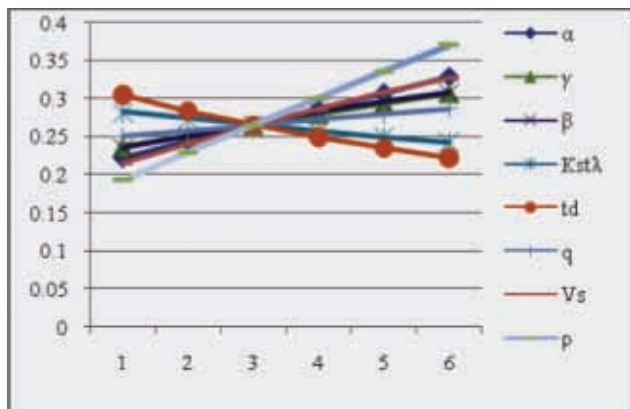
$\gamma=0,75$ -koeficijent statičkog iskorišćenja korisne nosivosti;

$\varepsilon=0,75$ -koeficijent dinamičkog iskorišćenja korisne nosivosti;
 $Kst_\lambda=110$ km-srednja dužina jedne vožnje sa teretom;
 $\alpha=0,5$ -koeficijent iskorišćenje voznog parka;
 $\beta=0,53$ -koeficijent iskorišćenje pređenog puta;
 $\rho=0,3$ -koeficijent iskorišćenja vremena u 24 časa;
 $t_{d_\lambda}=2,26$ h-vremenski gubici po jednoj vožnji;

$$W_Q = \frac{\alpha \cdot \rho \cdot \gamma \cdot q}{\frac{K_{st_\lambda}}{\beta \cdot V_s} + t_{d_\lambda}} [\text{t/hi}] \quad (1)$$

Izraz (1) predstavlja izraz za izračunavanje pune proizvodnosti W_Q

Da bi se pokazala promena proizvodnosti u izraz se uzima po jedan pokazatelj kao nezavisna promenljiva, a svi ostali kao konstante i tako izračunava promena proizvodnosti u funkciji od izmene variranog pokazatelja. Izračunate vrednosti pune proizvodnosti W_Q u zavisnosti od izmene eksploatacionih pokazatelja voznog parka pokazane su na slici 2.



Slika 2. Promena pune proizvodnosti W_Q u zavisnosti od promene eksploatacionih izmeritelja

Na isti način se vrši proračun i analiza promene proizvodnosti u funkciji izmene eksploatacionih pokazatelja i za:

Punu proizvodnost W_U

$$W_U = \frac{\alpha \cdot \rho \cdot \varepsilon \cdot q}{\frac{1}{\beta \cdot V_s} + \frac{t_{d_\lambda}}{K_{st_\lambda}}} [\text{tkm/hi}]$$

Radnu proizvodnost W'_Q

$$W'_Q = \frac{\gamma \cdot q}{\frac{K_{st_\lambda}}{\beta \cdot V_s} + t_{d_\lambda}} [\text{t/hr}]$$

Radnu proizvodnost W'_U

$$W'_U = \frac{\varepsilon \cdot q}{\frac{1}{\beta \cdot V_s} + \frac{t_{d_\lambda}}{K_{st_\lambda}}} [\text{tkm/hr}]$$

Da bi se postojeće stanje unapredilo i uticalo na izmenu eksploatacionih pokazatelja tj. na povećanje proizvod-

nosti, dat su sledeće mere za unapređenje rada. Smanjeni su vremenski gubici sa 2,26 h/vož na 1,3 h/vož. Uvođenjem druge smene uticalo se na povećanje koeficijenta iskorišćenja vremena u 24 časa ρ koji je sa 0,3 povećan na 0,67. Koeficijenti γ i ε povećani su transportom veće količine robe. Količina robe koja se prevozi u unpređenom stanju iznosi $q_\bullet=16,2$ t. Ovom korekcijom desila se sledeće promena:

- puna proizvodnost (W_Q) se povećala sa $W_Q=0,265$ (t/hi) na $W_Q=0,81$ (t/hi)
- puna proizvodnost (W_U) se povećala sa $W_U=30,464$ (tkm/hi) na $W_U=93,37$ (tkm/hi)
- radna proizvodnost (W'_Q) se povećala sa $W'_Q=1,766$ (t/hr) na $W'_Q=2,42$ (t/hr)
- radna proizvodnost (W'_U) se povećala sa $W'_U=203,096$ (tkm/hr) na $W'_U=278.72$ (tkm/hr)

5. TROŠKOVI POSLOVANJA SEKTORA TRANSPORT

U svim granama saobraćaja pa i u drumskom saobraćaju transportni troškovi predstavljaju najvažniji uopšteni pokazatelj rezultata poslovanja. Finansijski rezultati poslovanja autotransportnih organizacija predstavljaju skup odnosa koji pokazuju formiranje i trošenje novčanih sredstava u autotransportnoj proizvodnji. Tačno utvrđivanje nivoa troškova poslovanja i cene po jedinici transportnog rada preduslov je realnog planiranja i racionalnog poslovanja u celini. ljudi i okolinu).

5.1 Klasifikacija troškova po proizvodnom obeležju

Troškovi po proizvodnom obeležju dele se na fiksne (stalne) troškove i promenljive (varijabilne) troškove. Stalni troškovi formiraju se po vremenu (najčešće za period od godinu dana) i nezavisni su od perioda eksploatacije i obima proizvodnje ili su relativno zavisni od istog. Promenljivim troškovima nazivaju se troškovi koji se menjaju upravo proporcijalno sa brojem pređenih kilometara voznog parka [2].

U stalne troškove spadaju amortizacija osnovnih sredstava, ukalkulisano investiciono održavanje, naknada za korišćenje javnih puteva, naknada za gradsku čistoću, takse za tehnički pregled, troškovi sitnog inventara i cirađa, obavezno kasko osiguranje vozila, kamata na kredite za osnovna sredstva, plate zaposlenih, kao i porez i doprinosi. Tu takođe spadaju troškovi amortizacije objekata, garaža, upravnih zgrada kao i ostali indirektni (režijski) troškovi kao što su struja, voda, prevoz, PTT... [2].

6. TRANSPORTNO-EKONOMSKA OCENA RADA SEKTORA TRANSPORT

Opšti konkurentski uslovi podstiču privredna preduzeća da stalno preispituju koliko držanje kapaciteta za sopstvene potrebe obezbeđuje prednost u odnosu na korišćenje spoljnih resursa, u realizaciji osnovnih pokazatelja uspešnosti poslovanja. Postojeći svetski trendovi već niz godi-

na pokazuju da privredni stručnjaci pridaju poseban značaj odluci „uraditi sam ili kupiti“ kao sredstvu racionalizacije, povećanja fleksibilnosti na promene na nestabilnom tržištu, kvalitetnijeg i stručnijeg izvršenja usluga od strane specijalizovanog preduzeća i brojnih drugih prednosti

7. ZAKLJUČAK

Cilj ovog rada je da se kroz analizu rada voznog parka da opravdanost postojanja Sektora transport u preduzeću „Centar“. Prosečna starost voznog parka je 11,2 godine što je nepovoljno jer povećava troškove za investiciono i tekuće održavanje, kao i nabavku rezervnih delova. Prednosti korišćenja sopstvenog voznog parka se ogledaju u većoj sigurnosti i tačnošću prilikom transporta, a brendirana vozila na licu mesta, doprinose boljoj reklami preduzeća.

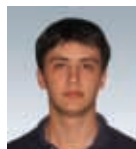
Prepuštanje transporta u nekim delovima (doprema robe od RDC do magacina) eksternim prevoznicima omogućilo bi da se više pažnje obrati na druge logističke aktivnosti i time poveća kvalitet poslovanja preduzeća. Prilikom odabira eksternih prevoznika bi trebalo voditi računa o pouzdanosti i kvalitetu njihovih usluga, pa bi vremenom trebalo da se izvrši uža selekcija, i da se naprave ugovori o saradnji na duži vremenski period.

Savremeni trendovi u svetu su takvi da preduzeća približnog kapaciteta ne poseduju svoje vozne parkove. S obzirom na starosnu strukturu vozila, ovakva strategija bi mogla biti primenjena i u preduzeću „Centar“.

8. LITERATURA

- [1] dr Pavle Gladović, Tehnologija drumskog saobraćaja, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad 2003.
- [2] dr Pavle Gladović, Mr. Milan Simeunović, Sistemi javnog autotransporta robe, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad 2004.
- [3] dr Risto A. Perišić, Sistemi kvaliteta usluga logistika i informatika, Institut tehničkih nauka SANU-Beograd, Beograd 2002.

Kratka biografija:



Aleksa Zelenović rođen je u Zrenjaninu 1982. godine. Diplomski – master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Drumskog saobraćaja – Tehnologija drumskog saobraćaja odbranio je 2009. godine.

Profesor dr Pavle Gladović rođen je u Beogradu 1951. godine. Doktorirao je na Saobraćajnom fakultetu Univerziteta u Beogradu 1994. godine. Zaposlen je na Fakultetu tehničkih nauka-Saobraćajni odsek u Novom Sadu od 2000. godine u zvanju vanrednog profesora za predmete: Tehnologija drumskog transporta i Osnovi drumskog transporta.

RAZVOJ POST SHOP USLUGE U POŠTI SRBIJE**DEVELOPMENT OF POST SHOP SERVICES IN THE SERBIAN POST**

Nedeljka Andrić, Momčilo Kujačić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – SAOBRAĆAJ

Kratak sadržaj – U radu je ukazano na značaj razvoja Post Shop usluge u Pošti Srbije. Razvoj Post Shop usluge podrazumeva tri pravca: širenje mreže, uvođenje online kupovine i POS terminala. Ukratko je prikazana analiza poslovanja Post Shop-a do sada, iskustva stranih poštanskih uprava, kao i razlozi za razvoj usluge bazirane na savremenoj informatičkoj strukturi Pošte. Dat je prikaz Nemačke pošte kao glavni putokaz za realizaciju ovog plana. Marketing je naveden kao ključna tačka za uspeh razvoja Post Shop usluge.

Abstract – In this paper pointed to the importance of the development of Post Shop services in the Serbian Post. Development of Post Shop services includes three directions: expansion of the network, the introduction of online shopping and POS terminals. The analysis of Post Shop's business is briefly presented, the experience of foreign postal administrations, as well as the reasons for the development of services based on modern information structure of the Post. It is the Deutsche Post, as the main guideline for the realization of this plan. Marketing is a key point for the success of the development of Post Shop services.

Ključne reči: Post Shop, online kupovina, POS (Point of Service) terminal.

1. UVOD

Pošta Srbije je u poslednje dve decenije izložena dejstvu brojnih faktora koji rezultiraju menjanjem njenog okruženja kako na strani tražnje tako i na strani ponude poštanskih usluga. Svakako najznačajnija promena sadržana je u gubljenju oreola zaštićenog privrednog subjekta, tj. u gubljenju monopolskog statusa. Drugim rečima, pošta postaje samo jedan od subjekata ponude na tržištu poštanskih usluga [1]. Kombinovano delovanje direktne i indirektna konkurencije, privatizacije, liberalizacije, razdvajanja operatorske od regulatorske funkcije, tražnje korisnika za boljom i pouzdanijom uslugom, kao i novih tehnologija uverili su poštansku upravu da se mora boriti za svoju delatnost, ne samo sa konkurencijom u domenu fizičkih pošiljki, nego i sa onima koji nude nove proizvode elektronske komunikacije koja ne poznaje državne granice. Rešenje za to Pošta vidi u uvođenju novih usluga. Jedna od tih usluga je i Post Shop.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog – master rada Nedeljke Andrić čiji je mentor bio dr Momčilo Kujačić, vanr.prof.

2. POST SHOP

Promene dosadašnjeg načina prodaje, unapređenje prodajnog asortimana Pošte, potrebe korisnika, iskustva stranih poštanskih uprava, kao i povećanje prihoda i tržišnog učešća, nametnuli su potrebu da se otvori prodavnica specijalizovanog tipa u kojoj bi se našli proizvodi na jednom mestu, u pošti. Uvođenje novog koncepta prodaje pravi je način da se zadovolje potrebe korisnika za konformnijom uslugom u pošti i ostvari bliži i stalni kontakt sa potrošačima, kako bi se podigao nivo i kvalitet usluga.

2.1. Osnovne karakteristike Post Shop-a

Polazeći od definicije Post Shop-a, odnosno prodavnice u okviru pošte, kao logičan izbor nameće se asortiman proizvoda vezanih za poštansku delatnost i vršenje usluga u najširem smislu te reči. Na teritoriji Srbije trenutno funkcioniše 11 Post Shop-ova, od kojih su četiri u Beogradu, i po jedan u Novom Sadu, Nišu, Paraćinu, Zlatiboru, Kopaoniku, Vranju i Soko Banji. Postojeći artikli u Post Shop-u su: poštanske marke, proizvodi srodni poštanskim proizvodima (poštanska ambalaža), razglednice i čestitke, kancelarijski materijal, fiksni telefoni, igračke i školski materijal, Prizma aparati i gift program. Trenutno svaki Post Shop raspolaže sa 500 artikala, a u programu je uvođenje i 200 novih.

2.2. Analiza poslovanja Post Shop-a

Prvi Post Shop (Sl.1.) otvoren je 7. juna 2006. godine, u Beogradu. Beograd kao ekonomsko središte, najbolji je primer da se uvidi dalji razvoj ove usluge. Prihodi Post Shop-a u navedenoj pošti, 11101 Beograd, iznose 25% od ukupno ostvarenih prihoda u istoj.



Sl.1. Prvi Post Shop u Srbiji

Prema ostvarenim prihodima rame uz rame sa gore pomenutim je Post Shop u pošti 21101 Novi Sad. Na trećem mestu je pošta 18101 Niš, gde je Post Shop usluga ostvarila 20% prihoda od ukupnih prihoda iste.

Na četvrtom mestu su pošte 11090 Beograd i 11080 Beograd sa 10% prihoda od ukupnih prihoda.

Zatim slede Post Shop-ovi na Zlatiboru i Kopaoniku, turističkim mestima gde su prihodi od ove usluge najviše ostvareni od komisije robe, što je i logično s obzirom na lokaciju.

Post Shop usluga ostvaruje najviše prihoda od komisije robe, poštanskih markica i virtuelnih vaučera. Koji proizvodi će doneti najviše prihoda zavisi od lokacije same pošte.

Prednosti postojećih Post Shop prodavnica jeste što sve možete obaviti na jednom mestu. Odnosno prilikom vršenja poštanskih usluga, sav potreban materijal za to naćićete na jednom mestu, nema potrebe za odlazak u obližnju knjižaru niti šta slično. Takođe Post Shop-ovi u turističkim mestima imaju značaja za posetioce, jer pored poštanskih proizvoda, mogu naći na jednom mestu i suvenire i drugu komisionu robu. Nema trošenja vremena a ni novca, jer proizvodi u Post Shop-u su po istoj ili čak nižoj ceni u odnosu na ostala prodajna mesta.

Najveća mana trenutnog funkcionisanja Post Shop-a jeste slab marketing. Prilikom prolaska pored pošte ili u samoj pošti slabo je uočljivo postojanje ove usluge. Nema oglašavanja putem bilborda, flajera, niti spoljašnjih reklama ispred samog objekta. U cilju poboljšanja ove usluge u budućnosti, potrebno je preduzeti ozbiljne mere na polju marketinga.

2.3. Iskustva stranih poštanskih uprava-Deutsche Post

Predstavljamo Deutsche Post kao najbolji primer za razvoj Post Shop usluge u Pošti Srbije.

Od 2005. godine Deutsche Post raspolaže sa uslugom „one-stop-shopping“ – kupovina na jednom mestu. Još od 1993. godine Deutsche Post je u saradnji sa kompanijama koje se bave maloprodajom. Danas ima preko 8000 partnera [4]. Web Shop-ovi nakon kupovine, kupca šalju na sajt Deutsch Post (Sl.2.), gde pošiljku dalje elektronski pakuju, adresiraju i šalju. To zadovoljstvo je dvostruko partneri imaju koristi od povećanog broja kupaca, a kupci uživaju konformnost kupovine.



Sl.2. Izgled web stranice nemačkog Post Shop-a

Jedna od posebnih sardnji Deutsche Post-a jeste sa „Stanley Works“- globalnog proizvođača hardvera. Iz njihovog izveštaja o poslovanju vidi se značajan rast prihoda putem ovog jedinstvenog kompletnog logističkog projekta. Za 2008. godinu Deutsche Post je ostvario prihod od 54.47 biliona eura [4].

One-stop-shopping poseduje sledeće kategorije artikala: poštanske markice, poštanske vage, pisma, razglednice, CD-ove, kalendare, adresare, igračke, suvenire.

Obavljanje online kupovine putem Deutsch Post Shop-a je brzo i jednostavno. S obzirom na to da je od 2001. godine DHL integrisan u Deutsche Post, isporuka robe ne predstavlja nikakav problem. Inače, DHL je glavni razlog za dobru saradnju i proširenje partnerstva sa drugim kompanijama koje se bave e-trgovinom.

3. MOGUĆI DALJI PRAVCI RAZVOJA POST SHOP USLUGE

Razlozi za razvoj Post Shop usluge su sledeći:

- Transportna infrastruktura Pošte Srbije,
- Sistem elektronske naplate računa,
- Sigurnost dostave,
- Zadovoljavanje potrebe korisnika,
- Iskustva stranih poštanskih uprava,
- Brend Pošte Srbije.

3.1. Širenje mreže Post Shop-a

Pošta Srbije poseduje sve preduslove za širenje mreže Post Shop-a. Pre svega zbog analize poslovanja postojeće Post Shop usluge, predviđa se uvođenje iste u svim Radnim jedinicama u što kraćem roku, a posle i u preostalim poštama na području Srbije organizovanih u zavisnosti od veličine pošte. U ruralnim mestima, predviđa se organizovanje usluge na šalterima. Planirano je otvaranje Post Shop usluge uskoro u: Šapcu, Kruševcu, Čačku, Zrenjaninu, Sremskoj Mitrovici i Paraćinu.

3.2. Uvođenje online kupovine

E-poslovanje odnosi se na reklamu, prodaju i plaćanje proizvoda i usluga elektronskim putem, i isporuku kupljenih proizvoda na kućnu adresu. Razvoj globalne elektronske trgovine (Sl.3), [4] ima eksponencijalnu krivu rasta. Samo u periodu od 1999. do 2005. godine premašila je 5 triliona dolara, što predstavlja 9% ukupne trgovine roba i usluga. Broj web sajtova 2002. godine je iznosio 12.000.000 u svetu, dok je u našoj zemlji oko 16.000. Od toga samo je oko 50% adresa bilo aktivno. Na ostalima se ili pojavljuje prazna stranica ili je sajt u izradi. Većina prezentacija su male, daju samo osnovne informacije bez interakcije i rađene su uglavnom samo na srpskom.



Sl.3. e-trgovina

U odnosu na svetske trendove smo daleko iza, pogotovo kada pričamo o e-trgovini i B2B poslovanju. Srbija bi mogla, prateći trendove u svetu i iz regiona, da ostvari rast e-prometa i od 200 do 300 % jer, koristeći strana iskustva, mi već znamo šta je potrebno da uradimo kako bi za relativno kratak vremenski period ostvarili značajan pomak.

Prisustvo na Internetu za kompaniju znači sledeće:

- Obaveštavanje potrošača da kompanija postoji, da pruža određene usluge i nudi određene proizvode,
- Utakmicu i na lokalnom i na globalnom tržištu,

- Dostupnost 24 časa dnevno, 7 dana u nedelji, 365 dana u godini,
- Neposrednu vezu sa kupcima proizvoda,
- Povećanje prihoda osvajanjem novog kanala prodaje,
- Ispitivanje i segmentaciju tržišta.

Pošta Srbije ima sve uslove za realizaciju ovog programa, pre svega dobro organizovan CePP, a isto tako i Post Express, koji predstavljaju kičmu sistema preko kojeg će se realizovati novi oblik Post Shop-a. Uostalom, mi smo još samo među par Pošta u svetu koje nemaju realizovanu uslugu online Post Shop-a. Tako da će se razvoj ove usluge osvrnuti na strane poštanske uprave.

Uvođenje online kupovine podrazumeva dve stvari: smeštanje postojeće usluge Post Shop-a na sajt Pošte Srbije i online kupovinu istih proizvoda, kao i partnerstva sa većim kompanijama. Pod partnerstvom se podrazumevaju kompanije koje se bave e-trgovinom. Pošta Srbije će postavljanjem njihovih linkova na svoj sajt, omogućiti direktan pristup kupovini, obračunavanje poštarine i dostave Post Express-om. Pored dostave, kao glavnog razloga saradnje sa Poštom, kompanijama će se omogućiti dobro oglašavanje, privlačenje većeg broja kupaca odnosno postojećih poštanskih korisnika, jer Pošta ima svoj brend i ovo će biti veoma važan poduhvat na tržištu e-trgovine.

Pošta Srbije ima već ostvaren određen broj partnerstava, kao što su sa "e-dućanom" i "Comtradeom". Uloga Pošte u ovim web shop-ovima jeste dostava putem Post Express-a. Odnosno, nakon kupovine na njihovom sajtu, pored cene proizvoda odmah se obračunava i dostava (u zavisnosti od mase kupljenog proizvoda i da li je isporuka na području Srbije ili ne), odnosno usluge PTT-a, i navodi rok isporuke.

Predlaže se saradnja sa kompanijom "Maxi", koja ima odlično organizovanu online kupovinu, a problem joj za sad predstavlja dostava. Odnosno, dostavu trenutno vrši sopstvenim sredstvima i osobljem i to samo na području gradova gde postoje marketi Maxi-ja. Kao predlog navodimo uključivanje Post Express-a u dostavu. Time će se pre svega smanjiti troškovi kompanije "Maxi" i povećati snadbevenost ostalih delova Srbije njenim proizvodima.

3.3. Izrada web sajta

Izrada sajta za online kupovinu je prvi, a gotovo i najvažniji korak za realizaciju ovog projekta. Potrebno je da to nešto novo zasvetli u očima korisnika, da pokrene želju da se poseti, drugim rečima da privuče korisnike.

Na već postojećem sajtu Pošte Srbije, [3] u okviru dijaloga cene i usluge, smestiće se online Post Shop. Web stranica Post Shop-a predstavlja zaštićenu stranicu na sajtu Pošte Srbije. Izloženi proizvodi su kao iz stvarnih prodavnica Post Shop-a. Oni predstavljaju osnovnu prodaju na web shop-u. Pored njih navedeni su linkovi partnera, sa kojima Pošta na polju online kupovine tesno sarađuje. Uočljivi su i savremni oblici plaćanja prilikom obavljanja ove usluge: Viza, MasterCard Maestro i dr. Sajt je veoma prepoznatljiv po logu Post Shop-a, a isto tako po bojama i dobro istaknutom logu Pošte Srbije i pripadnost glavnom sajtu. Post Shop-u se pristupa sa sajta www.posta.rs, zatim klikom na usluge i cene, a onda na uslugu Post Shop. Kupovina u Post Shop-u će biti veoma

jednostavna. Online prodavnice uglavnom traže od vas da se pre prve kupovine registrujete kao član na sajtu, što je i logično jer pri tom unosite vaše lične podatke (ime, adresu, telefon...) bitne za naplatu i slanje proizvoda. Kada se registrujete i odete na stranu sa proizvodima, po pravilu pored svakog proizvoda postoji link preko koga ubacujete taj proizvod u svoju virtuelnu potrošačku korpu, taj link može glasiti "Dodaj u korpu", "Kupi", "Ubaci u korpu",... Sadržaj svoje korpe možete proveriti u svakom trenutku klikom na link koji na nju upućuje. Kada svoju korpu napunite koliko ste hteli (prednost je što ne morate razmišljati o njenoj težini), kao i u pravoj prodavnici, idete na kasu odnosno na potvrdu narudžbine. Na kasu stižete uglavnom iz svoje korpe klikom na link "Potvrdi narudžbinu". Praksa je da vas pozovu telefonom i potvrde narudžbinu, što je praktično i za vas jer znate da je porudžbina sigurno primljena i možete se raspitati o prispeću pošiljke.

Predlaže se izrada, odnosno smeštanje online Post Shop-a na postojećem sajtu Pošte Srbije, izgled istog dat je na sledećoj slici (Sl.4).



Sl.4. Izgled web stranice

3.4. Metode plaćanja

U okviru online kupovine veoma važan faktor predstavlja plaćanje kupljenih proizvoda. Postoje sledeće metode plaćanja:

- Naručivanje robe i usluga preko interneta, a plaćanje vršite u gotovini prilikom isporuke,
- Naručivanje robe i usluga preko interneta, a plaćanje vršite putem platnih kartica,
- Naručivanje robe i usluga putem interneta, a plaćanje vršite putem uplatnice u pošti.

Drugi oblik plaćanja predstavlja način koji se najviše koristi u svetu. Naš cilj je da razvijemo ovaj oblik plaćanja. Elektronsko plaćanje će se obavljati preko CePP-a (Sl.5.).

Prednosti online kupovine:

- Ušteda vremena (kupovinu obavljate iz svoje kuće),
- Ušteda novca (neretko su proizvodi u online prodavnicama jeftiniji nego kad ih kupujete lično u istoj radnji zato što je između vas i prodavnice posrednik računarski softver a ne prodavac koga treba plaćati; same transakcije su jeftinije – banke daju popust na transakcije obavljene preko interneta),

- Odabir proizvoda vršite iz udobnosti svoje kuće bez ikakvih ometanja.
- Mane online kupovine:
- Relativna nesigurnost (postoji mogućnost da neko otkrije bitne podatke o vama: adresu, lozinku, broj kreditne kartice, međutim ako kupujete na proverenim lokacijama ovakva mogućnost je mala,
 - Slab marketing,
 - Nepoverenje u plastični novac,
 - Neobućenost starijih generacija na računaru.



Sl.5. Obavljanje novčane transakcije

3.5. Organizovanje dostave

Dostava kupljenih proizvoda predstavlja poslednju fazu. Dostava je jedan od glavnih razloga za razvoj ove usluge u Pošti Srbije. Dostava proizvoda će se obavljati preko Post Express-a.

U unutrašnjem saobraćaju dostava proizvoda kupljenih do 13 časova radnim danom, biće isporučena istog dana putem usluge Post Express-a. Naručeni proizvodi posle 13 časova, kao i vikendom, biće dostavljeni sledeći dan. Ova organizacija je isključivo za korisnike na području Srbije. Cena dostave će zavisi od mase pošiljke.

U međunarodnom saobraćaju dostava proizvoda će se vršiti samo za susedne zemlje, gde Post Express već obavlja svoju funkciju.

3.6. POS terminali

Još jedna inovacija u razvoju Post Shop usluge jeste obavljanje usluge putem automatskih uređaja. Odnosno, uređaji će biti instalirani na prometnim mestima kao što su tržni centri i veliki trgovinski lanci poput "Merkatora", "DeltaCity-ja", "Kalča-e" i drugim sličnim mestima u Srbiji, ali za početak samo u velikim gradovima. Pružanje usluge Post Shop-a biće veoma povoljno za Poštu, pošto nema radne snage, zauzimaju jako malo prostora (uzmimo u zakup svega jedan metar kvadratni) i omogućavaju pružanje usluga u dosta širokom vremenskom periodu. Uređaji koji će pružati ovu vrstu usluge predstavljaju vid informacionog kioska, konkretno radi se o Point of Service uređajima.

Point of Service za Post Shop će raditi na sledećem principu:

Na ekranu automata za Post Shop uslugu biće početna strana – logo Post Shop-a i izbor na srpskom ili engleskom jeziku. Izborom jezika, prelazimo na sledeću stanicu koja će biti ništa drugo nego početna strana sajta <https://shop.posta.rs>. Zatim sledi izbor proizvoda za kupovinu, ubacivanje u korpu i zaključivanje kupovine. Sledi ostavljanje adrese na koju će kupljeni proizvodi biti dostavljeni. Sledeći korak je obračunavanje kupljenih proizvoda plus poštarina i potvrđivanje kupovine. Poslednji korak jeste plaćanje, odnosno ubacivanje odgovarajuće vrste plastičnog novca u prorez POS terminala (kao kod bankomata).

Ceo sistem funkcioniše na principu bankomata. Samo što ovde kupujemo proizvode i šaljemo na kućnu adresu.

Budući automatski Post Shop (Sl. 6) je od proizvođača "KIOSK Information Systems", [5].



Sl.6. Izgled budućeg automatskog Post Shop-a

Zbog odličnog odnosa cena kvalitet gore pomenuti POS je jedan od najrasprostranjenijih na tržištu. Zbog toga se i preporučuje Pošti Srbije korišćenje istog.

4. ZAKLJUČAK

Saznanje da tradicionalni poštanski servis više nema zaštitu na svom tržištu dovodi do zaključka da poštanski operatori neizostavno treba da razmotre mogućnost opstanka na postojećem tržištu. Svoje mesto Pošta Srbije najbolje utvrđuje ukoliko ima vizionarsku sposobnost da dolazeće promene pretvori u svoju šansu.

Pored ocene postojećeg stanja i perspektive postojećih usluga u poštanskom saobraćaju, uz osmišljenu marketinšku obradu, Pošta mora tržištu da ponudi spektar novih usluga, jer je to jedan od glavnih zahteva savremenog tržišta. Nova usluga se ne sme posmatrati sa aspekta tehnologije procesa rada i organizacije pošte, već to mora da bude novi proizvod za korisnika, pošto se usluga njemu pruža i od njega naplaćuje.

Poštanski sektor polako postaje deo komercijalne infrastrukture, društvenog života i poslovanja na tržištu. Nova Pošta Srbije treba da odgovori na postavljene zadatke na savremen način, obezbeđujući, pri tome, da ostvareni prihod od prodaje usluga i proizvoda pokrije sve nastale operativne troškove.

5. LITERATURA

- [1] Kujačić M., „Eksploatacija poštanskog saobraćaja“, FTN, Novi Sad, 2005.
- [2] www.posta.rs
- [3] www.upu.com
- [4] www.dhl.rs
- [5] www.kis-kiosk.com

Kratka biografija:



Nedeljka Andrić rođena je u Sarajevu 1984. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Saobraćaj – Poštanski saobraćaj i telekomunikacije, odbranila je aprila 2009. godine.

**RACIONALIZACIJA PROCESA DISTRIBUCIJE GOTOVIH PROIZVODA U
PREDUZEĆU „SPEKTAR DRINK“****RATIONALIZATION OF THE DISTRIBUTION PROCESS FOR FINAL PRODUCTS IN
THE „SPEKTAR DRINK“ COMPANY**

Marina Makrin, Vladeta Gajić, Svetlana Nikoličić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast - SAOBRAĆAJ

Sadržaj – U ovom radu izvršena je analiza postojećih procesa distribucije u preduzeću „Spektar drink“. Težište je na analizi troškova distribucije. Na bazi toga izvršena je identifikacija problemskih tačaka i predložene mere za njihovo rešavanje. Nakon toga, utvrđeni su očekivani efekti koji bi se postigli njihovim otklanjanjem.

Abstract - In this paper the analysis of the existing distribution in company „Spektar Drink“ is performed. The main focus is on the analysis of distribution costs. On the basis of data, identification of problematic points is analysed and measures for their solution are suggested. Expected effects that would be achieved are determined.

Ključne reči: Logistika preduzeća, distribucija, racionalizacija.

1. UVOD

Savremeno poslovanje karakterišu česte, teško predvidive promene. Ove promene mogu biti veoma drastične, a uz to su praćene visokim tehnološkim preobražajem. Zadatak preduzeća je da se što bolje pripremi za sve promene, te da svoje poslovanje podigne na visok nivo efikasnosti, sve u cilju što boljeg pozicioniranja na tržištu.

Preduzeće „Spektar drink“, koje se bavi preradom voća i povrća, proizvodnjom voćnih sokova, osvežavajućih bezalkoholnih pića, sirupa, marmelade i džemova, predstavlja jedan kompleksan logistički sistem. U svom poslovanju, posmatrano preduzeće nastoji da podmiri zahteve tržišta u pogledu kvaliteta proizvoda i usluga a da pri tome maksimizira svoj profit. Logistika u postizanju tog cilja može imati značajnu ulogu, bilo kroz snižavanje logističkih troškova bilo kroz diferenciranje preduzeća na tržištu. Da bi se ovo postiglo, svi logistički podsistemi preduzeća moraju sinhronizovano obavljati svoj posao.

2. OSNOVNE KARAKTERISTIKE LOGISTIKE

Osnovne funkcije logističkog sistema u nekom preduzeću jesu da omogući realizaciju procesa nabavke, distribucije, transporta, skladištenja, upravljanja zalihama.

Ovakav sistem je veoma složen i sastavljen je od više međusobno integrisanih podsistema, gde svaki od njih ima specifične zadatke i iz njih izvedene ciljeve optimalnog funkcionisanja.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Vladeta Gajić, red.prof.

Osnovne funkcionalne oblasti logističkog sistema preduzeća jesu: Logistika nabavke; Logistika proizvodnje; Logistika distribucije; Reverzna logistika.

Kako je težište ovog rada na procesima logistike distribucije, to će se ovde ukratko ukazati na njene zadatke i ciljeve. Logistika distribucije predstavlja sponu između funkcija proizvodnje i prodaje u preduzeću. Obuhvata sve skladišne, pretovarne, transportne i procese pakovanja proizvoda, neophodne za realizaciju fizičkog toka proizvoda do kupca, kao i sa tim povezane informacione tokove sa funkcijom upravljanja i kontrole fizičkih tokova. Pri tome je cilj da roba bude u pravo vreme na pravom mestu u pravoj količini kada postoji tražnja za tom robom, ali tako da se postigne optimalni odnos između kvaliteta usluge isporuke i troškova. Logistički troškovi predstavljaju jedan od pokazatelja učešća logistike u ukupnoj strukturi realizacije procesa u nekom preduzeću.

3. ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA

Imajući u vidu širok asortiman proizvoda preduzeća „Spektar drink“, ABC analizom je izdvojena reprezentativna grupa proizvoda koja je praćena kroz čitav proces distribucije. Na ovaj način izdvojeno je sedam proizvoda, koji su detaljno analizirani kroz sledeće komponente logističkih troškova:

- troškovi ambalaže (T_A) predstavljaju izdvojena novčana sredstva za nabavku ambalaže u koju se pakuje proizvod,
- troškovi pakovanja (T_P) troškovi nastali tokom procesa pakovanja proizvoda,
- troškovi skladištenja (T_S) predstavljaju troškove nastale opsluživanjem i održavanjem skladišnog prostora,
- troškovi utovara (T_U) predstavljaju troškove nastale opsluživanjem utovarnih sredstava, troškove radne snage, pogonskih goriva i dr.
- troškovi transporta (T_T) predstavljaju izdvojena novčana sredstva za realizaciju transporta.

Pri tome se ukupni logistički troškovi računaju kao:

$$T_{UK} = T_A + T_P + T_S + T_U + T_T$$

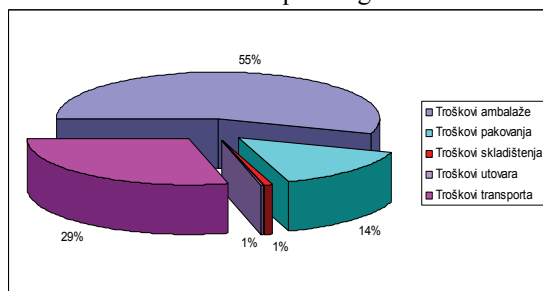
U tabeli 1. prikazani su pojedinačni i ukupni logistički troškovi distribucije reprezentivnih proizvoda,

Tabela 1. Ukupni logistički troškovi distribucije za period od jedne godine

Redni br.	Vrsta i naziv proizvoda	Troškovi ambalaže (€)	Troškovi pakovanja (€)	Troškovi skladištenja (€)	Troškovi utovara (€)	Troškovi transporta (€)	Ukupno (€)
1.	Sirup pvc	11.380,45	1.477,98	437,64	41,38	2.400	15.737,45
2.	Voćni sok dojpak	52.354,29	14.542,86	350,04	101,80	15.384	82.739,99
3.	Voćni sirup staklo	38.196,01	1.863,22	476,52	63,35	13.536	54.135,10
4.	Šećer kocka 0.9	18.862,39	4.100,52	393,84	73,81	12.288	35.718,56
5.	Marmelada 0.7kg	33.628,46	12.201,48	301,44	71,42	11.688	57.890,80
6.	Marmelada 0.85kg	26.955,69	7.560,74	262,56	42,73	13.536	48.357,72
7.	Marmelada 12/1	25.024,14	756,09	126,48	86,34	14.760	40.753,05
Ukupno (€)		159.301,43	42.502,89	2.348,52	480,83	83.592	

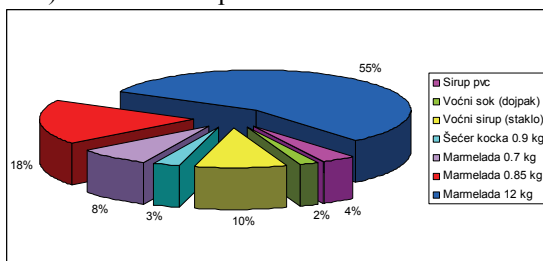
Podaci u tabeli 1. dobijeni su na osnovu bilansa godišnjeg poslovanja preduzeća. Može se uočiti (tabela 1, slika 1) da najveće učešće u ukupnim logistikm troškovima imaju troškovi vezani za nabavku ambalaže u koju se pakuje proizvod (55 %), dok su najmanji troškovi utovara proizvoda u transportno sredstvo (1 %).

Na slici 1. grafički je prikazano učešće pojedinih komponenti troškova u strukturi ukupnih logističkih troškova.



Slika 1. Učešće pojedinačnih logističkih troškova u ukupnim logističkim troškovima distribucije

Slika 2. predstavlja grafički prikaz učešća logističkih troškova distribucije po vrsti proizvoda i jedinici mere (komad) za analizirane proizvode.



Slika 2. Logistički troškovi distribucije po vrsti proizvoda i jedinici mere

Najveće učešće jediničnih troškova javlja se prilikom distribucije marmelade 12 kg, 55 % (1,4697 €), dok je najmanje kod voćnog soka u dojpak pakovanju 2 % (0,0563 €). Približno tome je i kod šećera kocke 0.9 kg, 3 % (0,0668 €).

4. IDENTIFIKACIJA PROBLEMSKIH TAČAKA

Na osnovu analize procesa distribucije gotovih proizvoda za potrebe preduzeća „Spektar drink“ uočeno je više problemskih tačaka:

➤ **Problemska tačka 1.** – Relativno veliko učešće troškova ambalaže u ukupnim logističkim troškovima distribucije. Na osnovu sprovedene analize o ukupnim logističkim troškovima distribucije, dolazi se do rezultata koji nedvosmisleno ukazuju na troškove nabavke ambalaže, kao na najveću pojedinačnu stavku u ovim troškovima. Naime, kao što je prikazano u tabeli 1. troškovi ambalaže iznose 159.301,43 €, odnosno 55 % od ukupnih logističkih troškova (slika 1). Osnovni razlog ovako visokog učešća troškova ambalaže u ukupnim troškovima, jeste stalna nabavka, tj. kupovina ambalaže i proizvodnja po principu jedna jedinica proizvoda = jedan komad ambalaže. Drugim rečima, radi se o nepovratnoj ambalaži. To dovodi do povećanja troškova proizvodnje, distribucije i kao krajnji rezultat, do povećanja cene gotovog proizvoda.

➤ **Problemska tačka 2.** – Nedovoljno iskorišćenje transportnih sredstava. Problem nedovoljnog iskorišćenje transportnih sredstava predstavlja izostanak optimalnog rasporeda pošiljki po transportnim jedinicama kao i prisustvo „praznog hoda“ u povratnim vožnjama. Preduzeće „Spektar drink“ distribuciju svojih proizvoda vrši vozilima iz sopstvenog voznog parka i često dolazi do relativno niskog koeficijenta iskorišćenja kapaciteta vozila, što povećava troškove distribucije uz stalno prisutne troškove održavanja.

➤ **Problemska tačka 3.** – Nepotpuno iskorišćenje skladišnog prostora. Ovaj problem trenutno nije na listi prioriteta logističke službe preduzeća. Naime, preduzeće raspolaže skladišnim prostorom površine 500 m², što trenutno zadovoljava njegove potrebe. Problem bi mogao da se javi u budućnosti u slučaju povećanja potražnje, odnosno proizvodnje, što će automatski iziskivati i veći skladišni prostor. U tom slučaju, mora se

pribeći novim rešenjima koja će povećati skladišne kapacitete preduzeća.

➤ **Problemska tačka 4.** – Nedovoljna informaciona povezanost sektora preduzeća „Spektar drink“. Ovaj problem, ustvari, jeste decentralizovano funkcionisanje sektora preduzeća, odnosno nedostatak informacione povezanosti između njih. Naime, ne postoji jedinstvena evidencija za sve sektore, tj. svaki sektor vodi sopstvenu evidenciju na softverskim programima koji nisu kompatibilni. Prisustvo integrisane evidencije vezane za tokove proizvoda bi u mnogome povećalo šanse za identifikovanje problema, lociranje suvišnih troškova, kao i omogućavanje iznalaženja efikasnijih rešenja.

5. PREDLOG MERA ZA OTKLANJANJE PROBLEMSKIH TAČAKA

Na osnovu uočenih problemskih tačaka, u okviru ovog dela rada, daće se predlog mera u cilju pronalaženja rešenja za otklanjanje utvrđenih nedostataka i poboljšanje postojećeg stanja.

Za problemsku tačku 1: Veliki udeo troškova ambalaže u ukupnim logističkim troškovima distribucije nameće, kao imperativ, iznalaženja novog pristupa ovom problemu koji bi bio efikasniji i ekonomski isplativiji. U ovom trenutku jedino rešenje za ovaj problem je uvođenje povratne staklene ambalaže, bar tamo gde je to moguće. Osnovna karakteristika sistema za pakovanje, koji koriste povratnu ambalažu, jeste sakupljanje praznih, iskorišćenih boca i njihovo pranje pre ponovnog punjenja. Prikupljanje iskorišćene ambalaže, bilo bi efikasnije, ukoliko bi logistička služba preduzeća pokrenula neku vrstu akcije tokom koje bi stimulisala potrošače koji vraćaju istu. Problem koji bi mogao da se javi uvođenjem povratne ambalaže jeste obezbeđivanje dovoljnih količina iskorišćene ambalaže, njihovo blagovremeno pranje i skladištenje, kako bi proces proizvodnje mogao da se vrši neometano sa predviđenom dinamikom. Takođe, tu su prisutni i troškovi prikupljanja, skladištenja i energije utrošene na njihovo pranje ali su oni neznatni u odnosu na cenu nabavke nove ambalaže.

Uvođenje povratne ambalaže u stalan tok proizvodnje i pakovanja rezultirao bi višestrukom dobiti. Kao prva i najvažnija stavka nameće se smanjenje troškova. Takođe, sa ekološkog aspekta ostvarila bi se veoma značajna dobit u vidu stvaranja manje količine otpadnog materijala i kao poslednja, možda i najznačajnija prednost ovog vida pakovanja, smanjenje cene gotovog proizvoda, što će zasigurno naići na dobar prijem kod krajnjeg potrošača.

Za problemsku tačku 2: Nedovoljno iskorišćenje kapaciteta transportnih sredstava stavlja pred logističku službu zadatak da pronađe najbolja, raspoloživa rešenja. Prvenstveno, moraju se utvrditi najpovoljnije maršute, termini distribucije i njihovo usklađivanje u cilju organizovanja distribucije za više destinacija istovremeno. Drugi vid poboljšanja iskorišćenja kapaciteta transportnih sredstava, mogao bi da se ostvari primenom rešenja za problemsku tačku 1. tj. uvođenjem povratne ambalaže. U slučaju uvođenja povratne ambalaže, u transportnim sredstvima bi se u povratku prevozila prazna, iskorišćena ambalaža, što bi rezultiralo bar delimičnim iskorišćenjem transportnih sredstava.

Za problemsku tačku 3: Kao što je već navedeno, problem skladišnog prostora još uvek nije urgentan, ali bi se u svakom slučaju trebao napraviti dugoročan plan za ovaj sektor preduzeća. Skladišni prostor „Spektar drink“-a, veličine je 500 m², i trenutno zadovoljava njihove potrebe. Problem bi nastao u slučaju rasta potražnje proizvoda, a samim tim i proizvodnje, što iziskuje veći skladišni prostor, a postojećim načinom skladištenja ne bi mogao da se poveća kapacitet skladišta. Naime, dosadašnje skladištenje jeste podno, odnosno skladišti se samo jedna paleta u visinu. U slučaju potrebe za povećanjem skladišnog kapaciteta, nije moguće vršiti slaganje jedne palete na drugu zbog osetljivosti ambalaže. Rešenje za ovaj problem, moglo bi biti u promeni tehnologije skladištenja, umesto podne primeniti regalnu tehnologiju skladištenja. Osnovu ove tehnologije predstavlja sistem od nekoliko povezanih regala koji omogućavaju slaganje više paletnih jedinica po visini. Time bi se kapacitet skladišta mogao povećati od dva do tri puta.

Za problemsku tačku 4: Kao jedan od načina prevazilaženja uočenog problema informacione nepovezanosti različitih sektora unutar preduzeća uključenih u realizaciju robnih tokova, jeste uvođenje jedinstvene, centralne baze podataka. Centralna baza podataka, bila bi najvažniji faktor u funkcionisanju informacionog sistema preduzeća. Svi sektori preduzeća bi koristili identične softverske programe tako da unošenjem podataka u jednom sektoru, iste bi automatski pohranjivali u centralnu bazu podataka. Na taj način, logistička služba preduzeća imala bi potpun, pravovremen uvid u sve aspekte funkcionisanja svakog sektora, a samim tim i kompletnog preduzeća. Rezultati bi se pokazali kroz praćenje određenih logističkih pokazatelja, brže uočavanje grešaka, neplaniranih odstupanja a sve u cilju upravljanja logističkim procesima. Logistička funkcija preduzeća bi na taj način imala podlogu za pronalaženje najboljih strategija.

6. KOMPARATIVNA ANALIZA POSTOJEĆEG I PROJEKTOVANOG STANJA

U ovom delu, ukazano je na očekivane efekte otklanjanjem identifikovanih problemskih tačaka.

Analizirajući ukupne logističke troškove, došlo se do rezultata da se najveći troškovi javljaju prilikom nabavke ambalaže za pakovanje proizvoda. Rezultati izvršene analize i predloženih mera za otklanjanje problema u sistemu nabavke ambalaže biće prikazani u komparativnoj formi. Kao što je predstavljeno u tabeli 1. troškovi za nabavku ambalaže iznose 159.301,03 € što je 55 % od ukupnih logističkih troškova distribucije. Od toga 38.196,01 € godišnje odlazi na nabavku staklene ambalaže i ako bi se iskoristio predlog 1. (deo 5), ovi troškovi bi se drastično smanjili. i pored sprovođenja ovih mera, odnosno uvođenja povratne ambalaže, ovi troškovi neće nestati u potpunosti. Treba imati u vidu da je u pitanju staklena, lako lomljiva ambalaža, te da je povremeno potrebno kupovati nove količine (oko 2000 dodatnih komada godišnje). Takođe, primenom ovog rešenja pojavljuju se novi troškovi, tj. troškovi pranja i skladištenja ambalaže ali sve ovo predstavlja oko 20% od iznosa potrebnog nabavku celokupne količine ambalaže, odnosno ušteda iznosi oko 80%.

U tabeli 2. dat je prikaz postignutih ušteda, uvođenjem povratne staklena ambalaže. Može se primetiti da se uvođenjem staklene ambalaže, ukupni troškovi za nabavku ambalaže u poređenju sa postojećim stanjem, mogu smanjiti za 18.98 %.

Tabela 2: Komparativni prikaz postojećih i projektovanih troškova nabavke ambalaže

	Postojeći troškovi nabavke ambalaže (€) A	Projektovani troškovi nabavke ambalaže (€) B	A – B (€)	(B/A) x100% %
Godišnji troškovi	159.301,43	30.228,81	129.072,62	18.98 %

7. ZAKLJUČAK

Stalne promene na tržištu, u pogledu sve veće zahtevnosti, složenosti, kao i tehnoloških promena stavljaju logistiku distribucije na velika iskušenja tokom njenog nastojanja da obezbedi što efikasnije funkcionisanje preduzeća.

U okviru ovog rada, izvršena je analiza procesa distribucije preduzeća „Spektar drink“ u cilju njihove racionalizaciju. Analiza je izvedena na reprezentativnoj grupi od sedam proizvoda. Sprovedena analiza, ukazala je na više problemskih tačaka, za koje su predložena neka od mogućih rešenja.

Uočene su sledeće problemske tačke:

- Relativno veliko učešće troškova ambalaže u ukupnim logističkim troškovima distribucije,
- Nedovoljno iskorišćenje transportnih sredstava,
- Nepotpuno iskorišćenje skladišnog prostora,
- Nedovoljna informaciona povezanost sektora preduzeća „Spektar drink“.

Uprkos činjenici da preduzeće „Spektar drink“ posluje veoma uspešno i visoko se kotira na tržištu BiH, sve problemske tačke koje su uočene moraju biti rešene u što kraćem roku, jer logistika je stalan i beskonačan proces.

Uspešno primenjivanje mera za rešavanje problemskih tačaka nema alternativu. Preduzeće, rukovođeno logističkim sektorom mora da predvidi i prevaziđe sve poteškoće koje mu idu u susret. Samo pravovremenom i delotvornom akcijom, logistički sektor može se smatrati uspešnim, a poslovanje preduzeća stabilnim. Naravno, samo dotle dok tržište ne postavi pred njih nove zahteve

8. LITERATURA

- [1] Gajić, dr Vladeta: Izvodi sa predavanja na predmetu Logistika preduzeća, Fakultet tehničkih nauka, Departman za saobraćaj, Novi Sad, 2003.
- [2] Gajić, dr Vladeta; Nikoličić, mr Svetlana: Skripta za vežbe iz predmeta Logistika preduzeća, Fakultet tehničkih nauka, Departman za saobraćaj, Novi Sad, 2003.
- [3] Vukićević, dr. Slobodan: Skladišta, univerzitet u Beogradu, Beograd, 1995

Kratka biografija:

Marina Makrin, rođena je u Bijeljini 1982. god. Diplomski – master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Logistika preduzeća, odbranila je 2009. god.

Vladeta Gajić, rođen je u Donjoj Badanji 1945. god. Doktorirao na Saobraćajnom fakultetu u Beogradu 1989. god, a od 1998. god. radi kao redovni profesor na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu.

Svetlana Nikoličić, rođena je u Azanji 1962. god. Magistrirala na Fakultetu tehničkih nauka u Novom sadu 2001. god. gde i nastavlja da radi kao asistent iz oblasti Logistika preduzeća.

PREVOZ LAKO KVARLJIVE ROBE**TRANSPORT OF PERISHABLE FOODSTUFFS**

Milan Klašnić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – SAOBRAĆAJ

Kratak sadržaj – Tema ovog rada jeste prevoz lako kvarljive robe u specijalnim vozilima namenjenim u tu svrhu. U radu su predstavljeni propisi kojima se uređuje ova oblast kao i karakteristike nadgradnji koje se koriste u praksi.

Abstract – Subject of this work is transport of perishable foodstuffs in special vehicles for that purpose. Master work present regulations for this field and characteristics of vehicles.

Ključne reči: Lako kvarljiva roba, ATP sporazum

1. UVOD

Autotransport vrši prevoz različitih vrsta roba koje se odlikuju različitim fizičkim svojstvima kao i načinu pakovanja. Vrsta robe je jedan od važnih faktora koji utiče kod odlučivanja o izboru tipa vozila za date uslove eksploatacije i načina izvršenja utovarno-istovarnih operacija.

Plasman pojedinih vrsta robe na tržištu u velikoj meri zavisi od pravovremene isporuke. Ta isporuka se može lakše obaviti ako se upotrebljavaju određena pakovanja za tu robu kao i odgovarajuća prevozna sredstva opremljena specijalnim nadgradnjama. Samim tim što roba sigurnije stiže do svojih korisnika bolja je i iskorišćenost tovarnog prostora što poslovanje čini rentabilnijim.

Predmet ovog rada je prevoz lako kvarljivih namirnica u specijalnim vozilima namenjenim za tu svrhu. Prvi deo rada se odnosi na propise kojima se uređuje ova oblast, kao i na vrste nadgradnji koje se koriste u praksi. Drugi deo rada obuhvata istraživanje, čiji je cilj bio da se utvrdi koliko preduzeća koja obavljaju prevoz kvarljivih namirnica poštuju propise vezane za prevoz lako kvarljive robe u smislu korišćenja vozila odgovarajućih propisanih tehničkih karakteristika.

2. ZNAČAJ PREVOZA LAKO KVARLJIVE ROBE U HLADNJAČAMA

Lako kvarljiva roba zahteva brzo organizovan prevoz uz primenu specijalnih vozila sa mogućnošću regulisanja temperaturnog režima u tovarnom prostoru (po potrebi grejanje ili hlađenje). Vozila hladnjače obezbeđuju ove uslove pri transportu. Vrsta vozila koja se koristi za transport lako kvarljive robe zavisiće od prirode namirnica i uslova pod kojima se one prevoze.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio doc.dr Vladimir Muzikravić.

Za prevoz lako kvarljivih prehrambenih proizvoda, kako u unutrašnjem tako i u međunarodnom saobraćaju, koriste se: izotermička vozila, rashladna vozila, kao i vozila hladnjače i vozila za grejanje. Uslovi koje ova vozila moraju ispunjavati, kao i način transporta lako kvarljivih namirnica definisani su Sporazumom o međunarodnom prevozu lako kvarljivih prehrambenih proizvoda u specijalnim vozilima ili skraćeno ATP (*Agreement of the international carriage of perishable foodstuffs and on the special equipment to be used for such carriage*) [1].

3. ATP SPORAZUM

Ovaj sporazum usvojen je 1. Septembra 1970. god. (stupio je na snagu 21. Novembra 1976. god.), u Ženevi od strane Komiteta za drumski transport (*Inland Transport Committee*) koji je pod okriljem Ekonomskog komiteta Ujedinjenih nacija za Evropu (*United Nations Economic Committee*).

Jedan ATP sertifikat garantuje da je termoizolovana komora sa rashladnom jedinicom trostruko testirana i da se rezultati bar dva testiranja poklapaju. Pre nego što se rashladna jedinica pusti u eksploataciju, njegove pogodnosti za transport moraju biti potvrđene i od strane zdravstvenih organa.

Oprema, odnosno vrsta nadgradnji, koja se koristi za transport lako kvarljivih namirnica, prema ATP sporazumu klasifikovana je u nekoliko klasa. Te klasu su:

- Klasa A oprema koja omogućava održavanje temperature od +12°C do 0°C;
- Klasa B oprema koja omogućava održavanje temperature od +12°C do -10°C;
- Klasa C oprema koja omogućava održavanje temperature od +12°C do -20°C;
- Klasa D oprema koja omogućava održavanje temperature koja je jednaka ili manja od 0°C;
- Klasa E oprema koja omogućava održavanje temperature koja je jednaka ili manja od -10°C;
- Klasa F oprema koja omogućava održavanje temperature koja je jednaka ili manja od -20°C;

3.1. Klasifikacione oznake koje se pričvršćuju na specijalnu opremu

Klasifikacione oznake sastoje se od velikih slova latinice tamno plave boje na beloj podlozi. Visina slova iznosi 100 mm za klasifikacionu oznaku i 50 mm za rok važenja klasifikacione oznake. Klasifikacione i oznake za rok važenja moraju biti fiksirane sa obe strane nadgradnje u gornjim uglovima do prednjeg zida.



Slika 1. Izgled klasifikacione oznake [1]

3.2. Sertifikaciona tabla o podobnosti nadgradnje

Sertifikaciona tabla treba da bude trajno fiksirana na tovarnom prostoru, na vidljivom mestu, pored drugih oznaka izdatih od strane nadležnih organa. Tabla ima oblik pravougaonika, otporna je na koroziju i vatru, minimalnih dimenzija 160x100 mm. Oznake na tabli moraju biti čitljive i neizbrisive, napisane na engleskom, francuskom ili ruskom jeziku:

- Oznaka „ATP“ ukazuje da je oprema osposobljena za prevoz lako kvarljivih proizvoda (Approved for transport perishable foodstuffs);
- „APPROVAL NUMBER“ pokazuje u kojoj je državi sertifikat izdat, kao i broj ovog sertifikata;
- „EQUIPMENT NUMBER“ predstavlja broj opreme, odnosno nadgradnje kojim se može identifikovati (može predstavljati broj proizvođača opreme);
- „ATP MARQUE – FNA“ pokazuje kojoj klasi i kategoriji oprema pripada;
- „VALID UNTIL“ ukazuje do kad dozvola, odnosno sertifikat važi;



Slika 2. Sertifikaciona tabla o podobnosti opreme (nadgradnje) [1]

Oznaka ATP i klasifikaciona oznaka treba da budu najmanje 20 mm visoke, dok ostale oznake ne treba da budu manje od 5 mm.

4. VRSTE NADGRADNJI ZA PREVOZ LAKOKVARLJIVIH NAMIRNICA

U okviru ovog rada biće obrađeno nekoliko vrsta nadgradnji koje se najčešće koriste i mogu biti viđene u našem okruženju. To su sledeće vrste specijalne opreme za motorna vozila:

- nadgradnja oznake FNA
- nadgradnja oznake FRA
- nadgradnja oznake FRB
- nadgradnja oznake FRC

4. . Rashladna jedinica klase A - FNA –

Rashladna jedinica klase A je opremljena rashladnim sistemom koji omogućava temperaturnu selekciju između +12°C i +4°C. Proizvodi koji se ovom vrstom nadgradnje mogu transportovati su: cveće, sveže voće i povrće, lukovice itd. Klasifikaciona oznaka, odnosno oznaka razlikovanja termoizolovane komore klase A je FNA, komercijalni naziv je „Standardna rashladna jedinica A klase“. Za prevoz lako kvarljive robe koriste se i termoizolovane VAN jedinice, odnosno kombi vozila sa termoizolovanim tovarnim prostorom. Ovakva transportna sredstva ispunjavaju sve uslove propisane ATP regulativom.



Slika 3. Termoizolovana VAN jedinica oznake FNA [8]

4.2. Rashladna jedinica klase A – FRA –

Specijalna oprema ove klase opremljena je rashladnim sistemom koji omogućava temperaturnu selekciju između +12°C i –10°C. Osnovna namena ove vrste nadgradnje je transport i distribucija mleka i mlečnih proizvoda u zatvorenom prostoru sa zahtevanom i kontrolisanom unutrašnjom temperaturom. Obzirom da se mlečni proizvodi transportuju u režimu do +6°C, „mlekare“ (kako se još nazivaju) po svojim izolacionim karakteristikama pripadaju klasi A. Ovom nadgradnjom mogu se transportovati: kuvana jela, sveži kolači, živina, zečetine, jaja u ljusci, dugotrajne mesne prerađevine itd. Klasifikaciona oznaka

ove rashladne jedinice je FRA, a komercijalni naziv je „Ojačana rashladna jedinica A klase“.



Slika 4. Nadgradnja klasifikacione oznake FRA [8]

4.3. Rashladna jedinica klase B – FRB –

Osnovna namena ovakve opreme za prevoz lakokvarljivih namirnica jeste transport i distribucija svežeg i zamrznutog mesa i mesnih prerađevina. Ove nadgradnje su opremljene kako za transport paletiranih namirnica tako i proizvoda koji se prevoze kao viseći tovar. Rashladnim jedinicama klase B mogu se još transportovati proizvodi od jaja, divljač, zečetine itd. Ovakva oprema obezbeđuje temperaturni raspon od $+12^{\circ}\text{C}$ i -10°C . Oznaka razlikovanja ove rashladne jedinice je FRB, a komercijalni naziv je „Ojačana rashladna jedinica B klase“.



Slika 5. Termoizolovana VAN jedinica klase B [8]

4.4. Rashladna jedinica klase C – FRC –

Rashladna jedinica klase C opremljena je rashladnim sistemom koji omogućava temperaturnu selekciju od $+0^{\circ}\text{C}$ do -18°C . Posebnim sistemom stacionarne rashlade moguće je postizanje temperature od -25°C , metodom zračenja. Ovakvom vrstom nadgradnje moguće je transportovati sledeće: duboko smrznuti proizvodi, sladoled, riblji proizvodi itd. Klasifikaciona oznaka je FRC, komercijalni naziv je „Ojačana rashladna jedinica C klase“.



Slika 6. Izgled nadgradnje klase C [8]

5. SOPSTVENO ISTRAŽIVANJE

U okviru rada obavljeno je neposredno istraživanje sa ciljem da se utvrdi ispunjenost ATP zahteva kod vozila koja se koriste za prevoz lako kvarljive robe na teritoriji opštine Novi Sad. Istraživanje je obuhvatilo 6 preduzeća, čija vozila transportuju lako kvarljive namirnice, sa ukupno 209 vozila (u koje spadaju i priključna vozila).

Tabela 1. Rezultati sopstvenih istraživanja

Preduzeće	Broj vozila	Broj vozila koja zadovoljavaju ATP zahteve	Broj vozila koja poseduju ATP sertifikat
„DUNIS „ Futog	72	15	15
„LBB FRIGO „ Novi Sad	6	5	1
„BIG TRADE „ Novi Sad	8	8	0
PARTNERTRANS „ Novi Sad	80	3	3
NOVOSADSKA MLEKARA	38	38	0
MESARA „ ŠTRAND „ Novi Sad	5	5	0
Σ	209	74	19

Veći broj preduzeća (čija imena nisu navedena), a koja poseduju vozila za transport lako kvarljivih namirnica, nisu dozvolila uvid u njihov vozni park u cilju utvrđivanja da li njihova vozila ispunjavaju ATP regulativu.

6. ZAKLJUČAK

Na tržištu vozila, za svaku robu u bilo kom pojavnom obliku možemo pronaći različita vozila. Počev od dostavnih vozila male nosivosti do oko 1000 kg, pa do teških poluprikolica nosivosti do 28t. Proizvođači se trude da ponude vozila koja će u potpunosti zadovoljiti potrebe kupaca, ne samo sa aspekta nosivosti i bezbednosti, nego i u pogledu opreme i nadgradnji koje će omogućiti takve uslove u tovarnom prostoru tokom transporta namirnica, pri čemu će njihove karakteristike pri isporuci odgovarati onim koje su bile pri utovaru.

Transport lako kvarljive robe regulisan je međunarodnim sporazumom ATP koji je usvojen 1970. godine. Ovaj sporazum propisuje uslove koje transportna sredstva moraju da ispunjavaju. Srbija je ovaj sporazum prihvatila i potpisala marta 2001. godine.

U Srbiji postoji više proizvođača koji proizvode nadgradnje teretnih vozila u skladu sa ATP regulativom. Najpoznatiji su „UNIPLAST“ Šabac, „EMA“ Knić i „MARCAR“ Kragujevac.

U okviru ovog rada, obavljeno je istraživanje na teritoriji Novog Sada u cilju utvrđivanja koliko se tehnički propisi iz ATP-a primenjuju u praksi.

Od 209 vozila koja su obuhvaćena istraživanjem, 74 (35%) vozila zadovoljava ATP zahteve. Od vozila koja zadovoljavaju ATP zahteve, samo 19 (25 %) poseduje ATP sertifikat. Neposedovanje sertifikata najverovatnije je posledica toga što ova vozila vrše samo distribuciju lako kvarljive robe na teritoriji Novog Sada i okolnih mesta.

Takođe, u okviru rada utvrđeno je da pojedina preduzeća, koja ne poseduju vozila sa ATP sertifikatom, svoje proizvode plasiraju na inostrano tržište tako što koriste usluge transportnih preduzeća koja u svom voznom parku imaju vozila sa ovim sertifikatom.

U Srbiji ne postoji akreditovana laboratorija koja je ovlašćena da izdaje ATP sertifikate.

U cilju daljih istraživanja ove problematike, predlaže se snimanje situacije na većem uzorku vozila, po mogućnosti u celoj republici, sa ciljem utvrđivanja opravdanosti razvoja akreditovane laboratorije za ATP ispitivanja.

7. LITERATURA

- [1] ATP - Agreement of the international carriage of perishable foodstuffs and on the special equipment to be used for such carriage, 11.08.2008.
- [2] Odredbe veća 98/76/EC - Amandman 96/26/EC po pitanju dozvole obavljanja delatnosti operatera u drumskom transportu i uzajamno priznavanje diploma, sertifikata i drugih dokaza formalnih kvalifikacija sa namenom da olakšaju ovim operaterima pravo slobode uspostavljanja državnih i međunarodnih transportnih operacija
- [3] Službeni glasnik SRS, br. 48/77, 29/88
- [4] Službeni glasnik RS, br. 44/91, 53/93, 67/93, 48/94
- [5] Vlahović, Mirko: Poznavanje robe, Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad, 1996.
- [6] www.emaknic.co.rs, 10.08.2008.
- [7] www.marcar.co.rs, 20.09.2008.
- [8] www.uniplastzivanovic.co.rs, 10.08.2008.
- [9] www.unece.org/trans/main/wp11/atp, 11.08.2008.

Kratka biografija:

Milan Klašnić rođen je u Kninu 1983. godine. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Saobraćaja – Drumska vozila odbranio je 2009. godine.

IPTV PREKO ADSL2+ I PROBLEMI PRI PRIMENI**IPTV OVER ADSL2+ AND APPLICATION PROBLEMS**

Anda Savković, Željen Trpovski, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – SAOBRAĆAJ

Kratak sadržaj – U ovom radu data je definicija IPTV sistema. Opisana je primena IPTV preko ADSL2+ kao i problemi koji se pojavljuju prilikom distribucije IPTV.

Abstract – In this paper IPTV system definition is given. Usage of IPTV over ADSL2+ is given as well as problems that have occurred during IPTV distribution

Ključne reči: IPTV, DSL, ADSL2+, QoS

1. UVOD

IPTV (*Internet Protocol Television*) sistem distribuira servise digitalne televizije pomoću mrežne infrastrukture, širokopojasnih pristupnih mreža i standardnog IP protokola. Često se IPTV usluga pruža paralelno sa internet konekcijom korisnika, isporučena od strane operatera koji pruža uslugu. Ovo se radi korišćenjem iste infrastrukture, ali sa namenskom raspodelom širine opsega.

Telekomunikacione kompanije počele su masovnu implementaciju IPTV usluga, pa je povećanje očekivanja korisnika ključ osvajanja tržišta, jer su današnji korisnici takvi da ne žele prihvatiti ništa manje od visokokvalitetnog video prenosa. IPTV kvalitet usluge (QoS - *Quality of Service*) i kvalitet iskustva korisnika (QoE - *Quality of Experience*) veoma su zahtevni, budući da su ovo dva kriterijuma kojima korisnici upoređuju postojeće servise koje nude kablovske i satelitske TV kompanije. QoE je sveobuhvatna performansa sistema sa korisnikove tačke gledišta. QoS je mera performansi na nivou paketa posmatrano s mrežne perspektive.

2. QOS - Quality of Service

U današnjim mrežama koje se koriste za prenos različitih tipova saobraćaja, tzv. konvergentnim mrežama za prenos glasa, podataka i video sadržaja, postoje tri velika problema kada se govori o kvalitetu mrežnog servisa. To je:

- Delay – kašnjenje u prenosu,
- Jitter – varijacija kašnjenja i
- Packet Loss – gubitak paketa

2.1. Delay

ADSL podržava dva načina kašnjenja. Prvi način je stvoren za osetljive aplikacije kao što je glas, a drugi način je 'umetnuto' kašnjenje za osetljive aplikacije kao IPTV. Ono umeće frejmove DSL modema kako bi se zaštita od greške povećala u prisustvu impulsnog šuma.

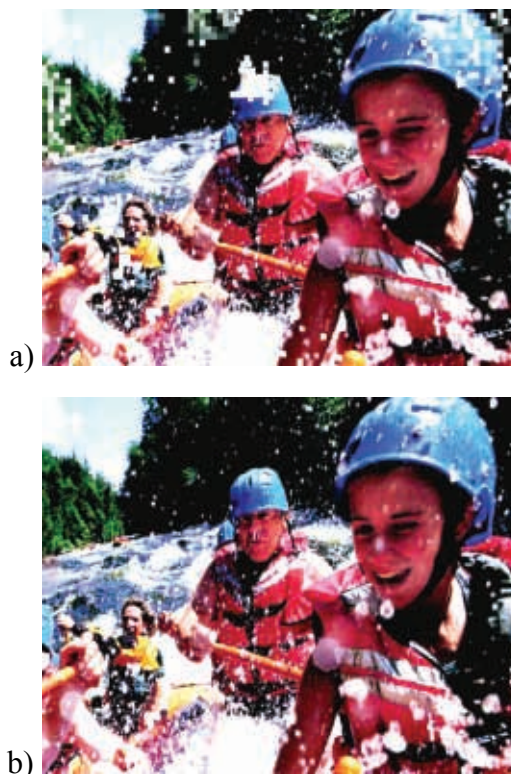
NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada Anda Savković. Mentor je bio prof. dr Željen Trpovski.

2.2. Gubitak paketa

Gubitak paketa javlja se kod povremenih zagušenja linikova, obično u sporijim delovima mreže, kao što je WAN mreža. Gubitak paketa ima veliki uticaj na IPTV kvalitet usluge i može se desiti iz više razloga, uključujući i neočekivane spoljašnje uticaje (kao električni impulsni šum, munje, interferencija šuma na DSL liniji, rekonfiguracija sistema ili zagušenje saobraćaja).

U zavisnosti od vrste korišćenog protokola za video prenos, gubitak paketa će različito uticati na kvalitet primljenog sadržaja. Kada se koristi UDP, gubitak paketa direktno utiče na sliku jer informacija ne može da se obnovi i slika je nedostupna ili iskrivljena. Ako se koristi TCP, izgubljeni paket će biti ponovo poslat i može doći do nedovoljnog protoka u baferu, što vodi pikselizaciji ili zamrzavanju slike. Slika 1 prikazuje primer pikselizovane i čiste slike. Stepen uticaja zavisi i od vrste video *frame* koji je pogođen.

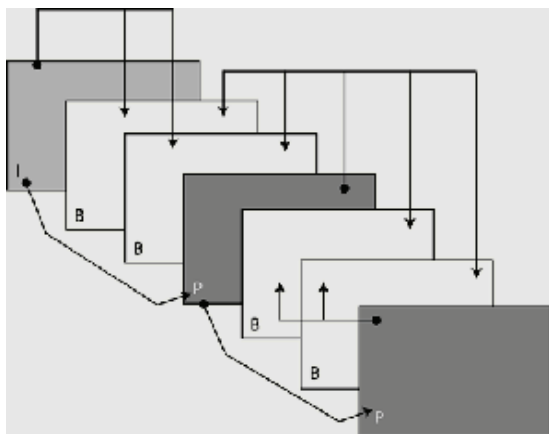


Sl.1. Primer pikselizovane a) i čiste slike b)

Kroz IPTV proces kompresije, generiše se tri tipa frejmova (*frames*) - I (*intra*), P (*prediktovani*) i B (*bidirekcionni*) frejmovi (slika 2).

I frejmovi služe kao veza svim frejmovima u grupi slika (GOP). Zbog toga gubitak dela ili čitavog I frejma utiče na ceo GOP (trajanja oko 0,51s). Slično, **P i B frejmovi** mogu biti veza sa drugim frejmovima i mogu da izazovu iste

probleme ali u manjoj meri i kraćeg trajanja. Prikazani su na slici 2.



Sl.2. MPEG GOP: I frames, P frames and B frames.

Gubitak paketa može da izazove pojavu dužeg vremenskog intervala od prebacivanja sa jednog kanala do prikazivanja slike na drugom kanalu (*zap time*). Prilikom promene kanala dekodirer čeka na sledeći I frame pre nego prikaže sliku gledaocu. Gubitak paketa u tom periodu može da dovede do toga da dekodirer čeka do sledećeg dobrog frejma, što značajno povećava vreme između promene dva kanala.

Da bi se efikasno implementirale tehnika i kablovska oprema i dostigao visok nivo IPTV usluge, treba imati nekoliko stvari na umu. Kablovske parice moraju da budu uravnotežene. Parice telefonskih kablova treba da budu balansirane. Ako je kapacitivnost merena između vrha i tla različita od one izmerene između prstena i tla, verovatno je provodnik sa manjim kapacitetom, na nekom mestu duže rute, presečen ili uzemljen. Telefonske kompanije vrše merenje podužne ravnoteže parice da bi analizirala koji efekat šum ili preklapanje ima na paricu.

Mrežna oprema, korišćena u xDSL implementaciji IPTV, ima razna podešavanja za poboljšanje IPTV QoS. Postoji nekoliko parametara koji pomažu da se gubitak paketa svede na minimum:

- **Postavke granica šuma** - Česta praksa povećanja granica šuma u xDSL da bi se dalo više mesta za fluktuaciju šuma dovodi do smanjenja širine opsega, a to može smanjiti dostupnost nekih IPTV servisa.
- **Postavke virtuelnog šuma** - Obezbeđuje dodatnu zaštitu od daljih interferencija kako bi što veća širina opsega ostala slobodna u odnosu na postavke granica šuma.

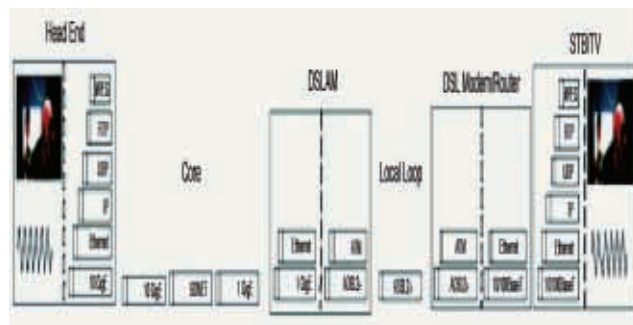
2.3 Jitter

Kašnjenje je vreme koje je potrebno za prenos paketa od pošiljaoca do odredišta i sastoji se od dve komponente:

- fiksnog mrežnog kašnjenja, koje obuhvata manipulaciju paketima u mrežnim uređajima i vreme potrebno za transport paketa i
- varijabilnog mrežnog kašnjenja.

Odstupanje (jitter) je razlika u vremenu dolaska između paketa. Poželjan je konstantan razmak u pristizanju pake-

ta, ali IPTV sistem može prihvatiti određeno odstupanje - preveliko odstupanje rezultira gubitkom paketa. Odstupanje se ne dešava samo IP paketima, nego i MPEG paketima (iz perspektive sata u MPEG koderu/dekoderu) a odnosi se na PCR pomeranje, u kojem sistem pokušava održavati 27MHz frekvenciju koji se koristi u enkodovanju MPEG paketa. U ovom slučaju STB mora koristiti 27 MHz frekvenciju da bi rekonstruisao MPEG prilikom dekodovanja. Tumačenje MPEG paketa preko ISO slojeva prikazano je na slici 3. Ključ uspešnog IPTV razvoja jeste sprečavanje gubitka paketa, i održavanje odstupanja i kašnjenja na minimumu.



Sl.3. Tumačenje MPEG paketa preko ISO slojeva

Upravljanje kvalitetom servisa predstavlja složen zadatak kako za proizvođača mrežne opreme, tako i za mrežne operatore. Naime, imajući sve strožije zahteve za kvalitetom usluge, mrežne aplikacije još uvek šalju nepredvidive količine saobraćaja u naletima. Tako, na primer, model ponašanja web, email ili file transfer aplikacija nemoguće je predvideti, ali mrežni administratori ipak moraju da osiguraju kvalitet usluge kritičnim aplikacijama čak i u periodima vršnog opterećenja.

QoS tehnologije omogućavaju mrežnim administratorima da:

- Predvide vremena odziva za različite mrežne servise;
- Pruže odgovarajući tretman aplikacijama koje su osetljive na jitter, kao što su aplikacije za prenos audio i video sadržaja;
- Stvore uslove za kvalitetan prenos govora u realnom vremenu;
- Kontrolišu gubitke paketa u trenucima neizbežnih povremenih zagušenja usled naleta saobraćaja;
- Uspostave prioriteta saobraćaja u mreži;
- Pruže garancije propusnog opsega koja se stavlja na raspolaganje određenoj mrežnoj aplikaciji;
- Izbegavaju, odnosno upravljaju zagušenjima u mreži

3. IPTV PREKO ADSL2+

Zahtev za kvalitetom usluge QoS i kvalitet korisničkog iskustva za IPTV preko DSL-a su mnogo teži nego oni za internet pristup. Svaka implementacija IPTV je drugačija: ponude usluga, područje koje se pokriva, vrste šuma, vrste i karakteristika uređaja, a to stvara veoma specifično okruženje u kojem preporučeni osnovni parametri mogu biti neprikladni. Stoga, svaki od opisanih parametara

zavisi od sposobnosti operatera da sve dobro projektuju kako bi generisali odgovarajuće parametre koji su jedinstveni za njihovo područje.

3.1 Pregled pristupa DSL profilu

DSL mrežni operateri imaju tri opcije za njihov pristup ADSL2+ profilu:

- profil sa stalnom vrednosti,
- profil sa promenljivom vrednosti bez upotrebe SRA (Seamless Rate Adaptation),
- profil sa promenljivom vrednosti sa upotrebom SRA.

Profili sa stalnom vrednosti - koristili su se u ranim fazama ADSL razvoja, a neki su korišćeni i za prenos IPTV saobraćaja. Loša strana ovog pristupa je da se zahtevaju dobri prekvalifikacijski procesi i sistemi pre nego što se bilo koji servis proda korisniku. Takvi profili su često dio slabe ponude servisa gde bilo koja promena proizvoda zahteva promenu korisnikovih DSL linija preko DSL pristupnog čvora.

Profili sa promenljivom vrednosti - DSL mrežni provajderi prešli su na ADSL2+ zajedno sa profilima sa promenljivom vrednosti. ADSL2+ nudi veći odnos vrednosti i dometa u odnosu na ADSL i stoga može poboljšati IPTV uslugu. Dalje, upotreba servisa sa promenljivom vrednosti ima sledeće prednosti:

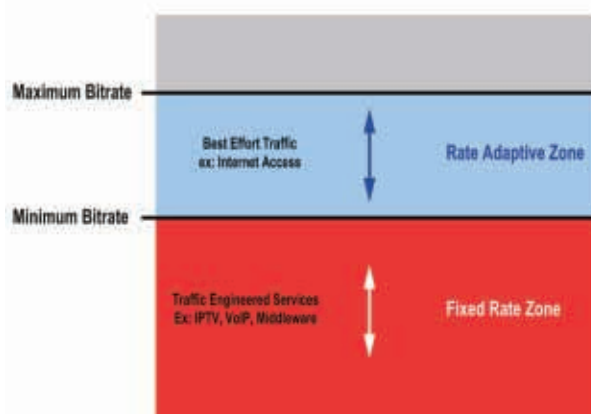
Prva korist od DSL profila sa promenljivom vrednosti jeste da se prekonfiguracija za određene DSL proizvode može izvršiti neprimetno. Ako je liniji dozvoljeno da varira i da se sinhronizuje na maksimalnu brzinu, nije potrebno da se odredi fiksna brzina kao npr. 5 Mbit/s, nego se može kretati do 5 Mbit/s, tako da pre prodaje nije potrebno determinisati da li korisnikova linija ide ispod 5 Mbit/s. Ovaj pristup može se proširiti na paket usluga uključujući i IPTV. Ako posmatramo triple-play koji se sastoji od 2 Mbit/s videa, 100 kbit/s glasa i 1Mbit/s internet pristupa, kod profila sa fiksnom vrednosti potrebno je proveriti da li korisnikova linija podržava korisnu nosivost od 3,1 Mbit/s. Kod profila sa promenljivom vrednosti potrebno je da linija podržava 500 kbit/s.

Druga korist od profila sa promenljivom vrednosti jeste efikasniji proces promene usluga. Moguće je razviti profil koji je dovoljno dobar za triple-play (stoga i za single-play i double-play tj. glas+podaci) i teži se razvoju linija sa velikom brzinom koja može biti kontrolisana preko korisnikovog profila na širokopojasnom gateway-u (BNG) mreže koja može regulisati protok manji od stvarne brzine linije. BNG može imati vidljivost preko korisničkog DSL protoka preko protokola kontrole pristupnog čvora.

Kao što je prikazano na slici 4, parametri minimalnog broja bit/s određuju komponente usluge koje imaju fiksnu brzinu. To se može iskoristiti kako bi se osigurala dovoljna širina opsega slobodna za IPTV, VoIP i druge usluge koje zahtevaju fiksnu raspodelu širine.

Seamless Rate Adaptation (SRA) - Kontinualno prilagođavanje brzine - Sa ADSL2+ profilima koji imaju promenljivu brzinu, DSL provajderi imaju opciju da izaberu da li da koriste SRA ili ne. SRA omogućava DSL

pristupnim čvorovima da naprave kontinualnu promenu brzine prenosa i izbegnu pucanje veze.



Sl.4. Rate-Adaptive DSL Concept sastoji se od dve komponente

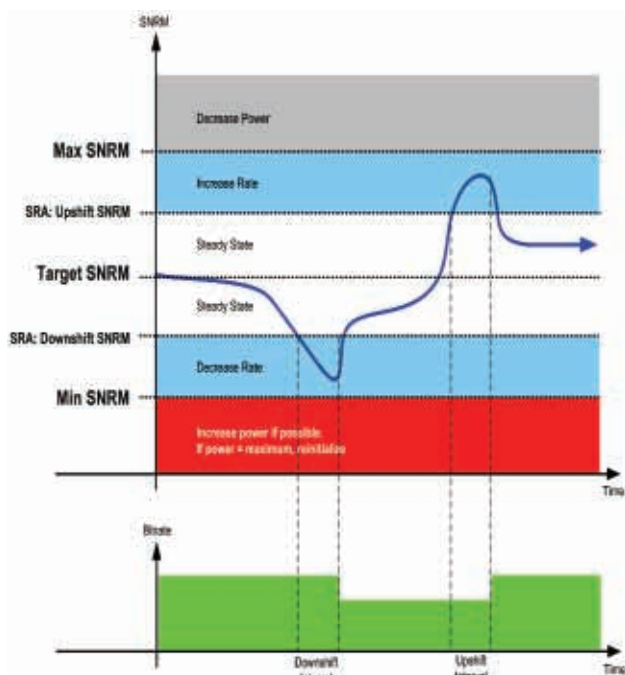
DSL modemi su na svim krajevima bakarne DSL linije pogođeni preslušavanjima iz susednih linija, promena u okruženju i električnih interferencija kao što su radio signali. Svaka promena u interferencijskim slojevima konekcije može dovesti po njenog pucanja. SRA čini dinamički prenos podataka fleksibilnijim na uticaj šuma na liniji i sprečava pucanje veze. Stoga, sa SRA, ADSL2+ tehnologije mogu promeniti količinu prenosa podataka bez prekida servisa ili grešaka. ADSL2+ detektuje promene u kanalima i prilagođava prenos podataka novim uslovima u kanalu, a da korisnik ne primeti. SRA je bazirana na razdvajanju modulacionih slojeva i sinhronizirajućih slojeva u ADSL2+ sistemima. Razdvajanje omogućava da modulacioni slojevi promene brzinu prenosa podataka bez modifikovanja parametara u sinhronizujućim slojevima što bi dovelo do nepopravljivih grešaka u bitima ili restarta sistema. SRA koristi složenu on-line rekonfiguraciju procedura ADSL2+ sistema do kontinualnih promena brzine.

Protokol korišćen za SRA radi kao:

1. Prijemnik (receiver) nadgleda SNR kanale i utvrđuje da je potrebna promena brzine prenosa podataka kako bi se nadoknadile promene u kanalu.
2. Prijemnik šalje poruku predajniku da otpočne promenu u prenosu podataka. Ta poruka sadrži sve potrebne parametre za novi prenos podataka. Ti parametri uključuju broj bita modulisanih i prenesenih na svakom podkanalu u ADSL sistemu.
3. Predajnik šalje *sync flag* signal koji se koristi kao marker koji određuje tačno vreme u kojem će se novi prenos i brzina podataka početi koristiti.
4. *Sync Flag* signal detektuju prijemnik i predajnik i transparentno i prilagođavaju se nenametljivo (engl. seamlessly).

Postoje prednosti i mane SRA i stoga DSL provajderi moraju odlučiti hoće li ga koristiti ili ne.

Bez SRA potrebno je postaviti gornju granicu ADSL2+ profilu na siguran nivo kako bi se omogućio normalan nivo šuma i preklapanja da ne bi doveli do greške i izobličenja slike (prikazano na slici 5.).



Sl.5. Interakcija parametara SNRM i SRA

Takva podešavanja mogu da dovedu do manjeg dometa usluge ili da se za svaku oblast posebno postavljaju ova podešavanja. Prednost jeste u tome što se brzina korisničke linije menja samo u ekstremnim nivoima šuma, pa su i zahtevi manji za upstream.

4. ZAKLJUČAK

Da bi se obezbedila pouzdana IPTV usluga, veoma je važno investirati u poboljšanja u pristupnoj infrastrukturi mreže kako bi se minimizirao gubitak paketa. Dalje, uvođenjem QOS tehnike za IPTV servise može se eliminisati veliki broj potencijalnih žalbi korisnika i smanjiti broj nepotrebnih troškova prenosa.

Pažnju treba obratiti i na mrežnu opremu koja inkorporira novu tehnologiju koja omogućava end-to-end korekciju greške i omogućava da se eliminišu zaostala oštećenja koja mogu biti prisutna u kablovskoj infrastrukturi.

5. LITERATURA

- [1] <http://en.wikipedia.org/wiki/IPTV>
- [2] www.broadband-forum.org
- [3] http://www.info.ba/_stampaj.aspx?id=9274
- [4] <http://saobracaj.net/dokumenti/multimedijalne-tehnologije/multimedijalne-vizuelne-komunikacije-bezbednosni-aspekti/download.html>
- [5] <http://www.telekom.nadlanu.com/iptv/Pages/IPTV.aspx?ac=solo&br=3>
- [6] www.telekomsrpske.com
- [7] www.telfor.rs

Kratka biografija:

Anda Savković rođena je u Jajcu 05.05.1983. godine. Završila je gimnaziju u Šipovu, opšti smer. Na Saobraćajnom odseku na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu diplomirala je 2009. god.



Željen Trpovski rođen je u Rijeci, 1957. godine. Doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka 1998. god., a od 2004 ima zvanje vanrednog profesora. Oblast interesovanja su telekomunikacije i obrada signala.

WiMAX – BEŽIČNA TEHNOLOGIJA BUDUĆNOSTI**WiMAX – WIRELESS FUTURE TECHNOLOGY**Marko Bosnić, Željen Trpovski, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – SAOBRAĆAJ**

Kratak sadržaj – *WiMAX je nova napredna tehnologija koja bi trebala da napravi revoluciju u oblasti bežičnih telekomunikacija integrišući mnoštvo različitih servisa u okviru jedne tehnologije sa istovremenim povećanjem propusnog opsega, brzine i pokrivenosti signalom, a samim tim i povećanjem kvaliteta usluga za krajnje korisnike.*

Abstract – *WiMAX is new advanced technology which should make a revolution in wireless telecommunications area integrating a number of various services in one single technology with simultaneous increasing of bandwidth, data speed and coverage, which also means increasing QoS (Quality of Service) for „last mile“ users.*

Ključne reči: *WiMAX, IEEE 802.16, WiMAX Forum, Bežične komunikacione tehnologije,*

1. UVOD

Telekomunikacije generalno predstavljaju sve tipove komunikacija na velikim razdaljinama koje koriste zajedničke nosioce, uključujući, telefon, televiziju, i radio. Dva osnovna pitanja koja se postavljaju pri uvođenju nove tehnologije je da li ima stvarnog ekonomskog razloga za njeno uvođenje i da li sa tom svojom namenom opravdava troškove koje prouzrokuje njeno uvođenje (ekonomska isplativost). Na korisnicima je da izaberu optimalno rešenje iz mnogobrojnog spektra različitih bežičnih tehnologija iz domena telekomunikacija. Tema ovog rada je upravo jedna od tehnologija iz oblasti bežičnih telekomunikacija, popularno nazvana **WiMAX** (na slici 1 prikazan je zvanični logo WiMAX-a).



Sl.1. Zvanični WiMAX logo

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio prof.dr Željen Trpovski.

2. DEFINICIJA WiMAXA I OPŠTE KARAKTERISTIKE

WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access, u prevodu: svetska interoperabilnost za mikrotalasni pristup) predstavlja telekomunikacionu tehnologiju koja obezbeđuje bežični prenos podataka na mnogo različitih načina, od „point-to-point“ širokopojasnog bežičnog pristupa Internetu do potpuno mobilnog ćelijskog načina pristupa. Ova tehnologija svojom organizacijom podseća na mrežu mobilne telefonije, tj. struktuirana je prema modelu baznih stanica (ćelija). WiMAX zapravo nije tehnologija u klasičnom smislu te reči, ona obuhvata dva glavna standarda razvijena od strane IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineering), jedan za fiksne primene (802.16d-2004), a drugi za mobilne primene (802.16e-2005). Pregled osobina dat je na slici 2.

	Fiksni WiMAX	Mobilni WiMAX
Standard	IEEE 802.16 – 2004	IEEE 802.16e – 2005
Pristup	Fiksni	Fiksni, portabl i mobilni
Modulacija	OFDM	SOFDMA
Duplexing	TDD, FDD	TDD, moguće FDD
Handoffs	NE	DA
Korisnički uređaj	spoljni ili unutrašnji CPE, eventualno PCMCIA kartica	Unutrašnja CPE, smeštena u laptop, telefon ili drugi CE uređaj
Frekvencijski opseg	3.5 GHz i 5.8 GHz	2.3-2.4 GHz, 2.5-2.7 GHz 3.3-3.4 GHz, 3.4-3.8 GHz
Proizvod sertifikovan	Januar 2006	prvi kvartal 2007 (očekivano)

Sl.2. Ključne razlike između fiksnog i mobilnog WiMAX-a

U WiMAX opsegu koriste se standardne frekvencije u rasponu od 2 do 66 GHz. Što se tiče brzine, teoretska granica je 75 Mbps, međutim praktično ona se kreće od 500 Kbps do 2 Mbps, zavisno od uslova korišćenja tehnologije. WiMAX je prvenstveno namenjen za bežične MAN (metropolitan area networks) mreže. WiMAX može teoretski da obezbedi širokopojasni bežični pristup u radijusu od 50 km za nepokretne prijemnike i 5-15 km za pokretne (mobilne) prijemnike. Ova tehnologija predstavlja korak napred u pogledu razvoja bežičnih komunikacionih tehnologija koja pruža znatno bolje mogućnosti na većim udaljenostima za razliku od postojeće WiFi bežične tehnologije čiji se domet signala meri u metrima.

3. IEEE 802.16

IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) je internacionalna, neprofitna, profesionalna organizacija za unapređenje tehnologije vezane za električnu energiju. Ono što je najvažnije, IEEE je jedna od vodećih svetskih

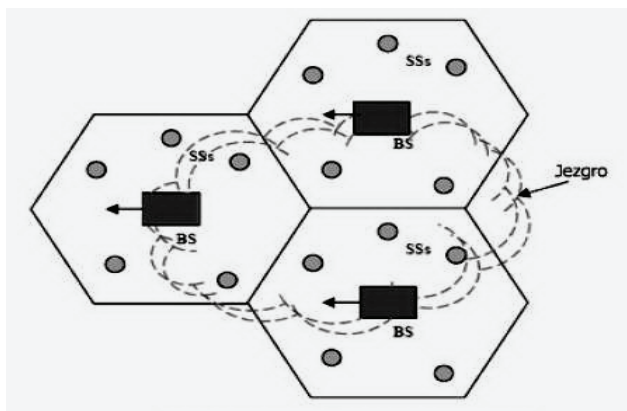
organizacija za stvaranje standarda u svetu. IEEE vrši izradu svojih standarda i njihovo održavanje preko IEEE Asocijacije za Standarde (IEEE-SA, IEEE Standards Association). IEEE standardi zalaze u sve grane industrije uključujući: proizvodnja energije, biomedicinska i zdravstvena zaštita, informaciona tehnologija, telekomunikacije, transport, nanotehnologija, informacione mere sigurnosti i mnoge druge. IEEE 802 se odnosi na grupu IEEE standarda koji se se bave lokalnim (LAN) i gradskim (MAN) mrežama. Specifično za IEEE 802 standarde je da su ograničeni na mreže koje prenose pakete promenljive veličine. IEEE 802 porodica standarda je ustanovljena i razvijana od strane IEEE 802 LAN/MAN Komiteta za standarde (LMSC, LAN/MAN Standards Committee). IEEE 802.16 je Radna grupa 16 unutar IEEE 802 koja je specijalizovana za „point-to-point“ širokopojasni bežični pristup. Ova Radna grupa planira da pripremi specifikacije za globalni razvoj širokopojasnog bežičnog MAN-a. Radna grupa je deo IEEE 802 LAN/MAN Komiteta za standarde.

4. WiMAX FORUM

WiMAX Forum je neprofitna organizacija formirana u junu 2001. godine da pospešuje usvajanje WiMAX kompatibilnih proizvoda i usluga. Značajna uloga ove organizacije jeste atestiranje interoperabilnosti WiMAX-ovih proizvoda. WiMAX Forum ima preko 500 članova i obuhvata većinu operatera, komponenti i opreme kompanija u oblasti komunikacija.

5. TEHNIČKE KARAKTERISTIKE I MOGUĆNOSTI

Standard koji treba da ispunjava nova generacija uređaja nosi zvanično ime IEEE 802.16 iako je mnogo popularniji naziv WiMAX. Dva njegova najznačajnija podstandarda su IEEE 802.16-2004 i IEEE 802.16e. WiMAX je tehnologija koja svojom organizacijom podseća na mobilnu telefoniju ali umesto mobilnog telefona na strani korisnika je uređaj koji omogućuje usluge korisniku koje liče na ADSL ili kablovski Internet. Primer prostorne organizacije pokazan je na slici 3.



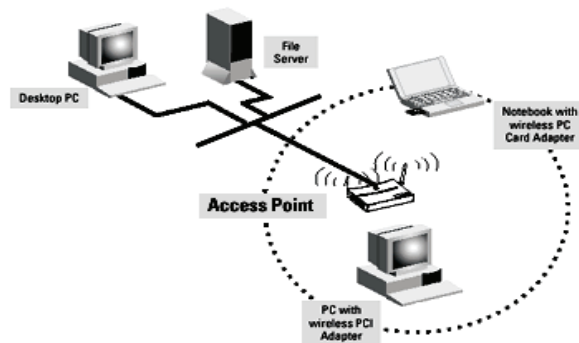
Slika 3.3. Primer prostorne organizacije WiMAX mreže

WiMAX omogućava korisnicima da preko pristupnog uređaja pristupaju Internetu ili da telefoniraju. WiMAX radi i na licenciranim (ovlašćenim) i na nalicenciranim (neovlašćenim) frekvencijama, obezbeđujući uređeno ok-

ruženje i održiv ekonomski model za bežične prenosioce. WiMAX može da pruži dva oblika bežičnog (radio) servisa: NLoS - bez linije optičke vidljivosti (u ovakvom načinu rada WiMAX koristi niži frekvencijski opseg – od 2GHz do 11GHz) i LoS – u liniji optičke vidljivosti (transmisije u LoS-u koriste više frekvencije, u opsegu koji može da dosegne i do 66 GHz (nelicencirani deo spektra)). WiMAX-ovi standardi se tiču bežičnog interfejsa između primopredajne stanice korisnika i primopredajne bazne stanice. Arhitektura je primenljiva i na licencirane i nalicencirane delove spektra. Standardi su organizovani u troslojnu arhitekturu. 802.16 standard isključivo se bavi definisanjem fizičkog sloja (PHY) i MAC sloja-nivoa voda podataka (Media Access Control), a tu je i konvergencijski sloj (convergence layer) koji se nalazi iznad MAC sloja. Osnovne specifikacije IEEE 802.16 su: domet – 50 km u radijusu od bazne stanice, brzina – do 75 Mbps, nije potrebna linija optičke vidljivosti između korisnika i bazne stanice, frekvencijski opsezi – 2 do 11 GHz i 10 do 66 GHz (ovlašćeni i neovlašćeni opsezi), definiše MAC i PHY slojeve i omogućava višestruke specifikacije na PHY sloju.

6. POREĐENJE SA WiFi

WiFi (Wireless Fidelity) počiva na standardima IEEE 802.11 i može se reći da predstavlja preteču WiMAX-a. WiFi je komercijalno ime za popularnu bežičnu tehnologiju koja se koristi u kućnim mrežama, mobilnoj telefoniji, video igricama i za mnoge druge svrhe. Ovu tehnologiju podržavaju skoro svaki operativni sistem kod modernih personalnih računara i većina savršenijih konzola za video igrice, štampača i ostalih perifernih uređaja. Namena WiFi-a jeste da omogući jednostavan bežični pristup aplikacijama i podacima, kao i ostalim medijima i protoku podataka. Zona pokrivanja jedne ili više međusobno povezanih pristupnih tačaka (access points, AP) – nazvanih hotspot (vruće mesto) – može obuhvatati područje malo kao jedna soba sa zidovima nepropusnim za radio talase ili područje veličine više kvadratnih kilometara pokrivenih preklapajućim pristupnim tačkama (AP). Princip rada pokazan je na slici 4.



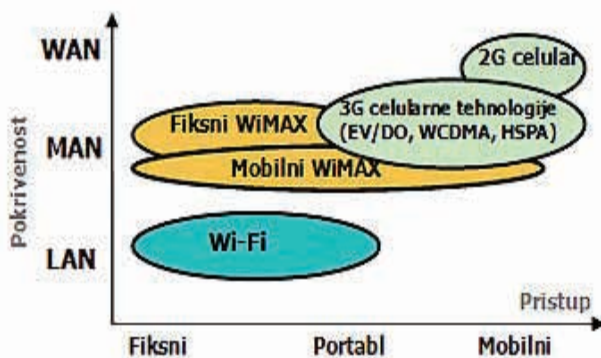
Slika 4.4. Princip rada jedne AP sa njenim klijentskim uređajima

WiFi takođe dozvoljava povezanost (konektivnost) u peer-to-peer (bežična ad-hoc mreža) načinu rada, što omogućava uređajima da se direktno povežu jedan sa drugim. WiFi je globalni skup standarda. WiFi radio uređaji transmituju na frekvencijama od 2.4 GHz do 5

GHz. WiMAX, u principu, ne stvara konflikt sa WiFi sistemom već ga komplementira. WiFi se koristio i još će se koristiti u LAN okruženjima u doglednoj budućnosti dok je WiMAX napravljen da pruži MAN pristup ka domovima i u kancelarijama. WiMAX je bežična metropolitan area network (MAN) tehnologija koja će povezati IEEE 802.11 (WiFi) hotspots sa Internetom i obezbediti bežičnu ekstenziju za last km (poslednji km) sa kablovskim i DSL širokopojasnim (broadband) pristupom. Glavna razlika između WiFi-a i WiMAX-a je brzina i radijus pokrivanja signalom (oblast pokrivanja). Tipična širina propusnog opsega kod WiFi-a je do 2 Mbps dok WiMAX može imati propusni opseg do 75 Mbps. Oblast pokrivena signalom kod ove dve tehnologije se takođe razlikuje u velikom stepenu. WiFi radi u nelicenciranom delu spektra. Pojednostavljeno, razlike između WiMAX-a i WiFi-a nisu tako velike. Prema dosadašnjem trendu budućnost WiMAX mreža biće u ulozi ISP-a (Internet Service Provider) bez žica, koji obezbeđuje signal za Internet pristup u domovima i kancelarijama korisnika, dok će se WiFi koristiti u okviru LAN-a.

7. KONKURENCIJA

U okviru tržišta, WiMAX-ova glavna konkurencija dolazi od strane postojećih široko rasprostranjenih bežičnih sistema i tehnologija za mobilne telefone kao što su UMTS i CDMA2000. 3G sistemi mobilne telefonije najčešće se oslanjaju na već postojeću infrastrukturu, nadograđenu na ranije sisteme. Glavni čelijski standardi su se razvijali u takozvane 4G mreže velikog propusnog opsega i niske latentnosti (low latency) sa nadograđenim glasovnim servisima. Na slici 5. pokazan je međusobni položaj konkurentnih tehnologija.



Slika 5. Udeo WiMAX-a među konkurencijom sa aspekta pokrivenosti i pristupa

Sa GSM/UMTS, pomak ka 4G je 3GPP-ovo (The 3rd Generation Partnership Project) dugoročno evolutivno nastojanje. Tu su još i nekoliko sistema orijentisanih ka Internetu koji bi se mogli smatrati konkurencijom, kao na primer HIPERMAN koji je konkurencija WiMAX-u u Evropi i WiBro, ali oni to nisu. Snaga WiMAX-a ne leži u samo jednoj tehnološkoj inovaciji, već u broju višestrukih tehnoloških i tržišnih faktora koji mu daju prednost naspram drugih tehnologija. Razlika između WiMAX-a i ranijih sistema za bežične mreže širokopojasnog bežičnog pristupa je standardizacija. Bez obzira na sve koristi koje WiMAX donosi mrežnim operaterima, ne očekuje se da zameni postojeće bežične tehnologije. Cilj je da se kroz dopunjavanje, sa njima usaglasi i nadmeće. Dok izbor

tehnologije najviše zavisi od usluga koje operater nudi s obzirom na njegov tržišni fokus, WiMAX je mnogo pogodniji za obezbeđivanje visokog kapaciteta, pogotovo na područjima gde je gust, zbijen fiksni i bežični pristup (npr. gradovi). Prednost WiMAX-a je i u obezbeđivanju fiksnog pristupa na područjima rastrkanih naselja ili područja gde je nemoguće dovesti žičnu tehnologiju.

8. KOMERCIJALNA PRIMENA WiMAX-a

WiMAX je tehnologija koja omogućava širokopojasni visoko kvalitetni pristup Internetu i pružanje usluga fiksne telefonije. Prednost WiMAX tehnologije jeste i u obezbeđivanju fiksnog pristupa na razućenim područjima ili područjima gde je nemoguće dovesti žičnu tehnologiju, zbog čega se smatra pogodnim za naselja gde nisu razvijene fiksna i kablovska infrastruktura. Uvođenjem ove tehnologije, pored svih pogodnosti koje donosi, suzbio bi se i monopol Telekom Srbije i omogućile niže cene za krajnje korisnike. WiMAX podržava VoIP, a VoIP usluge će postati značajan izvor prihoda WiMAX operaterima ako se uzme u obzir da su cene usluga fiksne i mobilne telefonije prilično visoke. Osnovna namena širokopojasnih radio mreža je omogućavanje pristupa lokalnim mrežama, Internetu, prenos video zapisa, video telefonija, IP telefonija i slično. Ideja ovih sistema je da se reši osnovni problem u jednostavnom i učinkovitom pružanju pristupa podatkovnim mrežama velikom broju korisnika, tzv. problem "zadnje milje" (last mile). WiMAX tehnologija omogućice ubrzanje primene Interneta u Srbiji, što je veoma važno za razvoj ekonomije i društva u celini. Istovremeno će ubrzati obezbeđivanje telefonskih usluga svim građanima i rešavanje problema dvojničkih linija. WiMAX ima širi opseg od standardne bežične tehnologije i zbog toga je posebno pogodan za seoske sredine, gde nisu razvijene kablovska i fiksna mreža. Ravnomerna raspoređenost implementacije ove tehnologije biće jedan od velikih generatora razvoja i rasta IT tržišta ne samo u Srbiji već i u celom svetu.

9. TRENUTNI POLOŽAJ WiMAX INDUSTRIJE

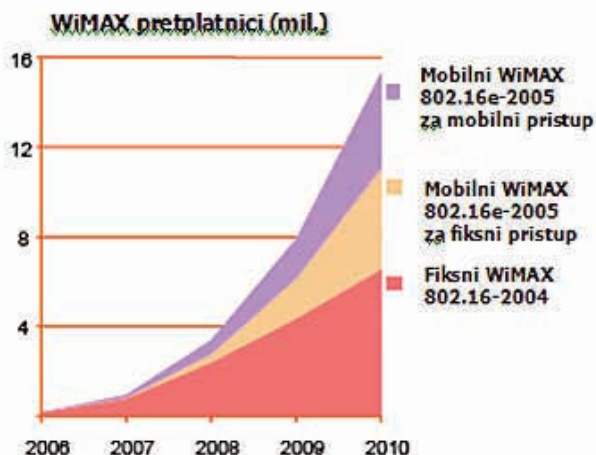
WiMAX industrija trenutno je veoma mala. Može se podeliti na dva tipa kompanija: kompanije koje nude lokalne usluge za privatne mreže, kao što su mreže preduzeća, i kompanije koje pružaju ponude širokopojasnih servisa u velikim razmerama. Osim WiMAX provajdera, tu su i proizvođači opreme kao i kompanije koje se bave razvijanjem novih proizvoda koji koriste WiMAX tehnologiju. Osim toga, nekoliko entiteta sastavljenih od različitih kompanija (pre svega one koje vode glavnu reč na svetskom tržištu telekomunikacija) u industriji stvoreni su kako bi raspravljali o ulozi koju WiMAX ima, i da se izvuče ono najbolje iz tehnologije. Tu se pre svega misli na WiMAX Forum.

Potencijalno tržište je veliko, jer ako je WiMAX odgovarajuće implementiran, on može da zameni širokopojasni Internet pristup fiksnih i mobilnih telekomunikacionih tehnologija, TV, komunikaciju između personalnih uređaja, ... Međutim, postoje problemi oko interoperabilnosti između mreža i između različitih tipova opreme krajnjih korisnika koji bi mogli da uspore implementaciju. Štaviše, ako na primer provajder poseduje vlastite specifične uređaje koji rade jedino na njegovoj mreži, to će biti

prepreka razvoju ostalih mreža koje nemaju kapacitet ni mogućnost za proizvodnju takvih uređaja. Takođe, postoje problemi interoperabilnosti između država. Svi problemi ove vrste rešavaju se standardizacijom.

10. OČEKIVANJA

WiMAX ima potencijal da omogući milionima korisnika da pristupe Internetu bežično, jeftino i lako. Porast broja pretplatnika pokazana je na slici 6.



Sl.6. Trend rasta WiMAX korisnika

Kao glavna prednost ovog sistema ističe se bežična pokrivenost koja se kod WiMAX-a meri u kvadratnim kilometrima, dok se kod WiFi-a meri u kvadratnim metrima. WiMAX specifikacija upotpunjuje nedostatke i ograničenosti WiFi standarda uz uvećanje brzine prenošenja podataka i bolje enkripcije. Cilj ove tehnologije je da omogućiti konektovanje na mrežu bez direktne optičke vidljivosti u nekim okolnostima. Mreže bazirane na WiMAX-u su zamišljene kao mreže za bežični prenos podataka do udaljenosti od oko 50 km između prijemnika i bazne stanice. Tehnologija je sa svojim QoS kvalitetom konkurentna i PSTN-u (Public Switched Telephone Network) upotrebom VoIP-a, svojom brzinom prenosa DSL sistemima, a cenom ceni polaganja kablova u distributivnim mrežama. To bi mogla biti ujedno i prva tehnologija koja bi obezbedila sveprisutnost servisa (govor, video u realnom vremenu, podaci) na celoj teritoriji koju pokriva, na segmentu pristupnih mreža do krajnjeg korisnika i koja objedinjuje fiksnu i mobilnu telefoniju u jedinstven sistem.

10. ZAKLJUČAK

Neprestani zahtev za mobilnošću uvek i svuda, postao je globalni trend u svetu, zajedno sa dominirajućim zahtevom za prenos slike - više nego samog zvuka, i sve to sa mogućnošću bežičnog prenosa, učinio je WiMAX najperspektivnijom tehnologijom u svom domenu. WiMAX je postao u potpunosti komercijalna tehnologija sa globalnim rasprostranjem, prisutan u svim razvijenim zemljama sveta.

Gledajući u prošlost, od samog početka tj. pojavljivanja bežičnih komunikacionih tehnologija pa do sada uočava se trend da je njihova evolucija imala eksponencijalnu stopu razvoja tako da je logično razmišljanje da se može očekivati neka nova, moćnija, brža, robustnija tehnologija u budućnosti, samo je pitanje kada će se to desiti.

Danas, WiMAX je i dalje lider u svom domenu i može se reći da će to i ostati izvesno vreme, jer se još uvek smatra novom tehnologijom, koja je i dalje u razvoju. WiMAX je zamišljen da bude razvijan u velikom obimu, koliko mu dopušta njegova sposobnost obuhvatanja signalom, za razliku od WiFi-a na primer koji ima daleko manju pokrivenost signalom i razvijan je u manjem obimu. Ovo ima smisla ako se uzme u obzir da WiMAX može biti backup sistem velikih korporacija dok je WiFi mnogo više rasprostranjen sa mnogo manjih uloga.

Iako postoje mnogobrojne smetnje i kočnice njegovom razvoju koje ga okružuju, WiMAX će odigrati ključnu ulogu u popularizaciji i još većem unapređenju širokopojasnog bežičnog pristupa u globalniji i sveprisutniji servis. Bežično povezivanje (stapanje, konvergencija) postaće globalna realnost, i mnogobrojni širokopojasni servisi i mobilne tehnologije, uključujući i WiMAX, postaće preka potreba provajderima usluga (servisa) da opslužuju različite segmente komunikacionog tržišta.

Na kraju, možda ta budućnost, gde bi svaki korisnik bio u mogućnosti da bude povezan na Internet gde god se nalazio i to preko jedne jedine mreže, uopšte i nije tako daleko...

11. LITERATURA

Preuzeta sa Internet sajtova: www.wikipedia.org, www.wimaxforum.org, www.ieee802.org, www.wi-fi.org, www.telekomunikacije.rs,

Milan Đ. Kovačević, "Pregled aktuelnih tehnologija za mobilne i širokopojasne bežične komunikacije", RATEL 2008.

Dragan Soldat, "WiMAX tehnologija i njena primena u mrežama za pristup", TELFOR 2007.

Kratka biografija:



Marko Bosnić rođen je u Zrenjaninu 1982. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Telekomunikacija odbranio je 2009.god.



Željko Trpovski rođen je u Rijeci, 1957. godine. Doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka 1998. god. Od 2004 ima zvanje vanrednog profesora. Oblast interesovanja su telekomunikacije i obrada signala.

PRIPREMA I OBLIKOVANJE MODNOG MAGAZINA *TULIP****TULIP FASHION MAGAZINE PREPRESS AND DESIGN***

Tatjana Kozar, Dragoljub Novaković, Uroš Nedeljković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN

Kratak sadržaj – U radu je prikazan proces razvoja modnog magazina uz savremen pristup i dosledan spoj njegovih vizuelnih elemenata i sam proces pripreme i oblikovanja. Za svaki od tih elemenata postoje određena estetska pravila koja su kreativno iskazana na konkretnom razvoju modnog magazina *Tulip*.

Ključne reči: magazin, priprema, oblikovanje

Abstract – This thesis gives development process overview of a fashion magazine with contemporary approach, and consecutive junction of its visual elements, design and prepress process. There are certain aesthetic rules for each of these visual elements which are creatively expressed by concrete development of *Tulip* fashion magazine.

Keywords: magazine, prepress, design

1. UVOD

U današnjem ritmu života, kad su ljudi stalno u pokretu, bitno im je olakšati pristup informacijama. U toj nameri, magazini su se iz jednostavnih prikaza blokova teksta razvili u sofisticirano balansiranje slikovitog i tekstualnog sadržaja koji je podređen čitaocima i stvara optimalnu komunikaciju između magazina i čitalaca.

Taj komunikacijski odnos može biti više ili manje produktivan, u zavisnosti od sposobnosti dizajnera da shvati zahteve ciljane publike i u njegovoj veštini da svojim radom, kroz kreativne i realizovane ideje proдре u ljudsku psihu u kojoj se nalazi potreba za informisanjem, zabavom, kulturnom izgradnjom, učenjem ili uživanjem.

2. RAZVOJ MAGAZINA

Alexey Brodovitch je bio jedna od najvažnijih figura u razvoju modernog vizuelnog jezika. Radio je kao umetnički direktor američkih magazina u periodu od 1930–1950. godine, u zlatnom periodu grafičke umetnosti. Njegov doprinos savremenom dizajnu magazina u vreme dok je bio art direktor *Harper's Bazaara* (25 godina) bio je sasvim dovoljan da ga svrsta u pionire grafičkog dizajna. Uneo je asimetriju, pokret i dinamične fotografije u magazine.

Bio je opsednut promenama, svako novo izdanje moralo je da bude jedinstveno.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master-diplomskog rada čiji mentor je bio prof.dr Dragoljub Novaković.

Tokom šezdesetih godina konzumerizam je bio sve više i više podstican usavršenom komercijalnom propagandom i energično obrađen od strane gigantskih reklamnih agencija čiji broj se iz dana u dan povećavao. Magazini, svesni potencijala u prodaji rentabilnog reklamnog prostora nastojali su da koriguju svoje slike u pokušaju da privuku reklamne agencije, da uzimaju prostor na njihovim stranicama. Uloga tipografa i dizajnera postala je izuzetno značajna. Herb Lubalin, najistaknutiji američki dizajner, bio je uključen u dizajn magazina *Avant Garde* (slika 1). Herb Lubalin i John Pistilli su za *Avant Garde* oblikovali, najoriginalniji font dvadesetog veka, *Pistili Roman*. Ovaj font je bio veoma ekskluzivan zbog svoje elegantne i jedinstvene forme. Alternative Lubalinovih fontova, *Pistili Roman* i *Avant Garde* i danas koristi agencija *Work in Progress* za magazin *Self Service*. Magazin *Self Service* je ostavio trag kao jedan od najuticajnijih modnih i kulturnih magazina poslednje dekade prošlog veka (slika 2).



Slika 1. Herb Lubalin, magazin *Avant Garde*



Slika 2. Work in Progress, magazin *Self Service*

3. STRUKTURNI ELEMENTI MAGAZINA

Magazini su periodična izdanja raznovrsnog sadržaja, sa dosta fotografija. Uvezani su u meki povež i imaju fleksibilni omot. Iako ima dosta sličnosti sa novinama,

magazin nije izrazito vezan za hronološki sled događaja, sadrži građu relativno trajnih vrednosti, koja je tematski usmerena na ciljanu čitalačku publiku. Najčešće periodike izdavanja magazina su nedeljni, dvonedeljni, mesečni i tromesečni. Na slici 3. prikazani su strukturni elementi magazina.



Slika 3. Strukturni elementi magazina

3.1. Zaglavlje i naslovna strana

Najvažniji element vizuelnog identiteta magazina predstavlja logotip i celokupna naslovna strana, jer je to najekspoziraniji deo svakog magazina. Logo publikacije odnosno zaglavlje, grafičko prikazivanje njenog naslova je prvi i najvažniji element naslovne strane, i stoga bi trebalo da bude vidljiv. Naslovna strana je ta koja prodaje magazin, a redovnim kupcima pomaže da primete novi broj magazina na prodajnom mestu. Naslovna strana će zainteresovati čitaoca da kupi, otvori i čita magazin.

3.2. Slog

Tekst, svake vrste, u materijalnom obliku i u radnom procesu izrade grafičkog rešenja za štamparsku formu ili štampu naziva se slog. U tehnološkom procesu slog predstavlja početnu fazu izrade grafičkog rešenja, odnosno grafičkog proizvoda. Obrada sloga obuhvata poslove oko izrade skice stranice, obradu rukopisa za slaganje teksta rukopisa, a složen rukopis – slog, zahteva, u daljem postupku, korekturu, prelom ili montažu, reviziju i konačno montažu tabaka. Savremeni računari sa aplikativnim programima za tekst obuhvataju obradu najsavršenijeg oblika sloga, i na taj način se oblikuju po želji, kompletne stranice.

Iako je teško vrednovati i upoređivati značaj slike i teksta, tj. šta je važnije, jer to zavisi od svakog konkretnog zadatka i mnogih drugih činilaca, može se sa dosta sigurnosti reći da većina posmaratača poklanja najveću pažnju sadržaju teksta u smislu poruke.

3.2.1. Hijerarhija naslova

Formiranje naslova i njihovo oblikovanje u magazinima je vrlo važno. Njihovom značaju doprinosi činjenica da pri pogledu na odštampane stranice naslovi najviše zaokupljaju pažnju čitalaca. Oni su prva informacija o tekstu i asocijacija na sadržaj. Formiranju naslova se pridaje veliki značaj, jer oni su nosioci vizuelnog utiska određenog lista. Kreativno korišćenje slovnih kontrasta, (slika 4) čini stranicu zanimljivijom. Jednostavno uvećanje slova, (slika 5) može biti dovoljno za uspostavljanje različitih nivoa važnosti.



Slika 4. Hijerarhija naslova – članak je prelomljen više kao novinska priča



Slika 5. Hijerarhija naslova – ovakav prelom ostavlja utisak „emancipovanije” i „skuplje” novine.

3.2.2. Čitljivost

Čita se najbolje ono što je u navici. Preporučljivo je izbegavati individualne tipografske karakteristike, jer mogu predstavljati nepoželjne smetnje za čitaoca. Ne treba praviti dugačke tekstualne dokumente jer to ljudi izbegavaju da čitaju. Treba dati značaj na brzini i tačnosti u razumevanju teksta jer ljudi imaju tačno određeno vreme koje nameravaju da provedu čitajući. Veliki značaj pridaje se čistoti pisane forme. Glavni inhibitor lakog čitanja jeste nedoslednost.

Treba biti dosledan u:

- naslovima - jednom kada se uspostavi prikladna hijerarhija treba je održavati,
- znacima interpunkcije,
- stilu citata,
- strukturi informacije.

Osnovno merilo za širinu stubaca jeste broj slovnih znakova u redu. Po Fasetovoj teoremi optimalna dužina reda sadrži od 45 do 65 slovnih znakova (uključujući slova, brojeve, interpunkciju i međuslovne beline). To ne znači da manje od 45 znakova nije moguće koristiti, međutim sve što narušava uspostavljenu teoriju treba dobro preispitati.

3.3. Slika

Štampana slika odnosi se na grafičke elemente koji oživljavaju dizajn. Slike su ključni vizuelni element strane i njihov odnos je najbitniji u dizajnu. Bez obzira da li predstavljaju osnovno središte pažnje na stranici ili sporedni element, slike igraju glavnu ulogu u razumevanju poruke, i prema tome su ključni deo uspostavljanja

vizuelnog identiteta magazina. Slike su efektne, jer omogućavaju brzo prenošenje ideja, instrukcija ili osećanja. U zavisnosti od stepena realnosti ili apstrakcije, dizajner se može koristiti ilustracijom, fotografijom ili njihovom kombinacijom, da bi predstavio ideju.

3.3.1. Fotografija

Fotografiju možemo definisati kao slikovnu prezentaciju stvarnog sveta. Fotografije u magazinu koristimo kako bi one izazvale emocije kod čitalaca (radost, tugu, znatiželjnost, i sl.), i time im pomogle u sagledavanju tekstualnog sadržaja. Kompozicija je jedan od glavnih faktora koji određuju vizuelni uticaj fotografije. Možemo je definisati kao raspored vizuelnih elemenata unutar okvira fotografije. Fotografije se koriste i u izradi reklama, naglašavajući i namećući reklamirani proizvod.

4. GRAFIČKA OBRADA MAGAZINA

Magazin *Tulip* predstavlja originalno razvijeno rešenje jednog ženskog modnog i *lifestyle* magazina. *Tulip* je podeljen na nekoliko oblasti (koje postoje u magazinima ovog tipa): zvezde i zabava, moda, lepota i nega, ljubav i strast, stvaran svet i strane koje bi se nalazile u svakom broju (uvodnik, pisma, knjige, modni trend, horoskop). Kako je *Tulip* orjentisan na žensku čitačku publiku, razumljivo je da pristup dizajnu treba da bude moderan, razigran, bogat vizuelnim elementima kako bi privukao i zaokupio pažnju ciljane čitačke publike.

Postupak oblikovanja i kreacije magazina je sledeći:

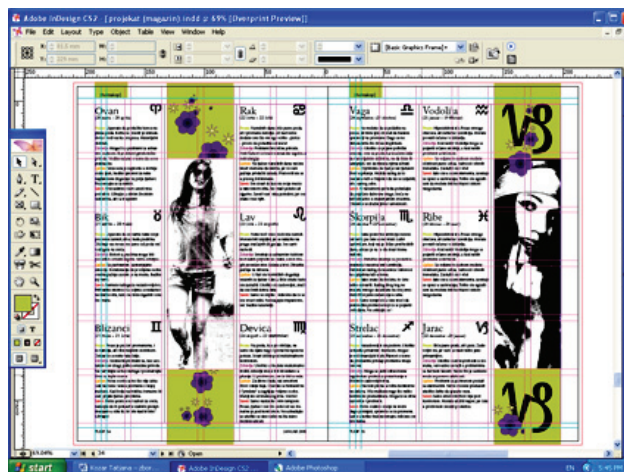
- određivanje formata i postavljanje mreže,
- priprema i obrada slika,
- obrada teksta,
- dizajn logotipa i naslovne strane,
- oblikovanje lejauta,
- pregled pre štampanja.

4.1. Mreža i struktura

Grafička obrada svakog magazina počinje od odabira njegovog formata. Odluka o formatu vrlo je bitna, jer naknadne izmene formata zahtevaju kompletan redizajn magazina. Odabrani format bi trebalo da doprinese što boljem prikazu sadržaja, dok u isto vreme mora biti prilagođen želji čitalaca i uklapati se u njihove životne navike. Mreža pomoćnih linija sastoji se od jasnog niza relacija, baziranih na poravnanju, koje služe kao vodič za raspoređivanje elemenata preko formata (slika 6).

Svaka mreža sadrži iste osnovne delove, bez obzira koliko je kompleksna i složena. U zavisnosti od veličine formata i kompleksnosti sadržaja, može se koristiti bilo koji broj kolona.

U okviru kolona unutar mreže pomoćnih linija, dizajnu se daje velika fleksibilnost u pogledu raspoređivanja tipografskog materijala i slika. Mreža osnovnih linija određuje varijacije u proredu tzv. *leading* i veličini slova, omogućavajući poravnavanje slova nejednakih veličina. Najveća opasnost kod korišćenja mreže pomoćnih linija je da se podlegne njenoj pravilnosti. Mreža je nevidljivi vodič koji se nalazi na najosnovnijem, donjem nivou izgleda dokumenta, sadržaj se nalazi na površini, bilo da je ograničen ili ponekad slobodan. Mreže pomoćnih linija ne kreiraju dosadne projekte jer je to kreacija dizajnera.



Slika 6. Mreža magazina *Tulip*

Prored je mera kojom se u savremenoj kompjuterskoj obradi označava međuredna belina a obeležava se tipografskim tačkama ili anglosakasonski, cicer - pajk (pica) ima 4,218 mm (pica = 12 tačaka = 0.166" = 4,218 mm).

Ukoliko ne bi postojao prored, redovi bi se spuštali jedni na druge, što bi remetilo oblik reči i čitljivost bi bila otežana. Razmak između kolona, tzv. *gutter*, određuje se kao osnovna jedinica mere x, koja se po potrebi umnožava na 2x, 3x ili koliko je potrebno. Minimalni međustubačni razmak bi trebalo da iznosi 12 pt ili 4.23 mm, obzirom da je osnovni tekst 10 pt. Po toj osnovi minimum mera za margine iznosiće 2x, odnosno 24 pt ili 8.46 mm. Dakle, međustubačni razmak određuje se nadalje kao osnovna jedinica mere za svako odstojanje koje se po potrebi umnožava.

Modularna koordinatna mreža je u suštini kolonska koordinatna mreža sa velikim brojem horizontalnih linija toka koje dele kolone na redove, stvarajući matricu ćelija koje se nazivaju moduli. Svaki modul definiše deo informacionog prostora.

4.2. Dizajn logotipa i naslovne strane

Oblikovanje naslovne strane se može uporediti sa oblikovanjem mini postera. Ono što bi prvo trebalo da privuče pažnju čitalaca da kupe magazin jeste slika na naslovnoj strani. Ukoliko slika nije dovoljna, tu su naslovni redovi koji olakšavaju kupcima da pronađu predmet interesovanja.

Naslovne strane imaju svoj „stil” čime naglašavaju sadržaj magazina i najvažnije privlače ciljanu čitačku publiku. Logo publikacije mora biti jasan, vidljiv i prepoznatljiv.

Za logotip, odnosno, zaglavlje magazina korišćen je font *Port Credit Regular*, čije konturne linije nagoveštavaju nežnu prirodu žene. Slovo „U” oblikovano je na način da budi asocijaciju na sam naziv magazina (*eng. tulip=lala*), slika 7.

4.3. Vizuelne veze između reči i slika

Početak prelamanja vizuelnih elemenata u celinu je individualan za svakog dizajnera, ali postoje neka opšteprihvaćena pravila i metode. Pri planiranju članaka dizajner, uz pomoć glavnog urednika ili autora članka, treba da odredi šta je u članku više a šta manje važno i da, koristeći hijerarhijski pristup, na prikladan način integriše fuziju

svih vizuelnih elemenata. Nakon dogovora, potrebno je pregledati sve materijale i eliminisati one koji tehnički ili kvalitetom ne zadovoljavaju zadate kriterijume, ovo se posebno odnosi na fotografije.



Slika 7. Dizajn logotipa i naslovne strane magazine *Tulip*

Ostvarivanje interakcije između teksta i slika predstavlja ozbiljan problem za većinu dizajnera. Rezultati loše integrisanog teksta i slike svrstavaju se u dve kategorije. Prva kategorija uključuje tekst koji nema ništa zajedničko sa slikama oko njega ili je u potpunosti odvojen od oblasti sa slikama. Druga kategorija uključuje tekst koji je toliko agresivno integrisan sa slikom da postaje nečitka masa oblika i tekstuere (slika 8).



Slika 8. Vizuelne udice

Slike sa teksturom i slike raspoloženja sa velikom varijacijom u tonu, ali bez linearnih kvaliteta, mogu se dobro uskladiti sa kucanim tekstom koji je izrazito linearan, svetao i ritmički odvojen.

Kontrast u prezentaciji pomaže da se obuhvate izraženi kvaliteti oba. Dizajner, uz pomoć glavnog urednika ili autora članka, treba da odredi šta je u članku više a šta manje važno, i da, koristeći hijerarhijski pristup, na prikladan način napravi fuziju svih vizuelnih elemenata, tako da stvaraju kompaktnu celinu.

Iako ne postoje definitivna pravila o tome kako će pojedinac skenirati odredenu stranicu ili naspramne stranice, korišćenje vizuelnih udica, bilo na slikama ili u tekstu obično će odrediti odakle oko počinje putovanje.

5. ZAKLJUČAK

Iako na prvi pogled izgleda da je dobro grafičko oblikovanje magazina moguće svesti na strogo poštovanje zadatih parametara nekim opšteprihvaćenim pravilima estetike, primena takvog pristupa u praksi gotovo je nemoguća. Dok pozicioniranje fotografija zahteva poštovanje kompozicije, struktura leajauta zahteva da se te fotografije smeste u za njih predviđen prostor. U zavisnosti od fleksibilnosti mreže i dimenzija fotografije, zahtevi ova dva činioca bi se mogli ispuniti kad se među njih ne bi uplitaio tekst kojem treba osigurati prostor na stranici. Iako bi se sve eventualno moglo poklopiti izbacivanjem dela teksta ili odabirom manje prikladnih fotografija, nailazimo na možda najvažnije pravilo koncepta magazina: informacija ispred forme tj. poruka iznad estetike. Već sad je jasno da je ovakav pristup jednak pokušaju „prolaska glavom kroz zid”. Kada svemu tome pridodamo ograničeno vreme izrade, jer je svaki magazin periodična publikacija i ima unapred određen datum izlaska, vidimo da gubitak vremena na beskrajno uređivanje može dovesti do izostanka samog produkta rada, samim tim i do neispunjavanja zadatka dizajnera.

Ovo nas dovodi do zaključka da se grafičko oblikovanje magazina sastoji iz niza kompromisa, i da se dizajner u svom radu mora pre svega osloniti na svoje sakupljeno iskustvo i uticaje i u svom izražaju osloniti se na ispunjenje primarnog zadatka magazina – pružanja informacija čitaocima. Kompleksnost kreativnog rešenja sa svim specifičnostima konceptualno i sadržajno je predstavljena u radu na originalnom rešenju časopisa.

6. LITERATURA

- [1] Ambrase, Gavin; Paul, Harris: *The Fundamentals of CreativeDesign*, AVA Publishing SA, Singapore, 2003.
- [2] Zappatera, Yolanda: *Editorial Design*, Laurence King Publishing, London, 2007.

Adresa autora za kontakt

MSc Tatjana Kozar

kozartatjana@gmail.com

Prof. dr Dragoljub Novaković

novakd@uns.ns.ac.yu

Ass. mr Uroš Nedeljković,

urosned@uns.ns.ac.yu

Grafičko inženjerstvo i dizajn

Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

BENZEN U GRAFIČKOM OKRUŽENJU**BENZENE IN PRINTING INDUSTRY**

Milena Relić, Jelena Kiurski, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN

Kratak sadržaj - Rad ukazuje na značaj prisustva i uticaja benzena na radnu sredinu grafičkog okruženja, obzirom da su prema fizičko-hemijskim karakteristikama benzen i njegova isparenja okarakterisan kao opasni otpad.

Abstract - This paper signify the presence and influence of benzene in work area of printing industry through physical and chemical properties of benzene and his vapours, characterized as toxic waste.

Ključne reči: benzen, toksičnost, opasni otpad, grafička industrija

1. UVOD

Industrijski razvoj i upotreba materijala koji mogu naškoditi ljudima i okolini uzrokovali su da zaštita okruženja sve više dobija na značaju. Jedan od osnovnih ciljeva novih regulativnih kontrola bila je emisija isparljivih organskih jedinjenja (VOC) rastvora koji su u širokoj upotrebi u štamparskoj industriji (benzen) i proizvodnji boja. Svi štamparski procesi, osim onih koji troše manju količinu organskih rastvora od propisane, podvrgnuti su zakonskim regulativama. Sa druge strane, doneseni akti obavezuju mala i srednja preduzeća da se podvrgnu oštrijim standardima, što povećava troškove postojećeg proizvodnog ciklusa.

U ovom radu dat je prikaz prisustva i uloge benzena u grafičkoj industriji, odnosno u pojedinim fazama štamparskog procesa, sa osvrtom na štetan uticaj po čoveka i životnu sredinu. Opisane su i njegove fizičko-hemijske karakteristike, kao i zakonske regulative u Srbiji i drugim zemljama. Takođe je dat prikaz načina smanjena emisija benzena, kao mere zaštite u radnom okruženju u štamparijama.

1. BENZEN U GRAFIČKOJ INDUSTRIJI

Štamparska industrija koristi brojne petrohemijske derivate u proizvodnji. U velikoj meri grafička industrija je zavisna od petrohemijske industrije kao jednog od glavnog dobavljača sirovina. Petrohemijska industrija je industrija budućnosti obzirom da obezbeđuje širok spektar sastojaka za proizvode koji se koriste u štamparstvu. Brojne industrijske grane koriste petrohemijske sastojke u sirovom obliku ili kao sastojke koji potpomažu proces proizvodnje.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bila prof. dr Jelena Kiurski

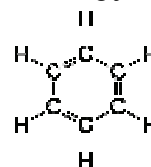
Svaki štamparski proces podrazumeva korišćenje različitih vrsta boja i različite grupe rastvarača. Rastvarači, koji se najčešće koriste kao razređivači ili sredstva za čišćenje ostataka boje i mrlja na površinama, uglavnom su organskog porekla. Za pojedine delove, kao što su valjci za boju, štamparske ploče, gumeni omotači, valjci za vlaženje, ekrani ili slova, koriste se posebni rastvarači. Rastvarači su češće smeše raličitih jedinjenja: među njima prednjače benzinski razređivači, dizel, kerozin, alokoholi, vodeni rastvori i ketoni. Udeo benzena u smešama za čišćenje manji je od 200g/l, a u pojedinim i 100g/l nakon dodavanja destilovane vode.

3. FIZIČKO-HEMIJSKE KARAKTERISTIKE BENZENA

Benzen, poznat i kao benzol, predstavlja organsko hemijsko jedinjenje sa molekulskom formulom C_6H_6 . Bezbojna je, veoma zapaljiva, tečnost specifičnog mirisa, isparava u vazduh veoma brzo, ali je u vodi neznatno rastvorljiv. Većina ljudi u vazduhu oseća benzen pri koncentraciji od 1,5 – 5 ppm. U vodi ljudi osećaju benzen pri koncentraciji od 0,5 – 4,5 ppm. Benzen se može naći u vazduhu, vodi i zemljištu, a prvi put je izolovan 1800. godine iz ugljenog katrana.

Benzen je najjednostavniji aromatični ugljovodonik, osnovna velike grupe organskih aromatičnih jedinjenja - arena. To je tečnost male viskoznosti, gustine 0,885 g/cm³, tačke ključanja 80,2°C. Gori svetlim i jako čađavim plamenom. Otrovan je i kancerogen i u tečnom i u gasovitom stanju.

Specifičnost benzenove strukture (Sl. 1) ogleda se u tome da u prstenstoj strukturi moraju postojati naizmenične dvostruke veze ugljenika:



Sl.1. *Struktura benzena*

Korišćenjem metode defrakcije X-zraka [1], istraživači su otkrili da su sve ugljenične veze u benzenu iste dužine i iznose 140 pm. C=C veze su duže od dvostrukih veza (135 pm) ali kraće od jednostrukih (147 pm). Ova međudistanca se objašnjava delokalizacijom elektrona: elektroni u C=C vezama su distribuirani podjednako između šest atoma ugljenika.

3.1. Tehnološki postupak dobijanja benzena

Jedan od najraširenijih postupaka za dobijanje benzena je koksovanje. Postupak odgovara tehnološkom postupku

primenjenom u postrojenju "Pterohemija A.D." iz Pančeva [2]. Piroliza ili krekovanje sirovog benzena izvodi se u osam paralelnih peći koje se greju loživim gasom uz prisustvo vakuuma, kojim se vreli produkti loženja usmeravaju ka katalitičkim cevima. Peći se sastoje iz pravougaonog radijacionog ložišta i konvekcionog prostora. U ložištu je smešteno 96 bočnih plamenih brenera (po 48 sa svake strane) i 16 na podu peći. Breneri su usmereni prema oblozi peći kako bi katalitičke cevi bile ravnomerno zagrevane zračenjem obloge a ne direktno brenerom, čime se izbegava njihovo lokalno pregrevanje. Temperatura peći u radijacionoj zoni je oko 1093 °C, a dimnih gasova na ulasku u ventilator oko 177 °C.

Sirovi benzen se iz skladišnog prostora i u ambijentalnim uslovima, pumpama dovodi u pogon gde se predgreva na 115 °C, a potom uvodi u peć za krekovanje.

4. UTICAJ BENZENA NA ZAPOSLENE U GRAFIČKOJ INDUSTRIJI

4.1. Zdravstveni efekti

Kratkoročno udisanje benzena u visokim koncentracijama može da rezultuje smrtnim ishodom, dok manje količine mogu uzrokovati pospanost, vrtoglavicu, ubrzano srčanu radnju, glavobolju, drhtavicu, konfuziju i nesvesticu. Konzumiranje hrane i pića koje sadrži visok nivo benzena može izazvati povraćanje, stomachne iritacije, vrtoglavicu, pospanost, trzavice i smrt. Osnovni efekti benzena na ljudski organizam su hronične prirode i odražavaju se na bolesti krvi. Benzen oštećuje koštanu srž i može izazvati smanjenje crvenih krvnih zrnaca, što dovodi do anemije. Takođe, može proizvesti prekomerno krvarenje i slabljenje imunog sistema, povećavajući šansu dobijanja infekcije. Benzen je uzročnik leukemije i povezan je sa drugim krvnim kancerogenim obolenjima.

Izlaganje ljudi benzenu je globalni zdravstveni problem. Napada jetru, bubrege, pluća, srce i može dovesti do raskidanja lanaca DNK, oštećenja hromozoma itd. Uzročnik je raka kod ljudi i životinja. Prvi put je ustanovljeno da uzrokuje rak kod ljudi 1920. godine.

Pojedine osobe zaposlene u štamparskoj industriji nalaze se pod povećanim rizikom od pojave zdravstvenih komplikacija usled dugotrajnog izlaganja parama benzena, koji se koristi za čišćenje ili održavanje štamparske opreme. Rastvori i sredstva za čišćenje oslobađaju benzen u vazduh u vidu pare. Proces oslobađanja benzena se povećava ukoliko je oprema topla ili se zagreva u trenutku korišćenja agensa za čišćenje. Mnogi zaposleni u štamparskoj industriji ne dolaze u kontakt sa materijalima za čišćenje, ali bojani rastvori takođe sadrže benzen, koji pomaže da boja ostane u tečnom stanju i ne usporava sušenje. Mnogo puta, boja se nanosi preko mašine koja se greje ili se zagreva usled trenja, omogućavajući benzenskim parama još drastičnije oslobađanje i veće koncentrisanje para benzena

4.2. Zaštita zaposlenih u grafičkoj industriji

Zaposleni u grafičkoj industriji imaju obavezu da pribave detaljne informacije o sastavu hemikalija koje koriste, ispravnoj metodi korišćenja i metodama prevencije od potencijalnog ugrožavanja zdravlja, kao i da obezbede podatke o rizičnosti od dobavljača. Dodatno ovoj obavezi, rukovodstvo ima odgovornost da obezbedi zdravstvenu

zaštitu i bezbedno okruženje, da sprovede sve preventivne mere uključujući opremu za ličnu zaštitu i pruži adekvatne instrukcije i nadzor prilikom korišćenja prostorija. Radnici koje su u direktnom kontaktu sa rastvorima bi trebalo da se obezbede upoznavanjem sa svim potencijalnim opasnostima i preventivnim merama. Oni moraju da slede instrukcije i savete od strane organa za nadgledanje u pogledu korišćenja opreme datih od strane poslodavca i sprovođenja preventivnih mera. Ipak, poslodavac je taj koji je odgovoran za zdravlje i bezbednost radnika na poslu.

Metode zaštite na radu mogu se razvrstati u sledeće kategorije:

- 1) *Dobre radne navike*
 - a) Lična higijena,
 - b) Upravljačka rutina,
 - c) Rukovanje rastvorima,
 - d) Održavanje (kontrolne i zaštitne) opreme,
 - e) Ostalo.
- 2) *Kontrolne metode*
 - a) Zamena (sa manje opasnim materijalom),
 - b) Razdvajanje (opasnih materija fizičkim barijerama),
 - c) Ventilacija (opšta i lokalna),
 - d) Lična zaštita (rukavice otporne na rastvore, čizme, respiratorna zaštita i zaštitna odelo),
 - e) Zdravstveno obrazovanje,
 - f) Nadgledanje (od strane uprave),
 - g) Upozoravajuća obaveštenja.
- 3) *Medicinski saveti*
 - a) Opšti efekti (rastvora ili hemikalija),
 - b) Medicinski pregled pre zapošljavanja,
 - c) Periodični medicinski pregledi,
 - d) Biološko posmatranje (osetljivost na benzen).

Na osnovu dugotrajnih studija došlo se do rezultata o uticaju benzena na zdravlje ljudi sa aspekta koncentracije i izloženosti. Kada se govori o izloženosti, pre svega se misli na trajanje i frekvenciju kojom je ljudski organizam izložen uticaju benzena. U tabeli 1 su prikazani dobijeni rezultati praćenja uticaja izloženosti emisiji benzena. Podaci predstavljaju zaključke izvedene iz predmetnih studija i ukazuju na toksični efekat, već nakon 30 minutnog izlaganja, dok konstantno izlaganje izaziva pancitopeniju (odsustvo i manjak krvnih ćelija).

5. ZAKONSKE REGULATIVE

Toksikološki profil benzena je studija o uticaju benzena na javno zdravlje. Najbolji izvor predstavljaju izveštaji ATSDR (eng. *Agency for Toxic Substances and Disease Registry*) odnosno njene specijalizovane organizacije EPA (eng. *Environmental Protection Agency*) koji su objavljeni aprila 1987. godine. Ime agencije ATSDR može se najpribližnije opisati kao Zavod za javno zdravlje, koji istražuje i donosi određene zaključke o opasnoj materiji. U razvijenim zemljama sveta, SAD i EU, jedan od bitnijih elemenata rada ovih agencija je i objavljivanje skraćenih verzija o toksikološkim osobinama određene opasne materije. Na osnovu

dostupnih podataka, u Srbiji ne postoji pisana literatura vezana za toksičnost benzena ali je poznato da su sve regulative vezane za benzen i druge toksične hemikalije preuzete iz regulativa EU i Svetske Zdravstvene Organizacije (WHO).

Tabela 1. Pregled rezultata istraživanja uticaja benzena na ljude[3]

Agencija	Fokus	Nivo	Komentari
ACGIH (eng. <i>American Conference of Governmental Industrial Hygienists</i>)	Vazduh (radno mesto)	0.5 ppm	Preporučeno; TWA; potvrđeno kancerogeno dejstvo na ljude
		2.5 ppm	STEL (15-minutna gornji limit)
NIOSH (eng. <i>National Institute for Occupational Safety and Health</i>)	Vazduh (radno mesto)	0.1 ppm	Preporučeno; 10-časovni TWA
		1.0 ppm	15-minuti gornji limit
OSHA (eng. <i>Occupational Safety and Health Administration</i>)	Vazduh (radno mesto)	1 ppm	Propis; TWA
		5 ppm	15-minutna STEL
		0.5 ppm	Akcionni nivo TWA
USEPA (eng. <i>U.S. Environmental Protection Agency</i>)	Voda (pijaća)	5 ppb	Propis; maksim nivo kontaminacije
FDA (eng. <i>Food and Drug Administration</i>)	Hrana	NA	Propis; može biti korišten samo kao komponenta lepka za pakovanje

O benzenu, odnosno njegovoj koncentraciji u vazduhu u zatvorenoj sredini Golštajn je 2000. godine dao izveštaj o koncentracijama benzena [4]. Studija na najbolji način sumira rezultate dugogodišnjih istraživanja i zaključci su sledeći:

- Tipična koncentracija u ambijentalnoj sredini iznosi 0,5 – 1,0 ppb(v)
- Tipična koncentracija u zatvorenoj sredini iznosi 1,5 – 2,0 ppb(v)

Ovi rezultati su bazirani na dvadesetogodišnjem ispitivanju benzena, a merenja su vršena na 8 odnosno 24 sata. Izneti rezultati su srednje vrednosti benzena u zatvorenoj (nepušačkoj) sredini.

Suštinu studija, koje publikuju zavodi za javno zdravlje, u razvijenim zemljama evro-atlaske integracije je upoznavanje stanovništva sa odgovarajućim opasnim materijama.

U zatvorenoj sredini emisija benzena potiče još i od upotrebe lepkova, boja, voska za nameštaj kao i različitih detergenata. Ljudi koji žive blizu industrijskih naselja su izloženi većem uticaju benzena i na osnovu dugogodišnjih ispitivanja uzima se da je koncentracija benzena u spoljnoj sredini u rasponu od 0.2 – 34 ppb.

Svrha zakonskih akata za zaštitu životne sredine je ograničavanje oslobađanja štetnih materija u okolinu, posebno VOC. Pojedini procesi u grafičkoj industriji su podvrgnuti zakonskim merama. Kontrola emisije benzena iz štamparskih procesa je veoma kompleksna. Najčešće se ne može postaviti samo jedna mera koja se preporučuje za određeni štamparski proces. Izbor sistema će zavisiti od nekoliko faktora: tipa štamparskih procesa, korišćenih štamparskih boja i koncentracije benzena, tipa materijala upotrebljenog za cillindre kao i tehnika sušenja i održavanja koje se primenjuju.

U tabeli 2 dat je pregled standarda i dozvoljenih vrednosti relevantnih agencija, i karakteristično je da dozvoljeni nivo benzena varira od 5ppb do 5ppm.TWA (time-weighted average), prosečno vremenski-fatorisano: koncentracija za normalan 8-časovni radni dan ili 40-časovnu radnu nedelju, kojoj skoro svi radnici mogu biti konstantno izloženi.

STEL (short-term exposure limit), kratkoročni limit izlaganja: 15-minutno TWA izlaganje koje ne bi smelo biti prekoračeno ni u jednom trenutku tokom radnog vremena.

6. METODE SMANJENJA EMISIJE BENZENA

Tehnike koje se primenjuju u cilju smanjenja emisije benzena su [5]:

- Zamenjena benzena:
 - korišćenje boja na bazi vode;
 - boje koje se mogu uklanjati UV ili ekelektronskim snopom.
- Obnavljanje benzena:
 - adsorpcija aktivnim ugljem;
 - čišćenje uljem;
 - rashlađivanje.
- Uništavanje benzena:
 - termičko ili katalitičko spaljivanje;
 - biološko čišćenje.

Proizvođači štamparskih boja u svetu danas sve više pribegavaju zameni benzena drugim rastvaračima. Jedan od najvećih Kineskih proizvođača boja Nanjiencun Group proizvodi 3000 tona štamparske boje sa modernom opremom i mašinama koje kompjuterski kontrolišu kvalitet boja. ISO9001 sistemom kontroliše se celokupan tok proizvodnje. Korišćenjem najsavremenijih metoda i tehnologije proizvodi se preko 200 različitih vrsta boja, među kojima su boje na bazi vode, boje za nanošenje na plastiku i bojenje plastičnih reljefa. Ono što je posebno značajno je to da su boje postojane, adaptivne za štampu, prirodnih tonova, čistih mikrotlačaka, brzo se suše i nemaju miris, a da pri tome uopšte ne koriste benzen kao rastvor. Dalji pravci razvoja su proizvodnja boja koje ne ostavljaju mrlje, boje na bazi vode za novinsku štampu, kao i praćenje najnovijih naučnih tokova.

Tabela 2. Pregled standarda i regulacija za benzen[4]

Redni broj	Izloženost		Koncentracija benzena (ppm)	Posledica izloženosti	Studija urađena
	Trajanje	Frekvencija			
1	1 dan	5 - 10 min	20000	Smrt	Flury, 1928
2	1 - 21 dan	2,5 - 8 sati dnevno	60	Iritacija mukozne membrane, dispenija	Midzenski, 1992
3	30 min	-	300	Glavobolja, pospanost, nesvestica	Flury, 1928
4	4 meseca - 1 godina	Const.	150	Pancitopenija	Askoy i Erdem, 1978
5	4 meseca - 1 godina	Const.	210	Pancitopenija, hipercelularni uticaj na koštanu srž	Askoy, 1972

7. ZAKLJUČAK

Saznanje vezano za toksičnost benzena i neuspesi u primeni mera predostrožnosti da se zaštite radnici u svetlu saznanja tokom prethodnog veka predstavljaju povod za zabrinutost. Pasivnost ili neodgovarajuće mere od strane ovlašćenih organizacija i vlada država jednako dovode u pitanje sposobnost ovih organizacija da zaštite zdravlje ljudi.

Upozoravajuće etikete, koje ukazuju na kancerозна obolenja i druge potencijalne bolesti izazivane dugotrajnom uticaju benzena, mogu poslužiti u kao prevencija u smanjenju prekomerne izloženosti toksikantima zaposlenih u grafičkoj industriji, ali i drugim industrijskim granama.

8. LITERATURA

- [1] K. Lonsdale. "An X-Ray Analysis of the Structure of Hexachlorobenzene, Using the Fourier Method". Proceedings of the Royal Society, 133A: 536 (1931)
- [2] "Procena opasnosti od hemijskog udesa i zagađivanja životne sredine, mere prevencije i mere odgovora na udes", studija HIP "Petrohemija", Pančevo a.d., Novembar 2007.
- [3] S.V. Rana; Y. Verma. "Biochemical toxicity of benzene", J Environ Biol 26 (2): 157-168 (2005)

- [4] ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists) 1999 TLVs and BEIs. Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents, Biological Exposure Indices. Cincinnati, OH: American Conference of Governmental Industrial Hygienists. 1999.

- [5] J. Kiurski, "Grafičko okruženje", FTN, Novi Sad 2007.

Kratka biografija:



Milena Relić rođena je u Novom Sadu 1983. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Grafičko inženjerstvo i dizajn odbranila je 2009.god.



Jelena Kiurski rođena je u Kikindi 1950. god. Doktorirala je na Tehnološkom fakultetu u Novom Sadu 1997., a od 2006. je u zvanju vanrednog profesora na Fakultetu tehničkih nauka, oblast grafičko inženjerstvo i dizajn.

**ANALIZA PROCESNIH PARAMETARA REPRODUKCIJE TONSKIH VREDNOSTI
TERMALNE FOTOPOLIMERNE PLOČE FLEKSO ŠTAMPE****ANALYSIS OF PROCESS PARAMETERS IN TONAL REPRODUCTION USING
THERMAL FLEXO PLATE**

Milica Savković, Dragoljub Novaković, Sandra Dedijer, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN

Rezime – U radu je izvršena eksperimentalna analiza međusobne zavisnosti dubine reljefa, vremena glavnog osvetljavanja i razvijanja na reprodukciju tonских vrednosti na termalnoj CtP flekso štamparskoj formi. Kako bi se mogao predvideti kvalitet budućeg otiska, neophodno je izvršiti kontrolu svih parametara koje se odnose na štamparsku formu kao i promenljivih koje utiču na njenu izradu i ponašanje u budućoj eksploataciji. Izvršeno je i praćenje debljine i tvrdoće ploče kroz proizvodni proces sa ciljem definisanja njenog ponašanja u budućoj eksploataciji.

Ključne reči: CtP flekso štamparska forma, termalni postupak razvijanja

Abstract – The work has performed experimental analysis of the mutual dependence of the relief depth, the time of the main expose and development on the tonal reproduction of the thermal CTP flexo plate. As could be predicted the future quality of print, it is necessary to conduct control of all parameters related to the printing plate as and variables that affect its development and behaviour in the future application. Also the monitoring of thickness and hardness of the board has been made through a manufacturing process with the aim on defining its behaviour in the future exploitation.

Keywords: CTP flexo printing plate, thermal operation development

1. UVOD

Kao jedan od nedostataka fleksografije izdvaja se vreme potrebno za izradu štamparske forme [3]. CtP flekso postupak i termalna tehnologija razvijanja štamparske forme nude se kao efektivno i efikasno rešenje. Ključ problema, na prvom mestu, leži u samoj štamparskoj formi i adekvatnom odnosu parametara koji definišu njenu izradu. U procesu izrade štamparske forme prisutan je veći broj procesnih parametara čija je analiza predmet rada.

2. FLEKSO – OD RAČUNARA NA PLOČU

Prednost tehnologija od računara na ploču ili tzv. CtP tehnologije u odnosu na konvencionalni postupak, koji podrazumeva upotrebu filma, ogleda se u olakšanoj

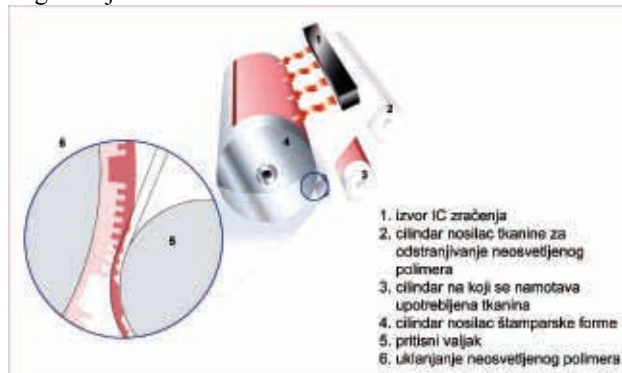
moćnosti implementacije sistema upravljanja bojom, postizanju izvanrednog registra štampe, eliminaciji troškova izrade, rukovanja i skladištenja filma, postizanju oštrije slike, eliminaciji negativnog uticaja prašine i vazduha pri osvetljavanju i smanjenju porasta rasterske tačke u celom opsegu tonских vrednosti [4].

Osnovni princip oslikavanja CtP flekso ploča jeste otklanjanje ablacionog sloja, tzv. crne maske, laserom odgovarajućeg intenziteta sa mesta budućih štampajućih elemenata sa štamparske forme. Nakon nanošenja slike na ploču radni koraci su:

- o glavno osvetljavanje koje ima za cilj formiranje štampajućih elemenata,
- o termalno razvijanje gde se vrši uklanjanje neosvetljenog, nepolimerizovanog dela štamparske forme,
- o naknadno UVA i UVC osvetljavanje s ciljem otklanjanja lepljivosti ploče i potpunog umrežavanja polimera.

3. TERMALNI POSTUPAK RAZVIJANJA

Termalni postupak razvijanja ploča je patent kompanije DuPont, Cyrel, USA, (Slika 1) i u potpunosti eliminiše upotrebu sredstva za razvijanje, a samim tim i fazu sušenja neophodnu za flekso ploče koje se razvijaju sa odgovarajućim rastvorom.



Sl.1. Šematski prikaz termalnog postupka razvijanja CtP flekso ploče

Termalni postupak razvijanja podrazumeva uklanjanje neosvetljenog polimera mehaničkim postupkom delovanjem sile cepanja u zoni kontakta između cilindra nosioca štamparske forme i cilindra nosioca tkanine na koju se prenosi neosvetljeni polimer. Polimer se prethodno tretira infra crvenim zracima olakšavajući odvajanje neosvetljenog polimera sa površine štamparske forme. U zavisnosti od dubine reljefa kao i debljine štamparske forme u

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master-diplomskog rada čiji mentor je bio prof.dr Dragoljub Novaković.

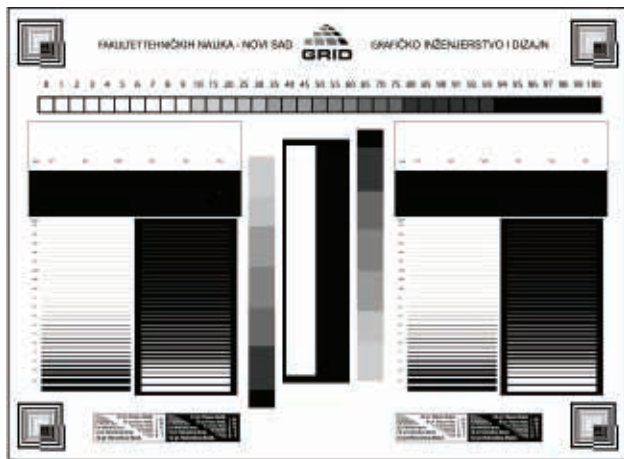
toku 10 do 12 obrtaja izvrši se potpuno uklanjanje neosvetljenog polimera [1].

3. MERNE METODE I REZULTATI MERENJA

Za osnovu merenja korišćene su DuPont™ Cyrel® DFH 045 ploče formata 1200 x 900 mm. Oslikavanje ploča vršeno je na CDI Spark 4835 Esco Expoze uređaju pod određenim standardnim uslovima.

Predosvetljavanje, glavno osvetljavanje kao i naknadno osvetljavanje ploča vršeno je u uređaju DuPont™ Cyrel® 1000 ECLF, dok je razvijanje ploča vršeno u uređaju za termalno razvijanje DuPont™ Cyrel® FAST 1000 TD.

Za ispitivanje je korišćena test forma koja je prikazana na slici 2. Elementi test forme su tako odabrani kako bi se tokom ispitivanja mogle pratiti i meriti posmatrane veličine: rasterska polja od 1% do 100%, tekst u pozitivu i negativu veličine 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10 i 12 pt, linije u pozitivu i negativu debljine od 0.03 do 1 mm (korak 0.01 mm) i od 1 do 5 mm (korak 1 mm), presek linija u pozitivu i negativu (od 0.002 mm do 2 mm), polja punog tona u pozitivu i negativu i mikroelementi u pozitivu i negativu prečnika 0,1 do 0,5 mm.



Slika 2. Test forma

3.1 Kontrola debljine i tvrdoće ploča

Merenja debljina ploča su vršena na tri ploče iz dva različita mesta pakovanja. Merenje je vršeno nakon procesnih faza razvijanja i naknadnog osvetljavanja. Na svakoj od ploča izvršeno je merenje u četiri tačke na odgovarajućim mestima, a zatim je izračunata srednja vrednost za svaku ploču, kako bi se utvrdilo da li se debljina ploče nalazi u granicama tolerancije. Izračunata je srednja vrednost debljine za ploče iz istog pakovanja kako bi se videlo da li je njihova debljina u granicama tolerancije.

Rezultati merenja su prikazani u tabelama 1 i 2. Prema preporukama, debljina jedne ploče ne sme da odstupa više od ± 0.010 do 0.015 mm. Isto tolerantno područje je propisano i za debljinu ploča u okviru jednog pakovanja, dok debljina ploča između dve isporuke ne sme da se razlikuje za više od ± 0.025 mm [2].

Kontrola tvrdoće ploče nakon izrade, pre štampe, veoma je bitna s obzirom da njeno odstupanje od propisanih tolerancija (± 2 Sh A) dovodi do porasta tonskih vrednosti - ploča manje tvrdoće na otisku uzrokuje veći porast tonskih vrednosti od ploče iste debljine ali veće

tvrdoće [3]. Zbog toga je kontrola tvrdoće ploče veoma bitan faktor koji treba kontrolisati.

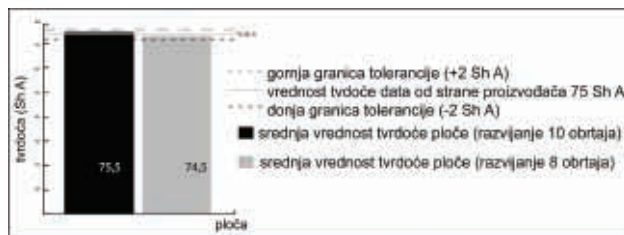
Tabela 1. Debljina ploča nakon razvijanja

DFH 0.45 / debljina 1,14 mm	kutija 1			kutija 2		
	Pl. 1	Pl. 2	Pl. 3	Pl. 1	Pl. 2	Pl. 3
Srednja vrednost debljine (mm)	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,145
Odstupanje (mm)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,005
Srednja vrednost debljine (mm)	1,14			1,141		
Odstupanje (mm)	0,000			0,001		
Srednja vrednost debljine (mm)	1,14					
Odstupanje (mm)	0,000					

Tabela 2. Debljina ploča nakon naknadnog osvetljavanja

DFH 0.45 / debljina 1,14 mm	kutija 1			kutija 2		
	Pl. 1	Pl. 2	Pl. 3	Pl. 1	Pl. 2	Pl. 3
Srednja vrednost debljine (mm)	1,145	1,14	1,14	1,14	1,145	1,145
Odstupanje (mm)	0,005	0,000	0,000	0,000	0,005	0,005
Srednja vrednost debljine (mm)	1,14			1,142		
Odstupanje (mm)	0,001			0,002		
Srednja vrednost debljine (mm)	1,141					
Odstupanje (mm)	0,001					

Standardom DIN 53505 Sh A propisan je metod merenja tvrdoće fleksibilnih materijala tvrdoće Sh A. Međutim, kako merni uzorak treba da ima debljinu najmanje 10 mm i prečnik merne površine od 30 mm to je prilikom merenja debljine flekso ploča uzeto 10 uzoraka iste debljine, za mesta punog tona, površine 40 x 40 mm koji su stavljeni jedan na drugi i potom mereni. Takođe, bitno je naglasiti da je kontrolisana tvrdoća dve ploče sa vremenom glavnog osvetljavanja od 12 min i brzinama razvijanja od 8 i 10 obrtaja. Merenja su vršena tri puta za svaku od ploča, a zatim je izračunata srednja vrednost. Rezultati merenja predstavljeni su grafički (slika 3), a na osnovu grafika (slika 5) zaključuje se da je tvrdoća posmatranih ploča u granicama tolerancije.



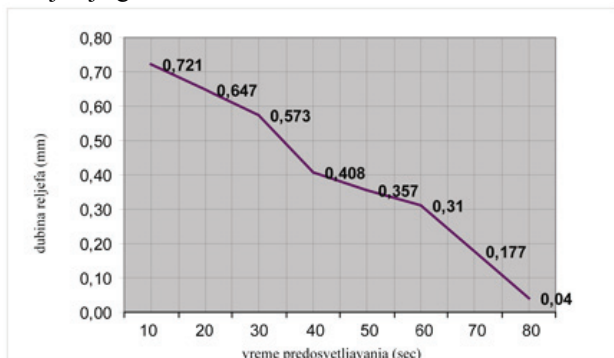
Slika 3. Srednja vrednost tvrdoće Cyrel DFH ploča

3.2 Definisane procesne parametara

Za utvrđivanje dubine reljefa za posmatranu fotopolimernu flekso ploču vrši se takozvani test predekspozicije koji podrazumeva osvetljavanje ploče sa zadnje strane u odgovarajućim vremenskim intervalima. Testiranje vremena predekspozicije vršeno je na ploči dimenzija 300 x 600 mm u koracima od po 10 sekundi.

Osam pokrivnih pločica postavlja se na ploču. Osvetljavanje počinje sa prvom pločicom koja se sklanja. U nastavku se svako naredno polje otkriva, a vreme osvetljavanja je 10 sekundi. Nakon završenog predosvetljavanja izvršeno je razvijanje ploče brzinom od 10 obrtaja. Merenja debljine svakog polja vršena su tri puta, izračunata je srednja vrednost, pa je oduzimanjem te vrednosti od debljine ploče utvrđena dubina reljefa za različita vremena

predosvetljavanja. Rezultat testa predekspozicije predstavljen je grafički na slici 4.

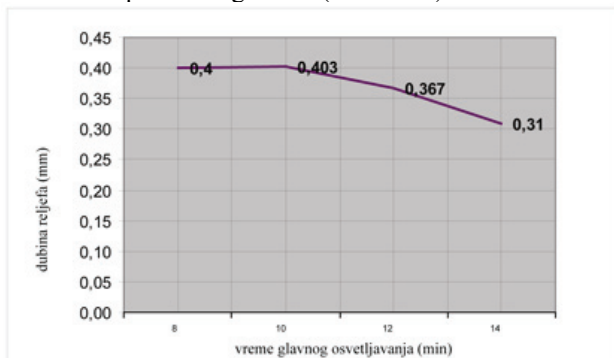


Sl.4. Test predosvetljavanja - odnos dubine reljefa i vremena predosvetljavanja

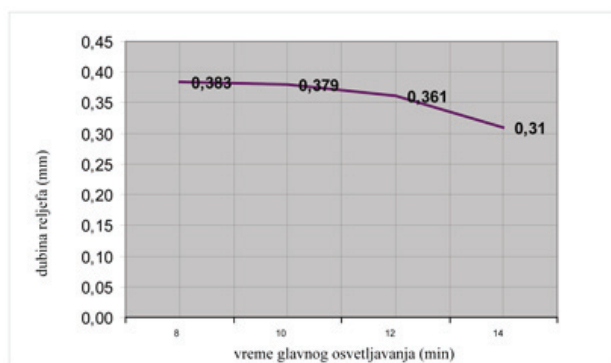
Na osnovu grafika može se uvideti očekivana zavisnost - duže vreme predosvetljavanja rezultuje plicim reljefom i obrnuto. Za vreme predosvetljavanja usvojena je vrednost od 50 sekundi.

Test glavnog osvetljavanja vršen je sa vremenom predosvetljavanja od 50 sekundi. Ovaj test imao je za cilj utvrđivanje vremena glavnog osvetljavanja pri kome će se dobiti stabilna rasterska tačka od 1%, stabilna pojedinačna tačka prečnika 200 μm , jasna reprodukcija linije u pozitivu debljine 0,03 mm, oštar odnos linija u pozitivu i negativu debljine od 0,04 mm i dubina reljefa koja je usvojena u prethodnom koraku.

Test glavnog osvetljavanja doveden je u direktnu vezu i sa brzinom razvijanja, pa se prilikom testa radilo sa brzinama razvijanja od 10 i 8 obrtaja. Testiranje je vršeno za vreme osvetljavanja od 8, 10, 12 i 14 minuta za obe brzine razvijanja. Nakon razvijanja svaka od ploča tretirana je UVA i UVC naknadnim osvetljavanjem u trajanju od po 7 minuta. Merenja dubine reljefa izvršena su na isti način kao i kod testa predosvetljavanja, a rezultati su prikazani grafički (slike 5 i 6).

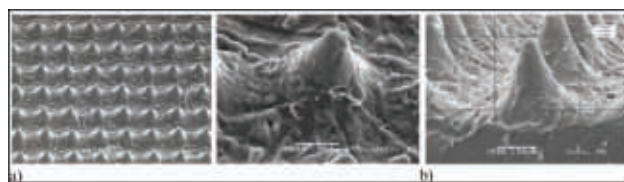


Sl.5. Zavisnost dubine reljefa i vremena glavnog osvetljavanja pri brzini razvijanja od 10 o/min



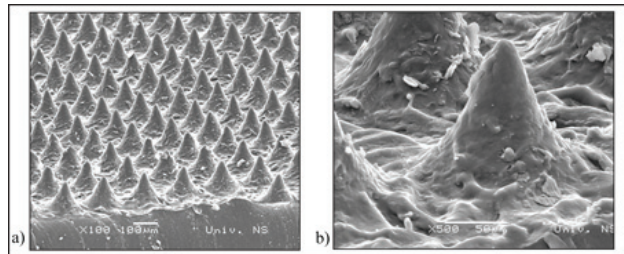
Sl.6. Zavisnost dubine reljefa i vremena glavnog osvetljavanja pri brzini razvijanja od 8 o/min

Na osnovu zavisnosti dubine reljefa i vremena glavnog osvetljavanja, kao optimalno vreme glavnog osvetljavanja usvaja se 12 minuta za oba slučaja razvijanja. Mikroskopski snimci rasterskih polja od 1% i 98%, kao i preseka linija u pozitivu i negativu debljine 0,03 mm i 0,04 mm predstavljaju potvrdu donesenog zaključka; stabilna rasterska tačka od 1%, presek koji pokazuje potpuno vezivanje rasterskog elementa za podlogu, reprodukovana linija debljine 0,03 mm u pozitivu (što se i vizuelno jasno vidi), reprodukovano rastersko polje od 98% (slike 7, 8, 9, 10, 11.).



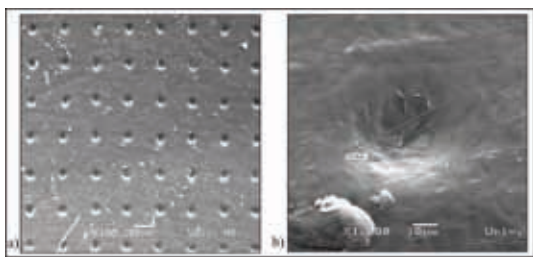
Sl.7. Mikroskopski snimak ploče, vreme osvetljavanja 12 minuta, razvijanje sa 8 obrtaja: a) rastersko polje od 1% (uvećanje X100), b) rasterska tačka 1% (uvećanje X500)

Mikroskopski snimak rasterskog polja od 1% pokazuje ravnomerno raspoređene, stabilne rasterske tačke (slika 7a i 8a), sa jasno formiranim telom oblika kupe i potpuno umreženim polimerom duž cele debljine ploče (slika 7b i 8b), što govori o potpuno umreženom polimeru i rasterskoj tački stabilno vezanoj za predhodno formiranu osnovu.



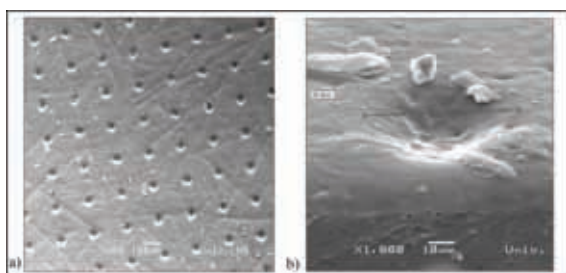
Sl.8. Mikroskopski snimak ploče, vreme osvetljavanja 12 minuta, razvijanje sa 10 obrtaja: a) rastersko polje od 1% (uvećanje X100), b) rasterska tačka 1% (uvećanje X500)

Takođe, snimci potvrđuju da je tokom razvijanja pri brzinama od 8 i 10 obrtaja u celosti uklonjen neosvetljeni polimer. Nečistoće koje su vidljive na mikroskopskim snimcima predstavljaju čestice prašine.



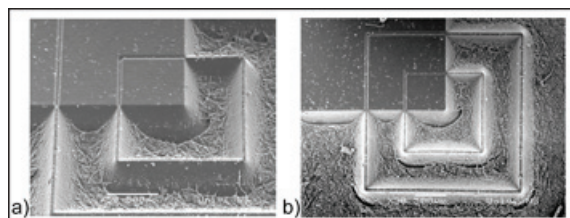
Sl.9. Mikroskopski snimak ploče, vreme osvetljavanja 12 minuta, razvijanje 8 o/min: a) rastersko polje od 98% (uvećanje X100), b) rasterska tačka 98% (uvećanje X1000)

Na mikroskopskom snimku rasterskog polja od 98% utvrđena je ujednačenost površine (slike 9a i 10a), kao i da rastersko polje od 98% nije zatvoreno (slike 9b i 10b).



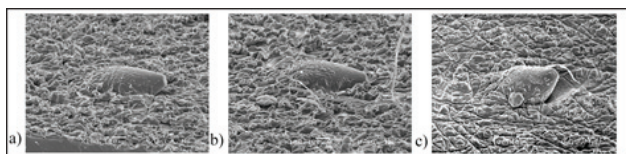
Sl.10. Mikroskopski snimak ploče, vreme osvetljavanja 12 minuta, razvijanje 10 o/min: a) rastersko polje od 98% (uvećanje X100), b) rasterska tačka 98% (uvećanje X1000)

Mikroskopski snimak preseka linija debljina 0,03 mm i 0,04 mm pokazuju adekvatnu reprodukciju i osvetljavanje tokom obrade flekso ploče (slika 11).



Sl.11. Mikroskopski snimak preseka linija debljina 0,03 mm i 0,04 mm u pozitivu i negativu (uvećanje X500); vreme osvetljavanja 12 minuta, razvijanje: a) 8 o/min, b) 10 o/min

Na slici 12 prikazano je da glavno osvetljavanje od 8 odnosno 10 minuta nije dovoljno za potpunu polimerizaciju i formiranje stabilnog štampanog elementa (rasterske tačke), čvrsto vezanog za formiranu osnovu.



Sl.12. Mikroskopski snimak elementa prečnika 200 µm (uvećanje X100): a) vreme osvetljavanja 8 minuta, razvijanje 10 o/min, b) vreme osvetljavanja 8 minuta, razvijanje 8 o/min, c) vreme osvetljavanja 10 minuta, razvijanje 10 o/min

4. ZAKLJUČAK

Izvršena ispitivanja termalnih CtP flekso ploča i dobijeni rezultati ukazuju da utvrđivanje adekvatnog odnosa vreme predosvetljavanja - vreme glavnog osvetljavanja - broj obrtaja pri razvijanju - vreme naknadnog osvetljavanja, omogućavaju izvanrednu reprodukciju tonskih vrednosti - od 1% do 98% sa stabilnim rasterskim tačkama oblika kupe, kao i reprodukciju linija u pozitivu debljine 0,03 mm i stabilan pojedinačni element prečnika 0,02 mm. Posmatrajući krivu zavisnosti dubine reljefa i glavnog predosvetljavanja zaključuje se da manji broj obrtaja pri razvijanju i kraće vreme glavnog osvetljavanja daju plići reljef.

Takođe, rezultati pokazuju da pri istom vremenu glavnog osvetljavanja (12 min) i razvijanja od 8 i 10 obrtaja dubina reljefa se razlikuje za veoma malu vrednost- 0,06 mm. Prethodnom analizom mikroskopskih snimaka reprodukovane rasterske tačke od 1%, 98% i linija debljine 0.03 i 0.04 mm u pozitivu i negativu zaključuje se da se dobija identičan rezultat. Stoga se može izvesti zaključak da za date proizvodne parametre (debljina fotopolimerne ploče od 1,14 mm, dužina trajanja vremena predosvetljavanja od 50 sekundi, vreme glavnog osvetljavanja 12 minuta i naknadno osvetljavanja od 7 minuta), razvijanje može biti adekvatno izvedeno i sa 8 obrtaja, čime se postiže ušteda kako u vremenu tako i u troškovima.

5. LITERATURA

- [1] DuPont Cyrel Fast termalni postupak, CD predavanja Drupa 2008.
- [2] Zelmer, H: The processing of relief plates, Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur, Leipzig, 2006.
- [3] Laurent, G.L: Measurement and Prediction Procedures for Printability in Flexography (MP3 Flexo), Doctoral Dissertation, Royal Institute of Technology, Department of Numerical Analysis and Computer Science, Stockholm, 2002.
- [4] Flexography: Principles And Practices, Foundation of Flexographic Technical Association, Inc., USA, 1999.
- [5] Technik des Flexo Drucks, grupa autora, treće prerađeno izdanje. 1991.

Adresa autora za kontakt:

Savković Milica
milica.savkovic@gmail.com

Prof. dr Dragoljub Novaković
novakd@uns.ns.ac.yu

Ass. MSc Dedijer Sandra,
dedijer@uns.ns.ac.yu

Grafičko inženjerstvo i dizajn
 Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

UTICAJ OKOLINE NA UHF RFID ANTENE**INFLUENCE OF HARSH ENVIROMENT ON UHF RFID ANTENNAS**

Dorotea Agošton, Dragoljub Novaković, Vladimir Bišćan, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN

Kratak sadržaj – U radu se predstavlja ispitivanje površinske specifične otpornosti štampanih UHF RFID antena, postavljanjem u različita okruženja koja simuliraju realne uslove u kojima bi RFID tag trebalo da radi. Rezultati pokazuju i poboljšanje performansi antene.

Ključne reči: RFID, antene, površinska specifična otpornost

Abstract – This paper examines surface resistivity of the printed UHF RFID antennas, by exposing it to different environments, thus simulating real conditions in which a RFID tag should work. Results showed an increase in performance of the antenna.

Keywords: RFID, antennas, surface resistivity

1. UVOD U RFID

RFID (Radio Frequency Identification) je metod za automatsku identifikaciju koji se oslanja na skladištenje i daljinsko očitavanje podataka uskladištenih na RFID tagovima (etiketama). Sistem se sastoji od tri glavne komponente: RFID tag, čitač i antena. RFID tag se naziva i transponder jer i prima i emituje signal u obliku elektromagnetnih talasa. Varijacije u snazi, veličini, obliku antene, radne frekvencije, kapacitetu i softveru koji upravlja i prevodi podatke omogućuju veliki broj primena.

Identifikacija putem radio frekvencije je upotreba frekvencija radio talasa za čitanje informacije smeštene na pomoćnom uređaju poznatom kao tag („tag“).

RFID omogućuje identifikaciju objekata van vizuelnog domašaja. Uključuje sposobnost olakšavanja kruženja, vraćanja na svoje mesto, detekcije krađe i ima više drugih važnih prednosti. Može ili zameniti, ili dopuniti postojeće bar kodove u bibliotekama.

Kada se razmotre troškovi za plaćanje radnika na poslovima izdavanja i vraćanja knjiga, inventarisanja, pretrage, sređivanja pogrešno odloženih knjiga, itd RFID se može pokazati kao veoma efikasan alat u poređenju s tradicionalnim barkodovima.

RFID donosi mnogo koristi u poslovanju, kao i potrošačima. U maloprodaji, RFID omogućava detaljnu kontrolu inventara kroz čitav lanac snabdevanja.

To donosi sigurnost da će neophodni proizvodi dospeti u pravu radnju, na pravo mesto na polici i na vreme zadovoljiti zahteve potrošača.

Osnovni delovi RFID sistema su sledeće tri komponente:

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio Prof.dr Dragoljub Novaković.

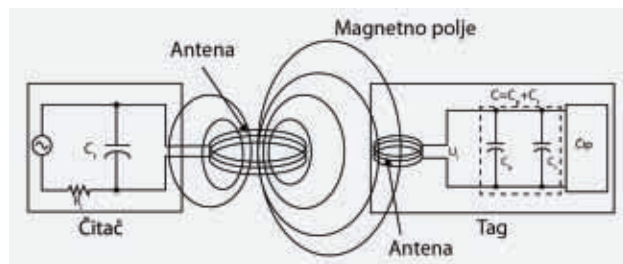
a) **Transponder:** nalazi se na objektu kojeg treba identifikovati; kombinacija je čipa s podacima i antene, koja se postavlja na objekt koji treba identifikovati. U većini slučajeva, medijum sa podacima je klasični silikonski čip. U toku su istraživanja mogućnosti štampanja čipova: očekuju se značajna poboljšanja, posebno što se tiče frekvencija koje se mogu dostići i performansi. Antena transpondera se ili proizvodi kroz supstraktivne procese – na primer nagrizanjem – ili se štampa električno provodljivom bojom.[1]

b) **Čitač:** ova komponenta prepoznaje transponder i komunicira s njim preko odgovarajuće radio frekvencije, ukoliko se transponder nalazi u odgovarajućem dometu. Domet čitača određen je frekvencijom, fizičkim svojstvima, i okolnim uslovima koji vladaju za vreme prenosa podataka. Čitač očitava identifikacioni broj i ostale moguće dodatne podatke pohranjene na čipu. Ako je RFID transponder RW, čitač isto tako može uneti podatke u sistem (dvosmerna komunikacija). Čitač tipično sadrži modul radio frekvencije (transmiter i prijemnik), kontrolnu jedinicu i element koji ga povezuje s transponderom. Uz to, mnogi čitači su opremljeni dodatnim interfejsom (RS 232, RS 485, itd) koji im omogućava da primljene podatke proslede drugom sistemu (PC, kontrolnom sistemu, itd). Transponder, koji stvarno jeste uređaj-nosilac podataka RFID sistema, uobičajeno se sastoji od veznog elementa i elektronskog mikročipa. [1]

c) **EDP (Electronic Data Processing) sistem:** očitani podaci se često dalje prosleđuju u neki EDP sistem, npr za potrebe upravljanja robom, pasoške kontrole, ili kontrole pristupa.

U RFID sistemu, transponder i čitač komuniciraju bez kontakta i ne zahtevaju vizuelni kontakt. To odvaja ovaj sistem od drugih auto-identifikacionih tehnologija poput barkoda, kojem je neophodan vizuelni kontakt sa čitačem koda. [2]

RFID komunikacija se odvija preko magnetnog ili elektromagnetnog polja (slika 1).



Sl.1. Transfer energije i komunikacija između čitača i taga u induktivno spojenom RFID

Transponder može biti pasivan ili aktivan kada je u pitanju snabdevanje energijom. Ako je pasivan, energiju potrebnu za rad prima iz magnetnog ili elektromagnetnog polja čitača. Aktivan transponder se snabdeva energijom iz izvora poput baterije. Ovi se, međutim, retko koriste u štampanim aplikacijama [3].

1.1. Koristi RFIDa

Primenom RFID tehnologije postepeno kroz celo preduzeće, proizvođači mogu neprimetno integrisati nove informacije dobijene uz pomoć RFIDa, bez mešanja u postojeće, proverene, industrijski stabilne kontrole, vizuelizacije i informacione infrastrukture, tako smanjujući potrebu za kupovinom nove infrastrukture ili za investiranjem u skupe, dugotrajne za postavljanje IT projekte. Postojeći proizvodni i informacioni sistemi se mogu modernizovati ne bi li pružili u realnom vremenu robustan, tok informacija koji bi pomagali ukupnoj proizvodnji da se usaglasi sa RFID nabavkom. Prave dobiti u sistemima nabavke se mogu ostvariti samo tako što bi se sinhronizovali RFID proizvodno postrojenje i RFID nabavka. Na taj način uklanja se pojava praznih zaliha, falsifikovanja, postavlja se efikasan menadžment zaliha i moguće je ostvariti JIT (just in time) proizvodnju. [6]

Glavni razlog zašto se integracija RFID nabavke ne razmatra u većem broju preduzeća je taj da određeni troškovi i određene dobiti iz celog pristupa nisu uvek u korelaciji. Neka preduzeća koja se bave nabavkom, se mogu izložiti velikim troškovima, koji nadmašuju lokalne dobiti i obrnuto. Ovo može da vodi ka klasičnoj „zarobljeničkoj“ dilemi: Vrlo je moguće da postojeći lanac nabavke značajno profitira uvođenjem RFID tehnologije. Ove dobiti, međutim, se nikada ne shvataju zato što bi neki učesnici trebali da uklone troškove koji nisu opravdani u poređenju sa njihovom dobiti. Kao rezultat, preduzeća se odlučuju, iz apsolutno racionalnih razloga, da ne usvoje ovu novu tehnologiju. Jedan od načina na koji se može ovakav čorsokak izbeći je da se pregovara u vezi sa načinima finansiranja između učesnika u lancu nabavke, sa ciljem jednake i fer raspodele koristi između svih učesnika.[7]

2. RFID ANTENE

Element koji obezbeđuje komunikaciju između tag-a i čitača jeste antena. Tag i čitač imaju svoju antenu. Postoje tri načina izrade antene za pasivne tagove, i to su: nagrizzanjem, isecanjem i štampanjem.

2.1. Proces nagrizzanjem

Proces nagrizzanjem polazi od ploče sastavljene od tri sloja: podloge, metalnog filma (najčešće bakarni) i fotopolimernog sloja. Specijalna maska nagrizza sliku buduće antene na fotopolimernom sloju. Ploča se zatim ispira hemijskim rastvorima koji rastvaraju sav metal oko nagrizzene slike. Nagrizeni fotopolimer se uklanja sa drugom vrstom hemikalija i tako ostavlja ne ispranu metalnu antenu iza sebe. Antena se dalje podvrgava specijalnom procesu da bi se sprečila oksidacija metala. Ovim procesom dobijaju se visoko kvalitetne metalne antene sa velikom provodljivošću. Međutim, ovaj proces

ima veliku manu jer proizvodi hemijski otpad. Nagrizzanje koristi hemijska sredstva za rastvaranje preostalog metala kao i fotopolimernog sloja, koji zahtevaju posebno odlaganje.

2.2. Proces isecanjem

Proces isecanjem, koristi metalnu foliju (uglavnom aluminijum), i alat za isecanje (štancu) u obliku antene, koji je postavljen na valjak. Kada valjak iseče antenu sa folije, neiskorišćena folija se uklanja ili se ponekad ponovo koristi. Ovaj proces kao rezultat ima visoko kvalitetne antene, koje su relativno jeftine (zbog aluminijuma koji se može ponovo iskoristiti), i takođe eliminiše potrebu za bilo kakvim hemijskim sredstvima i smanjuje otpad. [4]

2.3. Štamparski proces

Antene se takođe mogu odštampati koristeći provodljive boje. Ovo je veoma brz metod, koji ne zahteva metalni „tabak“. Koristeći tehniku šito štampe, i već spremnom štamparskom formom, tj sitom, antene se izrađuju kao i klasičan otisak. Ovakav metod proizvodnje daje antene sa provodljivošću uporedljivom sa antenom od čistog metala, ali dobijenu pomoću mnogo bržeg procesa izrade [4].

3. POVRŠINSKA OTPORNOST I POVRŠINSKA SPECIFIČNA OTPORNOST

Koncepti površinske otpornosti i površinske specifične otpornosti se često međusobno pomešaju, pri njihovoj upotrebi. Definicije oba termina se mogu pronaći u mnogim knjigama i standardima. Površinska otpornost, R_s , je definisana u literaturi kao odnos jednosmernog napona U i jednosmerne struje I_s , koja teče između dve elektrode postavljene u specifičnoj konfiguraciji, koje su kontaktu sa iste strane materijala koji se testira (Slika 2).

$$R_s = U/I_s \quad (1)$$

Površinska specifična otpornost ρ_s , sa druge strane, je determinisana kao odnos pada jednosmernog napona U po jedinici dužine L i struje I_s po jedinici dužine D , i formula ima sledeći oblik:

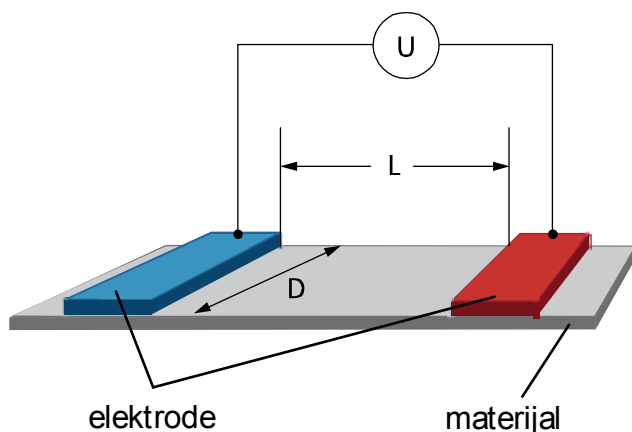
$$\rho_s = (U/L) / (I_s/D) \quad (2)$$

Površinska specifična otpornost je osobina materijala. Teoretski trebalo bi da ostane konstantna bez obzira na metod i konfiguraciju elektroda koje su korišćene za merenje površinske specifične otpornosti. Rezultat merenja površinske otpornosti zavisi i od materijala i od geometrije elektroda korišćenih u merenju. Fizička jedinica površinske specifične otpornosti je Ω . Zakonska jedinica površinske otpornosti je takođe Ω .

Zbog ovoga se pojmovi površinske otpornosti i površinske specifične otpornosti često mešaju. Da bi se razlikovali jedan od drugog, površinska specifična otpornost se često izražava kao $\Omega/\text{kvadrat}$ ($\Omega/\square$), koja nije važeća jedinica sa aspekta dimenzionalne analize.

U toku merenja površinske otpornosti i specifične otpornosti važno je uzeti u obzir neke dodatne komponente koje utiču na rezultate testova.

Električna otpornost bilo kog dielektričnog materijala zavisi od puno okolnih faktora. Ista može da se menja sa vlažnošću, temperaturom i sl. Iz tog razloga je bitno kondicionirati uzorke pre merenja.



Sl.2. Osnovna konfiguracija za merenje površinske otpornosti i specifične površinske otpornosti.

Bitno je i obezbeđivanje dobrog kontakta između elektroda i testiranog materijala. Elektrode se izrađuju od različitih materijala, mogu se naći u različitim oblicima i konfiguracijama. Način na koji se ostvaruje kontakt tokom testiranja ima veliki uticaj na rezultate merenja. Veličina jednosmernog napona je takođe bitan faktor. Obično otpornost materijala zavisi od vrednosti napona i vremena merenja. Ovi faktori i kriterijumi su opisani u odgovarajućim standardima. [2]

4. PLAN EKSPERIMENTA

U ovom eksperimentu se ispitivala površinska specifična otpornost UHF RFID antena pod uticajem različito karakterisanih termalnih okolina. Plan je bio da se 15 uzoraka sa po dve polovine antene izlože prvo temperaturi od -20°C sa relativnom vlažnošću od 88% u periodu od 11 časova.

Potom su se uzorci kondicionirali na temperaturi od 21°C sa relativnom vlažnošću od 53%, što predstavlja uslove u kojima bi se neka ambalaža sa proizvodom mogla naći.

Uzorci su se zatim izložili temperaturi od 55°C u periodu od jednog sata. Objašnjenje za ovako kratak period izlaganja povišenoj temperaturi je to da se gotovi proizvodi češće nalaze na nižim temperaturama nego na višim, i razlog više je da ne dođe do zapaljenja uzoraka. Površinska specifična otpornost se merila pre i posle izlaganja ovim termalnim promenama.

5. TOK EKSPERIMENTA

U eksperimentu je korišćena UHF dipolna antena, sa standardnim dizajnom za upotrebu pri frekvencijama od 860 do 960 MHz. Antene su dobijene ljubaznošću firme „Állami Nyomda Plc.” Iz Budimpešte, kao kutije uzorci, na slici 3.

Donji manji procep između dva dela antene je mesto za čip. Kako merenje površinske specifične otpornosti zavisi

od dve dimenzije, širine i visine, bila je potrebna jedna aproksimacija, slika 4.

Kasnija proračunavanja urađena su sa pravougaonikom iste površine, i to tako da je njegova visina usvojena kao srednja vrednost podoblika originalne antene.



Sl.3. Dizajn odštampane UHF RFID antene



Sl.4. Aproksimacija antene

Otpornost je merena pomoću multimetra „UNI-T UT30B“, standardnim multimetrom. U obzir je uzeta i otpornost sonde koja iznosi $0,4\ \Omega$.

Merenje je vršeno tako što su sonde postavljane najdalje jedna od druge, na suprotnim krajevima antene. Svaki deo antene je smatran posebnim uzorkom, te je tako od 15 numerisanih kutija dobijeno 30 uzoraka. Inicijalna merenja su pokazala male varijacije u vrednostima, što je bilo i očekivano.

Ove varijacije se mogu objasniti sa uobičajenim varijacijama u sito štampi, u kojoj nije moguće dovoljno precizno kontrolisati debljinu nanosa boje. Ove varijacije su prihvatljive. Rezultati su prikazani u tabeli 1.

Tabela 1. Vrednosti pre testova

uzorak	Početna otpornost u Ω		Početna površinska specifična otpornost	
	levi	desni	levi	desni
1	13,1	12	0,6803	0,62137
2	11,8	11,9	0,61066	0,61602
3	13,2	12,5	0,68566	0,64816
4	13	13,8	0,67494	0,7178
5	14,5	13,3	0,75529	0,69101
6	12,5	12,4	0,64816	0,6428
7	12,6	12,1	0,65352	0,62673
8	14,8	14,9	0,77136	0,77672
9	19,8	19,4	1,0392	1,01777
10	14,6	15,2	0,76065	0,79279
11	14,4	14,9	0,74994	0,77672
12	13,6	14,1	0,70708	0,73387
13	13,7	14	0,71244	0,72851
14	13,4	14,2	0,69637	0,73922
15	14,5	15,3	0,75529	0,79815

Eksperiment se nastavio, tako što su antene bile izložene temperaturi od -20°C sa vlažnošću od 88% u periodu od 11 sati.

Uzorci su ostavljeni da se kondicioniraju na sobnoj temperaturi od 21°C u periodu od 5 sati. Posle kondicioniranja uzorci su izloženi temperaturi od 55°C u pećnici u periodu od jednog sata.

Površinska specifična otpornost merena je po završetku mogućim niskim i visokim temperaturama, i time simuli-

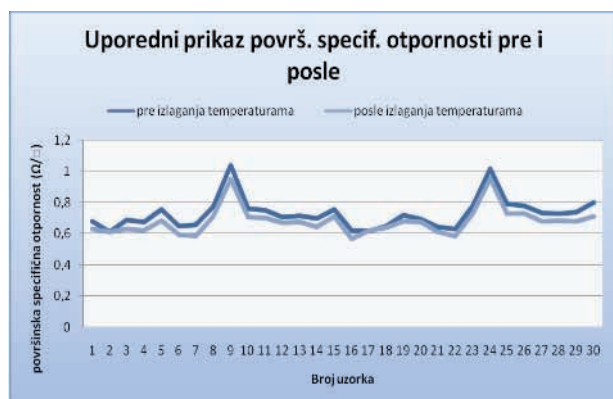
rajući sredinu u kojoj se može naći RFID tag koji je na nekom proizvodu. Rezultati merenja prikazani su u tabeli 2.

Tabela 2. Vrednosti posle testova

uzorak	Otpornost posle testova		Površ.specif. otporn. posle testova	
	levi	desni	levi	desni
1	12,3	11,1	0,63209	0,56781
2	11,9	12,1	0,61066	0,62137
3	12,3	12,4	0,63209	0,63744
4	12,1	13,2	0,62137	0,6803
5	13,3	13,1	0,68566	0,67494
6	11,6	11,9	0,59459	0,61066
7	11,4	11,4	0,58388	0,58388
8	13,8	14,1	0,71244	0,72851
9	18,2	18,3	0,94813	0,95349
10	13,7	14,1	0,70708	0,72851
11	13,6	14,1	0,70173	0,72851
12	13	13,2	0,66959	0,6803
13	13,1	13,3	0,67494	0,68566
14	12,5	13,2	0,6428	0,6803
15	13,8	13,8	0,71244	0,71244

6. REZULTATI I ZAKLJUČCI

Rezultati merenja pokazali su vrednosti suprotne od očekivanih. Otpornost i površinska specifična otpornost smanjile su se posle testova za 6,94%, kao što se vidi na slici 5. Ova pojava direktno vodi ka povećanju provodljivosti antene i boljim performansama RFID taga. Očekivanja u vidu povećanja otpornosti i površinske specifične otpornosti, poticala su od toga da bi oksidacija na antenama i velika vlažnost uticali na provodljivost, što se nije dogodilo.



Sl.5. Poređenje površinskih specifičnih otpornosti pre i posle testova.

Autori žele da izraze zahvalnost gđi Erzsébet Novotny i g. László Rácz iz štamparije „Allami Nyomda Plc.” Iz Budimpešte na pomoći, savetima i pruženom materijalu potrebnom za ovaj rad.

Moguće objašnjenje ovakvih neočekivanih rezultata može se pronaći u sličnom istraživanju Rudie Oldenzijl-a iz „Acheson Colloids“, u kom je detaljnije istražena UV provodljiva boja, gde su rezultati pokazali povećanje provodljivosti posle tretmana toplotom.

7. MOGUĆNOSTI DALJIH ISTRAŽIVANJA

Proširivanje ispitivanja podrazumeva izradu antena u laboratorijskim uslovima, i spajanje sa čipom. Potrebno je izabrati tehniku štampe kojom bi se mogla izraditi antena. Na ovom tržištu to može biti sito i flekso tehnika štampe. Interesantno bi bilo izvršiti eksperimente sa ofset tehnikom štampe. Sa aspekta potreba razvoja štampe ambalaže potrebna je laboratorijska štamparska mašina.

8. LITERATURA

- [1] Farid U.: “Handbook Of RF And Wireless Technologies”, Elsevier Inc, 2004.
- [2] Maryniak, T. Uehara, Noras, M. A.: “Surface Resistivity and Surface Resistance Measurements - Using a Concentric Ring Probe Technique“, Trek Inc. 2003.
- [3] Manish, B., Shahram, M.: “RFID Field Guide: Deploying Radio Frequency Identification Systems“, Prentice Hall PTR, 2005.
- [4] Sweeney, I. Zeisel: “CompTIA RFID+ Study Guide (Exam RF0-101)“, Sybex, 2007.
- [5] Oldenzijl, R.: “Seeking a good reception”, European Coatings Journal, July-August 2008.
- [6] Bapat, V., Tinnell, K.: “RFID in Manufacturing”, Rockwell Automation, October 2004.
- [7] Gunther, O., Kletti, W., Kubach, U.: “RFID in Manufacturing”, Springer. 2008.

Adresa autora za kontakt:

MSc Dorotea Agošton
doroetaa@gmail.com

Prof. dr Dragoljub Novaković
novakd@uns.ns.ac.yu

MSc Bišćan Vladimir
biscan@uns.ns.ac.yu

Grafičko inženjerstvo i dizajn
 Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

RETUŠIRANJE FOTOGRAFIJA**PHOTO RETOUCHING**

Nikolina Janković, Dragoljub Novaković, Igor Karlović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN

Kratak sadržaj – U radu su razmotreni prilazi retuširanju fotografija sa osnovnim ciljem da se retuširanje fotografija objasni na osnovu različitih metoda i tehnika, koje proizilaze iz različitih vrsta fotografija i kojima se postižu poboljšani estetski efekti. Izvršeno je istraživanje njihovog uticaja na percepciju same fotografije, što dovodi do opravdanosti upotrebe tako obrađenih fotografija u modernim štamparskim medijima.

Ključne reči: fotografija, retuširanje, štampa,

Abstract – The paper reviews the approaches to retouching photographs with the aim to explain retouching photos on the basis of different methods and techniques, which result from the different types of photography and achieve better aesthetic effects. A study of their impact on the perception of the photos, which leads to the justification of the use and application of the processed pictures in the modern printing media

Keywords: photos, retouching, printing

1. UVOD

Sa porastom interesa za fotografijom, rasla je i potreba za korekcijom snimljenih fotografija jer su tehničke mogućnosti bile ograničene i fotografije nisu bile odraz stvarne slike, bile su pretamne, uglavnom monohromatske i fotografi su morali da se posluže trikovima da dobiju što stvarniju fotografiju. Korekcija pri štampanju se pojavila sa pojavom štamparija i sastojala se u tome da se određeni deo slike ili čitava slika mogla, korišćenjem specijalnih tonova boja, posvetliti, potamniti ili izoštriti. Obrada fotografije ima osnovnu funkciju i zadatak da na najbolji mogući način koriguje fotografiju, da se ona dalje može adekvatno upotrebiti za izradu novina, časopisa, knjiga, plakata, razglednica i ostalih štamparskih medija.

2. VRSTE FOTOGRAFIJA

U zavisnosti od toga o kojoj vrsti fotografije se radi i za koju namenu služi, razlikuju se i tehnike i postupci retuširanja. Osnovne grupe fotografija su:

- priroda i pejzaži (fotografije u prirodi, namenjene za izradu razglednica, postera, kalendara, čestitki i sl.),
- mrtva priroda (fotografije stvari i objekata)
- portreti (fotografije ljudi, uglavnom modne fotografije namenjene za izradu modnih magazina, plakata, postera itd),

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master-diplomskog rada čiji mentor je bio Prof. dr Dragoljub Novaković.

- stare, većinom crno – bele fotografije koje su oštećene zubom vremena, kojima se koliko je to god moguće vraća svetlost i kompozicija odnosno približava se verodostojnosti te iste fotografije kada je i napravljena

2.1. Vrste retuširanja na osnovu vrste fotografije

Artističke (umetničke) tehnike – Na ovakav način se dobijaju „umetničke“ fotografije koje se koriste kao pokloni, čestitke, pejzaži, itd.

Glamur (modne) tehnike – ove tehnike se koriste u modnim magazinima, za naslovne stranice, plakate, postere, a posebno za portrete. Kod njih se do perfekcije radi boja, kontrast, osvetljenje i izoštravanje.

Brightness tehnike (tehnike podešavanja osvetljenja) – priprema fotografija „mrtve prirode“ za izradu kataloga, plakata, postera, bilborda i ostalih štampanih predmeta

Restauracija – obnavljanje starih fotografija, koje su oštećene ili su izgubile boju.

3. ALGORITAM EFIKASNOG ORGANIZOVANJA POSTUPAKA RETUŠIRANJA

Fotografija koja će biti podvrgnuta postupku retuširanja zove se izvorna fotografija i ona može biti: skenirana, može da bude fotografija koju smo sami napravili ili dobili na određenom mediju i na kraju fotografija koja je snimljena sa interneta. Pre samog početka rada na retuširanju važan korak je dupliranje fotografije.

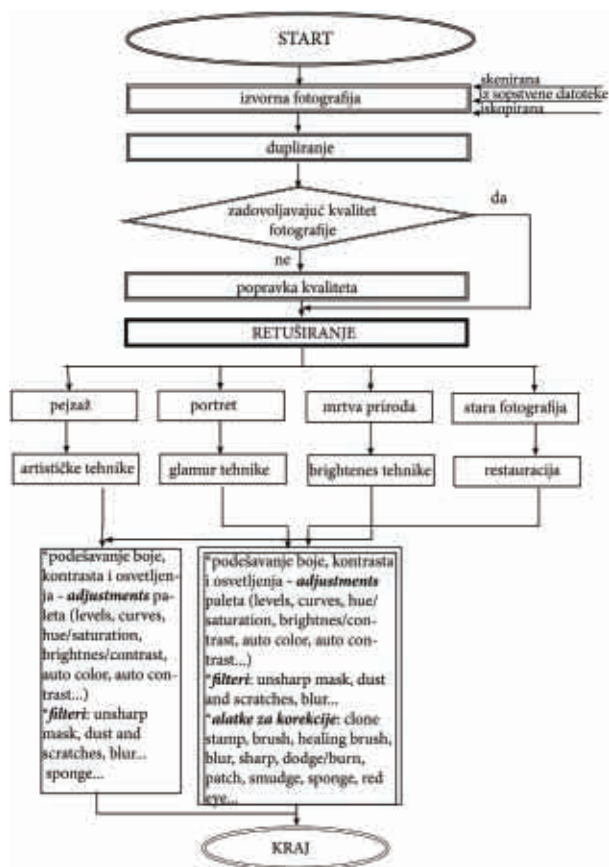
Dupliranje je važno jer omogućava da se očuva original ukoliko ishod retuširanja nije zadovoljavajući. Nakon dupliranja fotografije radi sigurnosti prelazi se na sledeći korak - proveravanje kvaliteta fotografije. Ukoliko je fotografija zadovoljavajuće rezolucije, ona ulazi direktno u proces retuširanja. Ukoliko fotografija nije adekvatnog kvaliteta, pristupa se korigovanju broja piksela po inču, odnosno rezolucije. Algoritam toka retuširanja prikazan je na slici 1.

4. TEHNIKE RETUŠIRANJA FOTOGRAFIJA

Postupak retuširanja zavisi od vrste fotografije, na osnovu čega se razlikuju tehnike retuširanja i alatke koje se koriste.

4.1. Retuširanje fotografija prirode – artističke (umetničke) tehnike

Sama reč „artističke“ označava to da se na taj način dobijaju umetničke fotografije. Fotografije prirode su uglavnom pejzaži ili fotografije biljnog i životinjskog sveta, dobijene u neadekvatnim uslovima - uslovima lošeg osvetljenja. Zbog toga, retuširanje ovakvih fotografija većinom je bazirano na podešavanju osvetljenja, kontrasta i senki. Postoji više vrsta alata u samom programu Adobe Photoshop kojim se vrše ovakve korekcije.



Sl. 1. Algoritam toka retuširanja fotografija



Sl. 2. Fotografija pre i posle postupka retuširanja

Adjustment layers - (slojevi za korekcije boja i osvetljenja); *Alatke za korekcije* – paleta sa alatima; *Filteri* za podešavanje. Upotreba slojeva za korekciju boja i osvetljenja na primeru retuširanja fotografije prirode dat je na slici 2, gde se jasno uočava razlika između izvorne – originalne fotografije i fotografije nakon retuširanja.

4.2. Retuširanje portreta – glamur (modne) tehnike

Za obradu i retuširanje fotografija portreta uglavnom važe ista pravila kao i za predhodnu grupu fotografija. Ono što je važno istaći da je za svaki takav posao neophodno unapred dogovoriti šta se tačno želi postići retuširanjem i kakav finalni rezultat se može očekivati.

Kada se radi o retuširanju ovakvih fotografija najveći procenat se može pripisati fotografijama za modne časopise, reklame, bilborde, CD - omotnice itd. Osnovni metod za ispunjenje zahteva jeste *ŠMINKANJE* (postupak - ulepšavanja lica korišćenjem različitih boja i nivoa osvetljenja) - *Photoshop MakeUp*.

Osnovno pravilo šminkanja je ublažiti nedostatke, a na najbolji način istaći ono što je lepo na tom licu i tako skrenuti pažnju sa eventualnog nedostatka. Da bi se to postiglo potrebno je dobro poznavati sledeće karakteristike: *proporciju lica, oblik lica, oblik obrva, oblik usana kao i ton kože*.

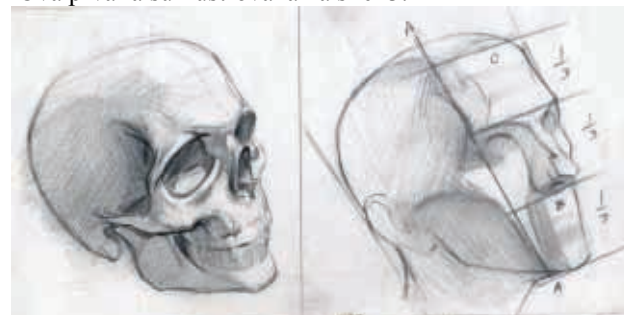
4.2.1. Proporcije lica

Veoma je važno tačno odrediti proporcije, oblik i anatomsku strukturu lica i tela.

Dužina glave sa strane treba da je jednaka dužini glave od napred. Širina glave je polovina dužine.

Vrh uha treba da je u liniji sa obrvama, a ušna školjka (otvor u uhu) treba da je u liniji sa vrhom nosa i potiljačnom kosti. Donji deo uha varira individualno.

Ova pravila su ilustrovan na slici 3.



Sl 3. Pravila za idealne proporcije lica

4.2.2. Oblik lica

Kada je reč o savršenom obliku lica, smatra se da je to onaj kod koga je širina lica jednaka polovini dužine. Za početak rada neophodno je odrediti oblik lica.

Postojeći oblici su: *savršeno, ovalno, okruglo, izduženo i četvrtasto lice*.

Šminkanje i senčenje u *Photoshop*-u se odvija po modelu Kevina Aucoina, slika 4.

4.2.3. Oblik obrva

Put ka perfekciji obrva je pravilan izbor oblika u odnosu na lice. S obzirom na to da je ovalno, okruglo, izduženo ili možda četvrtasto lice, treba odrediti koji je najbolji način za korekciju obrva.



Sl. 4 Model nanošenja boje i senčenja - Kevin Aucoin

4.2.4. Oblik usana

Usne ponekad svojim oblikom mogu predstavljati problem kada se zahteva idealna portretna fotografija. Međutim taj problem se može rešiti virtualnom šminkom. Postojeći oblici usana koji mogu predstavljati problem su: *veoma tanke usne, veoma ravne usne, veoma debele usne i nejednake - asimetrične usne.*

4.2.5. Ton kože

90% svih pritužbi u vezi tona kože se odnose na činjenicu da su vrednosti magente veće nego žute. Na idealnim fotografijama cijan obično pada između 30 - 50 % od vrednosti magente. Manje od 30% magente čini opekotine, a više od 50 % magente čini ih sablasno plavim. Tri lika (slika 5) imaju iste vrednosti žute i magente samo se vrednosti cijana menjaju. Cijan je 24% magente na levoj (veoma nisko), 40% u centru i 60% (previsoko) na desnoj fotografiji.



Sl. 5 Promene u boji kože promenom vrednosti cijana

4.3. Retuširanje fotografija mrtve prirode –tehnike podešavanja svetlosti

Kada se radi o obradi, odnosno retuširanju fotografija ove grupe, važe gotovo ista pravila kao i kod retuširanja fotografija prirode. Uslovi u kojima je fotografija nastala ponekad nisu idealni, pogotovo ako se radi o nekim predmetima koji su izloženi vremenskim prilikama, ili predmeti koji se nalaze u prostorijama sa nedovoljnom osvetljenošću.

Ono što je važno jeste činjenica da svaka od ovih fotografija, nakon izvršenog postupka retuširanja, mora u najboljoj mogućoj meri prezentovati sam predmet fotografisanja, odnosno istaći sve njegove lepote i karakteristike. Upotreba fotografije je uglavnom za reklamne svrhe zbog čega je i logično očekivati najbolji mogući rezultat.

Ove tehnike se odlikuju upotrebom istih alata pri retuširanju kao i kod artističkih (umetničkih) tehnika. Upotreba slojeva za korekciju boja i osvetljenja data je kroz primer retuširanja fotografije na slici 6.



Sl. 6. Fotografija pre i posle postupka retuširanja

4.4. Retuširanje crno belih fotografija – restauracija

Proces retuširanja, odnosno restauracije crno - belih fotografija je vrlo sličan retuširanju portreta.

Oštećenja mogu biti raznolika - od iscepanih delova fotografije preko izbledele, isflekanih do potpuno nestalih delova. Prvi korak je tzv "krpljenje" oguljenih delova. Najbolji rezultati postižu se korišćenjem alati *Patch Tool* i *Clone Stamp Tool* u *Photoshop-u*.

Sa dela fotografije koji je donekle očuvan, kopiraju se delići piksela i zamenjuju sa oštećenim. Dalji postupak retuširanja isti je kao i kod prethodnih tehnika.

Primer retuširanja jedne crno – bele fotografije dat je na slici 7.



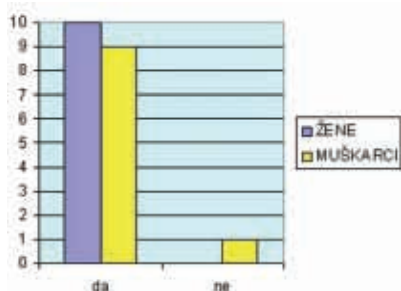
Sl. 7. Fotografija pre i posle postupka retuširanja

4.5. Ispitivanje uticaja retuširanih fotografija na emocionalnu percepciju posmatrača

Nakon što su objašnjene i prikazane sve tehnike retuširanja fotografije, važno je navesti i opravdanje za takav način obrade fotografije. Nakon retuširanja i obrade pejzažne fotografije, portretne kao i fotografije mrtve prirode, sprovedene su ispitivanja za svaki od ovih retuša. U ispitivanjima je učestvovalo 20 ispitanika (10 muških i 10 ženskih), različitog starosnog doba (od 18 - 55 god) i stepena obrazovanja (10 studenata, 6 visoko - obrazovanih osoba, 1 doktor nauka i 3 osobe sa srednjom stručnom spremom) u cilju utvrđivanja reakcija na takve fotografije i odobravanja korišćenja istih na različitim proizvodima.

Testovi su formulisani na način da svaki ispitanik zaokruži jedan od ponuđenih odgovora. Suština pitanja za sve tri tehnike retuširanja se odnosi na fotografije pre i posle retuša, koje stoje na početku ankete. Ono što je očekivano ovim anketama je da ispitanici iznesu svoja mišljenja vezana za obradu fotografije retuširanjem, da iznesu svoja zapažanja i impresije ili kritike, da daju podršku retuširanju fotografija ili nepodržavaju tu tehniku.

Npr. većina pitanja traže pozitivan ili negativan odgovor, a odnose se na izazivanje pozitivnih reakcija na retuširanu fotografiju i podržavanje tehnike retuširanja u današnje vreme. Grafički prikaz odgovora je dat na slici 8.



Sl.8. Odgovori na pitanja vezana za podržavanje retuša

Odgovori na sva pitanja iz sve tri ankete su uglavnom pozitivni i dovode do jednog zaključka - retuširana fotografija je sastavni deo današnjeg sveta štampe, primenjena je u svim oblastima štampe. Zbog toga je važno da ona kao takva uvek izaziva pozitivne reakcije kod krajnjih korisnika različite strukture (polne, starosne, i obrazovne). Ove razlike su izražene u zavisnosti od toga o kojem je proizvodu reč (ženski časopisi, tinejdžerski magazini, kozmetički proizvodi za muškarce i žene, prehrambeni proizvodi, poster, bilbordi, plakati...). Važno je da svaka retuširana fotografija adekvatno predstavlja proizvod i ima pozitivne povratne reakcije svojih korisnika, a to je ovim ispitivanjima i potvrđeno.

5. ZAKLJUČAK

Značaj retuširanja u današnje vreme je veoma izražen. Svako ko želi da se bavi ovom vrstom umetnosti, pre svega mora da poznaje opšta načela fotografije: pojam, strukturu, kompoziciju i sve činioce jedne kvalitetne digitalne fotografije.

Retuširanje se koristi u mnogim sferama ljudske delatnosti: u porodici, modnoj industriji, filmskoj industriji, izdavačkoj - novinskoj industriji, itd. Toliko smo „zasuti“ retuširanim slikama da često ne vidimo stvarne slike i ljude. Zbog toga treba poznavati stavove i razmišljanja stručnjaka u pogledu obrade fotografije. Kreativna obrada fotografije je uvod u razjašnjavanje procesa retuširanja fotografija. Retuširanje je vid umetnosti, i usko je povezano sa korišćenjem modernih softverskih alata. Veoma je važno da korisnik poznaje i opšta načela estetike kao i da vlada svim potrebnim programskim alatima. Ono što nedovoljno iskusnom korisniku olakšava posao retuširanja je definisani algoritam za uspešno organizovanje samih postupaka retuširanja, koji za svaku tehniku predlaže adekvatne alate u cilju efikasnosti samog postupka. Tehnike koje su razmotrene i opisane su: umetničke tehnike - za fotografije prirode i pejzaža, glamur tehnike - za fotografije portreta, tehnike posvetljavanja - za fotografije mrtve prirode i tehnike restauracije - za crno-bele fotografije.

6. LITERATURA

- [1] Aucoin, Kevin; *Making Faces*, Little, Brown and Company, New York, 1999.
- [2] Fabien, Baron: *Make up your mind*, Power house books, Brooklyn, 2002.
- [3] Gretchen, Davis; Mindy, Hall, *The make up artist handbook*, Elsevier, Oxford, 2008.

Adresa autora za kontakt

MSc Janković Nikolina

nikolina@inbox.com

Prof. dr Dragoljub Novaković

novakd@uns.ns.ac.yu

Ass. mr Igor Karlović,

igor.karlovic@gmail.com

Grafičko inženjerstvo i dizajn

Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

PROJEKTNI CENTAR**DESIGN CENTER**

Dragana Čudić, Jelena Atanacković-Jeličić, Marko Todorov, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA

Kratak sadržaj – Cilj istraživanja jeste interakcija između čoveka kao kreativnog tvorca ideje o prostoru i samog prostora u kome stvara, kao i odnos okoline na proizvodnu celinu. Projektni centar, kao prostor dostupan svima koji se bave ovom profesijom, nudi pristup i ljudima različitih struka da steknu odgovarajuće informacije i neophodno znanje o arhitektonskom stvaralaštvu i savremenim dostignućima iz ove oblasti.

Abstract – The main objective of the analysis is in interaction between man as a creator of space image and the very space he creates in. Design center as the space available to everyone from this profession offers the appropriate information to all the others from other fields as well.

Ključne reči: Prostor, kancelarija, oblikovanje

1. UVOD

Arhitektonska delatnost zasniva se na zamislima autora, koje on ostvaruje projektovanjem i izgradnjom. Projektovanje obuhvata proces od zamisli budućeg objekta do grafičke razrade i ideje i izrade detalja na osnovu kojih se objekat izvodi.

Radni prostor je u velikoj meri naš drugi dom. Vreme provedeno na poslu treba učiniti što je moguće prijatnijim. Treba urediti ambijent koji će nas motivisati. Prilagoditi prostor našim zahtevima. Sjediniti enterijer sa kreativnim neredom koji nastaje u toku rada. Bitni su funkcionalnost i estetika, udobnost i kolorit i prijatan oblik svega što nas okružuje. Uređenje poslovnog prostora do poslednjeg detalja, sa svim nivoima značenja koje taj prostor u sebi nosi, važno je da bismo se u njemu osećali prijatno i uspeli da dobro obavimo posao.

Cilj istraživanja jeste interakcija između čoveka kao kreativnog tvorca ideje o prostoru i samog prostora u kome stvara, kao i odnos okoline na proizvodnu celinu. Bitno je doprineti poboljšanju uslova za boravak ljudi u radnom prostoru radi postizanja optimalne komunikacije između ljudskih potreba, sposobnosti i ograničenja sa okruženjem za timski rad. Na ovaj način stvaraju se bolji uslovi za razvoj psihološke, socijalne i društvene svesti pojedinca, ali i uslovi za jačanje programske, kreativne i ideološke svesti kolektiva.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bila doc.dr Jelena Atanacković-Jeličić, komentor Marko Todorov.

2. TIPOLOŠKA ANALIZA

U periodu od poslednjih pedeset godina, vezano za obavljanje posla u kancelariji, malo su se promenila mesta na kojima se obavljaju fizički poslovi. Posmatrajući koncept kancelarijske prostorne organizacije sa početka 1950-ih godina, dolazimo do zaključka da je potrebno predložiti drugačije forme organizacije koje bi ponudile bolja rešenja. Informaciona IBM-ova tehnologija za lični računar iz 1981. god otvorila je mnoge mogućnosti radnim organizacijama, stvarajući na taj način od kancelarija za obradu podataka, centar kreativnih ideja i informacija. Različiti koncepti kancelarija za obavljanje poslovnih delatnosti nastali su istaknutim razlikama između Istoka i Zapada. U severnoj Evropi zgrade se planiraju i grade prema određenim korisnicima, dok se u Velikoj Britaniji i Americi daje prioritet fleksibilnosti kancelarijskog prostora sa fokusom na razmenu vrednosti.

U zavisnosti od toga o kakvom se poslovnom prostoru radi, odnosno kakve se funkcije tu odvijaju, zavisi kakva će biti organizacija radnog prostora. Možemo identifikovati tri osnovna tipa oblikovanja poslovnih prostora: višecelijski, otvoreni i kombinovani tip. (Slika 1.)



Slika 1. Tri osnovna tipa oblikovanja poslovnih prostora

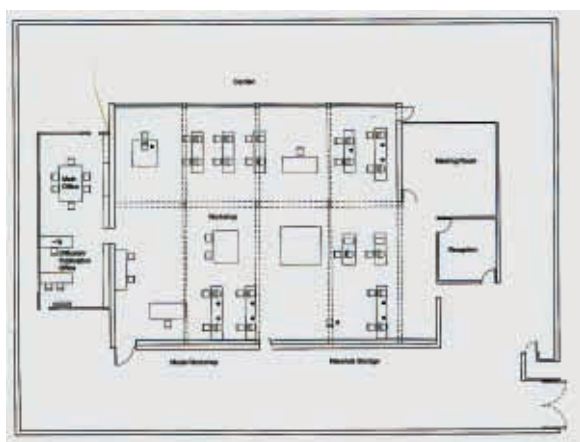
Tokom ovog istraživanja došlo se do zaključka da je pogodno organizovati radni prostor, studio po ugledu na učionice škola i fakulteta koje su takode otvorenog tipa. Kako zbog bolje kontrole, tako i zbog lakše komunikacije studenata, odnosno u ovom slučaju, zaposlenih. Projektovanje je timski rad. Da bi se ostvario jedan projekat,

potrebno je pored arhitekata da u tome učestvuju i ljudi drugih struka koje su vezane za projektovanje. Svaki projekat radi se u više faza, odnosno svaku fazu radi specijalizovan tim. Kako bi se faze dobro povezale, a rezultat bio jedna celina, potrebna je dobra komunikacija tokom cele izrade projekta.

Primeri:

1. Lar/Fernando Romero, Meksiko

Ofis je organizovan kao veliki otvoreni studio. On ima formu pravougaone kutije sa fleksibilnim planom koji dozvoljava stalnu transformaciju. Centralna zona je okružena, u zavisnosti od potrebe, sa otvorenim i zatvorenim prostorima za servis, sale za sastanke, bibliotekom, recepcijom, sekretarom i administracijom, sobom za materijale i toaletima. Sa sadnje strane osnove je privatna zona za osnivača firme. Ceo objekat okružen je vrtom.



Slika 2. Lar/Fernando Romero, Meksiko

2. Foreign Office Architects, Velika Britanija

Realizovan je objekat na više etaža, sa sopstvenim ulazom. Glavni radni prostor je linearan, sa jedne strane ograđen staklom, dok se sa druge nalaze police knjige. Plan je u velikoj meri neutralan, organizovan tako da je podeljen u zone različitih projektnih timova duž linearnog poteza. U prizemnom delu gde se nalazi i ulaz u objekat, smešten je galerijski prostor koji može služiti i drugim reprezentativnim namenama. Poslednji sprat je posvećen prostoru za sastanke i skupove, koji je otvorenog tipa, ali ima mogućnost pregrađivanja zastorima.



Slika 3. Foreign Office Architects, Velika Britanija

3. ANALIZA LOKACIJE

Objekat projektnog centra lociran je na atraktivnom području u blizini centra grada. U neposrednoj blizini nalaze se reka, tvrđava, Univerzitet i Sportsko – poslovni centar Vojvodina.

Na izbor lokacije u velikoj meri je uticala blizina javnih ustanova na koje se projektni centar u svom radu i oslanja. To su ustanove koje se bave izdavanjem urbanističko - tehničke dokumentacije i ostalim delatnostima iz te oblasti.

Sam objekat je smešten na parceli koja izlazi na ulicu Bulevar Cara Lazara, a okružen je Radničkom, Stražilovskom i ulicom Stevana Musića. U ovom području su pretežno stambeno – poslovni objekti.

Duž Radničke ulice smešteni su Radnički Univerzitet i Prirodnački muzej između kojih se nalazi kolski prilaz novoprojektovanom Projektnom centru. Aktuelni problem parkiranja rešen je predviđanjem podzemne garaže za zaposlene u okviru objekta. Glavni prilaz objektu predviđen je iz ulice Cara Lazara.



Slika 4. Prikaz lokacije

4. KONCEPT I OBLIKOVANJE

Osnovna misao prilikom projektovanja i oblikovanja Projektnog centra bila je napraviti radni prostor prilagođen potrebama i aktivnostima zaposlenih koji u njemu borave. Ideja je stvoriti prijatnu atmosferu koja bi kao rezultat imala bolje efekte rada i pružala bolju motivaciju zaposlenih.

Uslovi lokacije, oblik parcele i položaj objekta u gradu bili su osnov za oblikovanje objekta. Zbog namene objekta i karaktera prostorija koje se u njemu nalaze, potrebno je sprečiti direktan priliv sunčeve svetlosti u unutrašnjost. To je rešeno postavljanjem pletenih, čeličnih panela ispred staklene fasade. Njihova uloga je, pored funkcionalne i estetska.

Predviđen je i krovni vrt za odmor i relaksaciju koji bi bio zaštićen istim panelima od sunca.



Slika 5. Perspektivni prikaz objekta



Slika 6. Perspektivni prikaz objekta

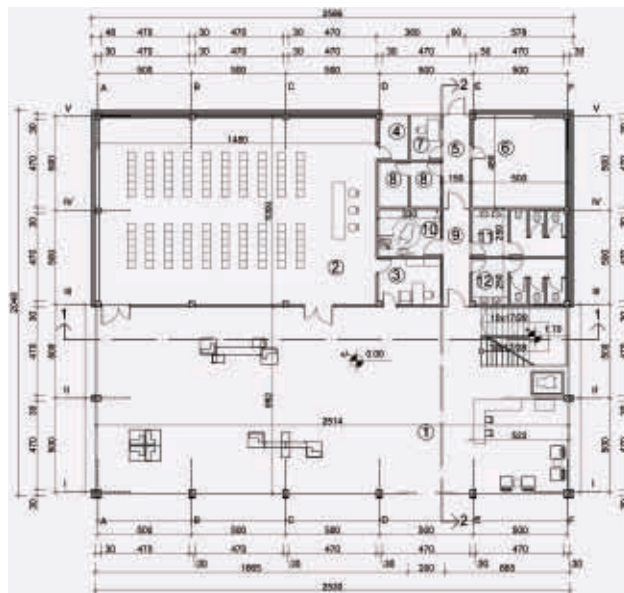
5. PROSTORNO-PROGRAMSKA KONCEPCIJA

U funkcionalnom smislu, objekat je podeljen u dve celine. U prizemlju je predviđen showroom sa recepcijom i konferencijska sala. Ona je kapaciteta 120 mesta, podrazumeva prostor za predavanja, prezentacije, konferencije, diskusije i susrete. Koncept je baziran na programu promocije arhitektonskih projekata. Namenjen je celokupnoj javnosti, svima koji su zainteresovani za tu oblast.

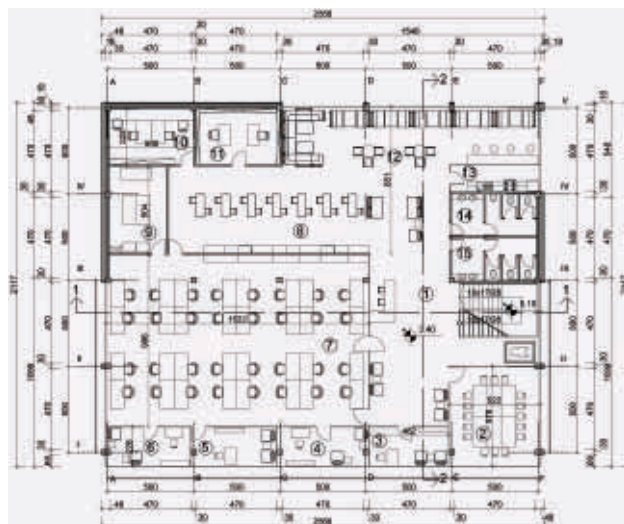
Sprat predviđa prostore za rad i odmor zaposlenih. To su projektni studio, biblioteka, "lounge", kancelarije za upravu, sala za sastanke kao i pomoćne, prateće prostorije: maketarnica, prostorija za štampanje i soba sa uzorcima materijala. Studio predviđa 32 radna mesta i otvorenog je tipa zbog boljeg pregleda i komunikacije među zaposlenima i doprinosa timskom radu, neophodnom za ovakvu vrstu delatnosti. Biblioteka je otvorenog karaktera i dostupna je i onima koji nisu zaposleni u Projektnom centru. "Lounge" je prostor za relaksaciju, razmenu profesionalnih ideja i iskustava, mesto razgovora, diskusije u slobodnijem obliku. Ispod objekta nalazi se podzemna garaža sa tehničkim prostorijama.

Njen kapacitet je 14 parking mesta, od kojih su dva predviđena za osobe sa invaliditetom. Ovde je projektovana i hidraulična platforma koja osobama sa invaliditetom omogućava komunikaciju kroz objekat. Krov je iskorišćen kao krovni vrt. U okviru njega bila bi banket sala,

projektovana kao zaseban, zastakljeni prostor. Iz nje bi se pristupalo vrtu. Pored navedenih prostorija, u objektu se nalaze i sanitarni čvorovi, kuhinja i ostave. U okviru službenog ulaza nalazi se portirnica.



Slika 7. Osnova prizemlja



Slika 8. Osnova sprata



Slika 9. Izgled objekta sa Bulevara Cara Lazara

6. ZAKLJUČAK

Postojanje projektnog centra bilo bi usmereno ka najširoj populaciji grada, sa posebnim osvrtom na potrebe profesionalaca, stručnjaka srodnih disciplina, ali i celokupnoj, kulturnoj i široj javnosti, kako bi se što bolje i kompleksnije promovisala arhitektura. Kroz brojne delatnosti u okviru ovog centra, svest pojedinca i njegova odgovornost prema okolini, treba da se stvara i održava i prenosi na druge.

Ovakva institucija treba da funkcioniše kao mesto susreta, razmene informacija, mišljenja i ideja, pogleda i iskustava vezanih za teoriju i praksu svih disciplina koje utiču na planiranje i oblikovanje prostora na kome živimo.

7. LITERATURA

- [1] Ernest Noyfert: Arhitektonsko projektovanje, Građevinska knjiga, 1996.
- [2] Philip Jodido: Architecture now, Taschen, 1996.
- [3] a+u, Architecture and Urbanism, No. 424, 2006.
- [4] GA Document
- [5] Reinventing the Workplace, John Wprthington, 2006.

Kratka biografija:



Dragana Čudić rođena je u Novom Sadu 1983. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitektura i urbanizam – Projektni centar odbranila je 2009.god.

**ARHITEKTONSKA STUDIJA ELITNOG STANOVANJA
NA MIŠELUKU****ARCHITECTURE STUDY OF ELITE HOUSING
- MISHELUK**

Snežana Galić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA

Kratak sadržaj – Arhitektonska studija elitnog stanovanja vršena je u cilju sakupljanja informacija potrebnih pri projektovanju elitnog višeporodičnog stanovanja. Tokom istraživanja je korišćena uporedna analiza postojećih elitnih objekata. Analizirana je njihova materijalizacija i prateći sadržaj, njihov odnos sa prirodnim okruženjem kao i arhitekturalnost objekata. Analiza primera je vršena prema dostupnosti podataka, a u cilju stvaranja jedne kompletne slike o elitnom stanovanju, njegovom razvoju i načinu izgradnje. Iz ovog rada proisteklo i jedno rešenje elitnog višeporodičnog stanovanja.

Abstract – The goal of the research was gathering the necessary information needed for the project of a elite housing. During the research, the comparative analysis of the already existing elite buildings has been used. Their materialization and the follow-up contents have been analyzed, as well as their relation to the surroundings and the architecturality of the objects. The analysis of the example has been performed according to the data accessibility, for the sake of creating a complete picture of elite housing, their development and the way they are built. As a final result of study is one project solution of elite housing.

Ključne reči: *Elitno stanovanje, Kondominijum*

1. UVOD

Svet u kome živimo jeste svet različitosti. Jedna od osnovnih različitosti koja uslovljava mnoge druge je podela na svet izobilja i svet siromaštva. Eufemizam o razvijenosti i nerazvijenosti danas sve više napušta svoje naučno okrilje. S druge strane, delovi sveta danas sve manje znače kao geografske a sve više kao ekonomske odrednice. Nema sumnje da su gradovi ogledalo takve globalne činjenice. Njihova distribucija na urbanom globusu i njihov značaj upravo su odraz takvog stanja. Ove činjenice, kao i mnoge druge koje su rezultat realnog sveta velikih i svakovrsnih različitosti, sociologija grada uočava i traži naučne odgovore o uzrocima i posledicama. Da li se može reći da je sociologija grada u svojim naučnim opredeljenjima na bilo koji način pod uticajem paralelnih a opet međusobno spregnutih svetova urbanog blagostanja i urbane bede?

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bila dr Ksenija Hiel, red.prof.

**2. DRUŠTVENI (KULTURNI) I PROSTORNI
KONTEKST ELITNOG STANOVANJA**

Klasično teorijsko nasleđe grada formiralo se u uslovima razvoja kapitalističkog ambijenta zapadnog društva. Procesi industrijalizacije i urbanizacije bili su centralna mesta u objašnjenjima nastanka novih urbanih pojava, pogotovo velikog grada. Činjenica da je s kapitalizmom nastupio najveći preobražaj istorijskog grada, kao da je u kolektivnoj naučnoj memoriji izbrisala istinu da su gradovi, svakako sa svojim problemima, postojali i u svim istorijskim periodima i u drugim i drugačijim civilizacijama. Nove ekonomske zakonitosti naglo su izmenile sve društvene obrasce i značenja: od klasnog poretka društva do načina rada, stanovanja, komunikacija, kulture, prostorne organizacije.

Celokupno razumevanje slojevitosti društvene strukture života u gradu može se svesti na nekoliko osnovnih ideja. Prva je da su gradovi oduvek bili nosioci najrepresntativnijih obrazaca o društvenim podelama. Druga, da je socijalni prostor grada najbolji tumač društvenih podela. Treća, da su prostorna struktura i prostorni odnosi najjasniji odraz društvenih podela.

U elitu spadaju pojedinci koji su, zahvaljujući svojim individualnim sposobnostima postigli najveći uspeh u oblasti svog rada. Elitu od mase razlikuje superiornost individua od kojih je sastavljena. Radi se o osobinama koje se visoko cene u datom društvu. U takva svojstva spadaju: organizacione sposobnosti, talenat, bogatstvo po rođenju, titule po rođenju, lične zasluge, inteligencija, stručno znanje i drugo. Elita mora da ima visoke moralne kvalitete, koji teže višim ciljevima i višem kvalitetu života. Ona je sposobna da stvori dublji smisao i konkretni projekat svog života, i da stvara nove duhovne tvorevine koje stoje u osnovi napretka čovečanstva. Imamo političku i preduzetničku elitu, a danas se takođe govori i o drugim elitama, kao što su umetnička, naučna, tehnička i sl.

**3. ISTORIJSKI PREGLED DOSADAŠNJEG
RAZVOJA ELITNOG STANOVANJA**

Kulturni profili urbanih društava mogu se razlikovati u dva vida: u svojim istorijsko-vremenskim odrednicama i geografski, odnosno u smislu određenih zemaljskih kulturno-genetičkih područja. Ono što je gradilo kulturu grčkog društva i što je bilo utemeljeno u polisu, potpuno se razlikovalo od, na primer, grada na Istoku.

Barokno planiranje gradova se uzdiglo iznad svojih političkih i vojničkih premisa i otvorilo oblik koji je nezavistan od ciljeva palate. To je bio „stambeni trg“.

U starijem tipu grada, naročito na kontinentu, bogati i siromašni, veliki i mali, često su se mešali u istoj četvrti, a u Parizu su, na primer, dugo nastavili da žive u istim zgradama – bogati u prizemlju, a siromašniji na tavanu, pet ili šest spratova iznad njih.

Američki model suburbanizacije obeležava individualna porodična kuća u vlasništvu, a evropski mešavina tipova stanovanja i vlasničkih statusa.

Kako je proces suburbanizacije uslovio, u većoj ili manjoj meri, odliv viših dohodovnih grupa iz centralnog područja grada, proces džentritikacije povezan je sa merama stambene politike u cilju iniciranja porasta pripadnika viših slojeva na centralnim gradskim lokacijama a radi obezbeđenja povoljnije poreske osnove kao budžetskog prihoda lokalne vlasti. Proces džentritikacije podrazumeva promenu kako fizičkih struktura stambenog fonda tako i socijalnog sastava njegovih korisnika odnosno izgradnju luksuznih stanova na lokacijama, do tada, siromašnog stanovanja, pri čemu se pređašnje stanovništvo izmešta u korist viših socijalnih grupa. Džentifikacijom se naziva i gradnja luksuznih stanova na lokacijama koje su procesom dezindustrializacije grada napuštene izmeštanjem industrijskih postrojenja i sa njima povezanih funkcija (takozvane *brown fields* lokacija i proces reciklaže gradskog prostora). Otuda džentifikacija označava povratak pripadnika srednje klase na centralna gradska područja ali ne isključivo putem izmeštanja grupa nižeg socijalnog položaja, te se ovaj proces smatra i važnim aspektom faze reurbanizacije odnosno zaustavljanja pada brojnosti stanovništva centralnih gradskih područja.

4. ISTRAŽIVANJE OBJEKATA ELITNOG STANOVANJA

Složenost elitnog stambenog prostora, upućuje na različite mogućnosti arhitektonske analize. Kroz *uporednu analizu* stvarnog stanja u elitnom stanovanju i kroz konkretne primere elitnih stambenih objekata i njihovo arhitektonsko vrednovanje, moguće je pronaći aktuelnije, nadahnutije oblikovane i potencijalno bolje upotrebljive gabarite.

4.1. Cilj istraživanja objekata elitnog stanovanja

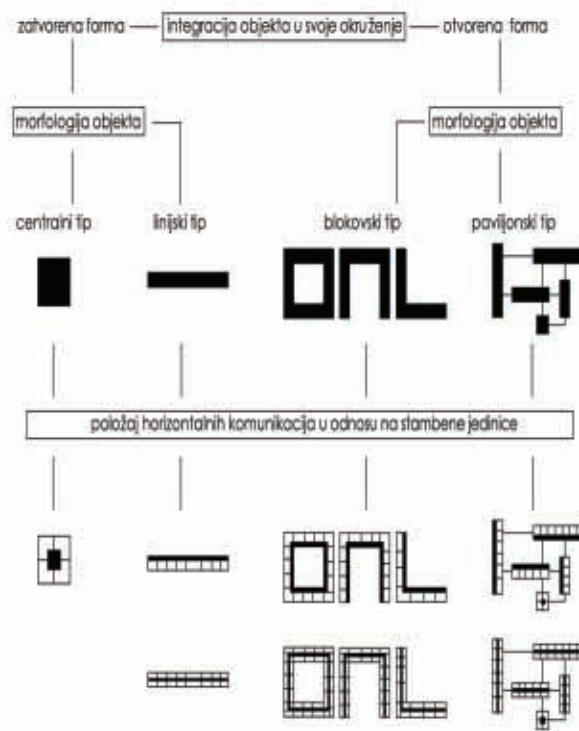
Cilj istraživanja ovog diplomskog rada, kroz uporednu analizu (modela – objekata) višeporodičnog elitnog stanovanja, bio je ukazivanje na eventualne mogućnosti, prednosti i nedostatke koje postojeći objekti ove tipologije sadrže. Načinjen je pokušaj da se utvrde i istaknu arhitektonski i urbanistički principi na kojima se ova tipologija zasniva, a s obzirom na društveni i istorijski kontekst u kome su nastali.

4.2. Metodologija istraživanja

Osnovni metod ovog istraživanja jeste uporedna analiza postojećih primera objekata višeporodičnog elitnog stanovanja koji se nalaze u različitim državama. Ovaj metod je korišćen da bi se na reprezentativan i pregledan način utvrdili sadržaji koji su podređeni cilju istraživanja, odnosno da bi se prikazao razvoj tipologije elitnog stanovanja sa jedne relativno kratke istorijske distance. Izabrani primeri objektivno predstavljaju dobra arhitektonska rešenja

koja se mogu smatrati pouzdanim uzorima iz kojih bi se mogla izvesti kvalitetna rešenja.

5. TIPOLOŠKA ANALIZA GRUPISANJA OBJEKATA ELITNOG STANOVANJA



Slika 1. Podela objekata

KONDOMINIJUM predstavlja kombinovani oblik individualne i zajedničke svojine nad stanom i pripadajućim idealnim delom zajedničke imovine u okviru celine koju čine jedan ili više stambenih objekata. Zajedničku imovinu predstavljaju: unutrašnje prostorije (stepenište, podrumi, ostave, vešernice, garaže) i spoljne površine i objekti (dvorište, bazeni, igrališta), kao i zemljište.

Definisanje modaliteta stanovanja kroz aspekte i praćenje njihovog razvoja u određenom vremenskom periodu, odgovarajući je način da se kondominijum uporedi sa ostalim formama stambenih struktura.

Čest oblik konduminijuma jeste i ograđeno stanovanje (**gated community**).

Ograđena zajednica je moderna forma rezdencijalnog stanovanja koja podrazumeva kontrolisane ulaze za pešake, bicikliste i automobile, ponekad opasana karakterističnim zidovima i /ili ogradama. Obično se sastoji od manjih rezidencija i uključuje različite pogodnosti. U većim zajednicama, stanovnicima je omogućeno da obave većinu dnevnih aktivnosti.

5.1. Koncept

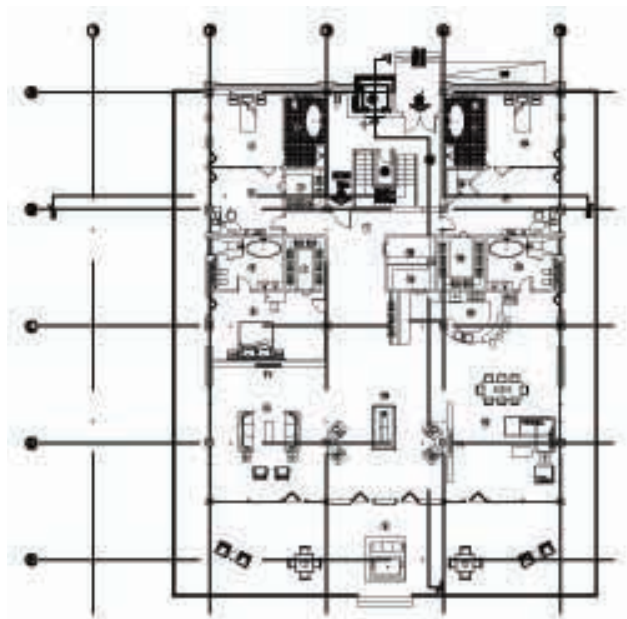
Na osnovu istraženih primera iz sveta i kod nas, njihove tipologije, proistekao je kondominijum koji sadrži šest objekata centralnog tipa. Raspored tih objekata je takav da koegzistiraju jedan sa drugim. Iako pojedinačno mogu da funkcionišu samostalno, tek zajedno čine funkcionalnu celinu.

Centralni tip objekta – jezgra (primarna komunikacija), sa naglašenom vertikalnošću (kule). Stambene jedinice

postavljene su oko jezgra objekta, pa tako imaju prirodno osvetljenje i prirodan način provetravanja.

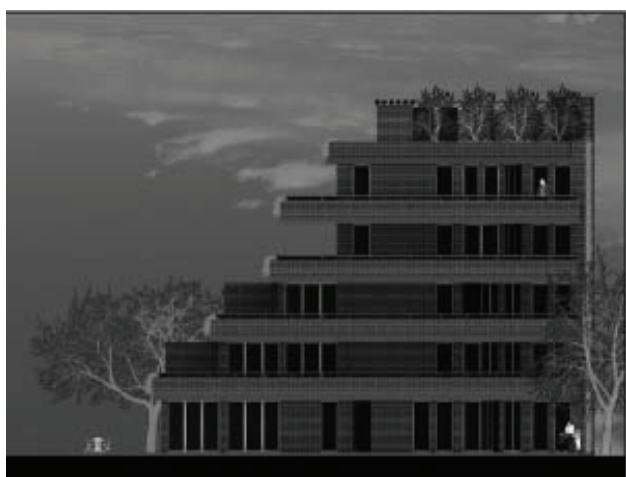
Prostorna organizacija objekata:

- suteran - garaža i tehničke prostorije za hidrocel, vodomer i kotlarnicu
- prizemlje - stambeni prostor u tri objekta, a u tri javne i polujavne prostore
- I sprat - prvi nivo dva duplexa
- II sprat - drugi nivo dva duplexa
- III sprat - prvi nivo pent hausa
- IV sprat - drugi nivo pent hausa
- krovna terasa koja pripada penthausu



Slika 2. Prizemlje

Pojasom zelenila i vertikalnim zidnim platnom ostvarena je fizička barijera ka saobraćajnici, sa visokim intenzitetom saobraćaja.

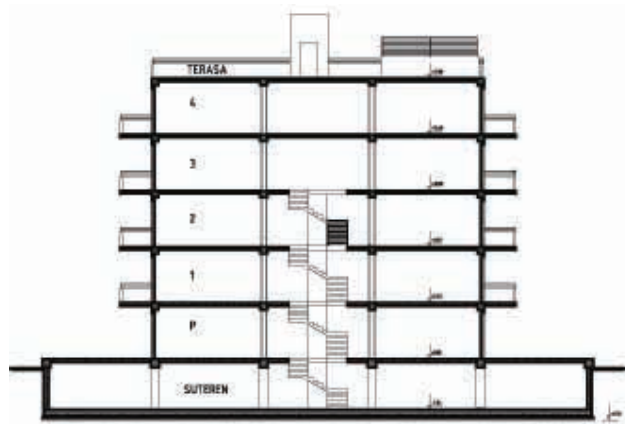


Slika 3. Izgled severoistočne fasade

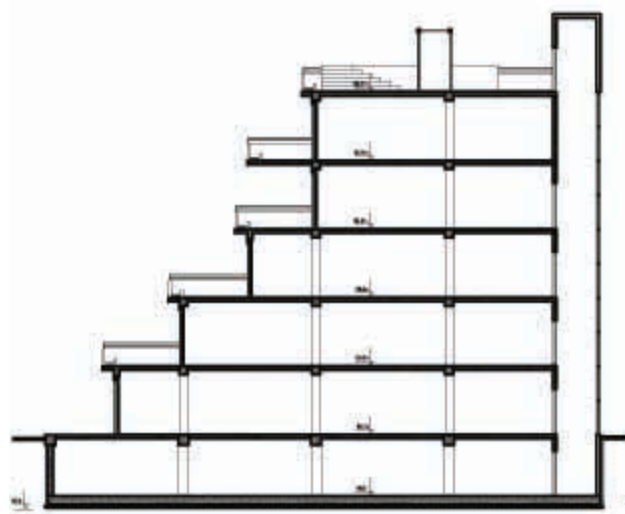
Projektom su predviđeni odvojeni prostori za igru dece, boravak ljudi, čitanje i druženje.

Krovovi su ravni intenzivno ili ekstenzivno ozelenjeni. Intenzivno zelenilo obuhvata travnate površine, šibljice i nisko drveće. Po svom višestrukom korišćenju i kreiranju, slični su biljkama koje su u slobodnom prostoru vezane za određeno tlo.

Ekstenzivno zelenilo su takvi oblici vegetacije koji se u znatnoj meri sami održavaju, dalje razvijaju i menjaju svoj izgled. Oni se ne moraju zalivati ni podsecati.



Slika 4. Podužni presek



Slika 5. Poprečni presek

6. LOKACIJA

Model atraktivne lokacije definiše se oblikovanjem kulturne supstance u njenom sastavu. Osećaj pripadnosti mestu boravka osnovni je pokretač njegovog izbora, dakle uspostavljanje psiho-emocionalne veze sa građenim tkivom. U slučaju uvođenja nove strukture, upisuju se novi društveni moduli, a pluralizam grada sastavna je komponenta razvijanja i koegzistencije različitosti života u gradskoj sredini. U mnoštvu urbanih modaliteta stanovanja, stručnjaci ističu nove stambene forme, takozvane „kondominijume“ koji podjednako nose imperativ luksuznog i sigurnog življenja kao i objekti jednoporođičnog stanovanja. Prednost novih formi ističana je prilagodljivošću dinamičkoj strukturi urbane matrice i svega što simboliše pojam savremenog društva.

Objekat je lociran u Sremskoj Kamenici, između ulice Vojvode Putnika i nastavka ulice Institutski put, na samoj petlji mosta Slobode.

7. ZAKLJUČAK

Analize i istraživanja koji su sprovedeni u diplomskom-master radu obuhvataju u većoj meri primere iz sveta. Razloga je više – jedan od najvažnijih kriterijuma pri odabiru bila je arhitekturnost objekata, ali ni programska šema tipologije elitnog stanovanja, kao izvesna i uglavnom karakteristična, nije bila zanemarena. Zahvaljujući izgledu ovih modernih elitnih domova i njihove forme, zaključeno je da je uticaj ovih objekata na sveukupni život elitne populacije izuzetno značajan. Jasno se nameće o kakvom uticaju se govori, jer on proizilazi iz dobro organizovanog i isprojektovanog prostora.

Programski plan tipologije elitnih domova, u savremenim elitnim domovima se bitno razlikuje od svetske i domaće prakse šezdesetih godina, kada je luksuz podrazumevao komforan prostor, a danas pored toga podrazumeva i sva tehnička dostignuća koja u bitnom olakšavaju život.

Ovim projektom načinjen je pokušaj prelaska od socijalizma do kapitalizma. Višeporodični objekti, koji su odraz socijalnog stanovanja u našoj zemlji, ovim projektom su pretvoreni u luksuzno stanovanje koje daje osećaj ugodnosti u komfornim stanovima koji treba da pruže osećaj življenja u jednoporodičnom objektu, luksuzno opremljenom da zadovolji najraznovrsnije zahteve korisnika.

Fleksibilnost konstrukcije, koja je sačinjena od skeleta AB greda i stubova, pruža mogućnost modifikacije stambenih jedinica prema potrebama korisnika. Veliki stakleni otvori na fasadama čine spoj unutrašnjeg i spoljašnjeg prostora u jednu celinu.

Parcela na kojoj se nalazi kompleks nije ograđena iz razloga koji su vidljivi u predhodnom tekstu, a najosnovniji razlog je izbegavanje stvaranja enklava, koje izazivaju negativnu reakciju okolne populacije, s toga, korisnici ovih objekata mogu štititi svoju imovinu i privatnost video nadzorima. Video - interfonskim sistemom omogućena je direktna veza između službe nadzora i stanara, kao i vizuelna identifikacija svakog posetioca.

Kompleks čini šest objekata, od kojih tri objekta imaju prizemlja stambenog karaktera, a u ostala tri objekta prizemlja su polujavnog karaktera u službi zadovoljavanja potreba stanara kompleksa: vrtić, spa centar i zatvoreni klub.

Postavljanje kompleksa na specifičnu lokaciju pružilo je mogućnost da se uz minimalne intervencije na morfologiji terena, izgledu pejzaža i prirodnom okruženju ostvari visok nivo kvaliteta života. Sve zelene površine, koje su zaposednute gradnjom objekata, vraćene su prirodi preko ozelenjenih krovova. Na taj način, severna kao i peta fasada ovog naselja skoro u potpunosti izgleda kao zatečeno stanje terena.

8. LITERATURA

- [1] Phaidon press inc., „*The phaidon atlas of contemporary world architecture*“, New York, 2004.
- [2] M. Petrović, „*Sociologija stanovanja*“, Institut za socioloska istrazivanja, Beograd, 2004.
- [3] Lj. Pušić, „*Grad, drustvo, prostor*“, Zavod za udzbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1997.
- [4] L. Mamford, „*Grad u istoriji*“, Book Marso, Beograd, 2001.

Kratka biografija:



Snežana Galić rođena je u Novom Sadu 1981. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitektura i urbanizam – Arhitektonska studija elitnog stanovanja na Mišeluku, odbranila je 2009.god.



Dr Ksenija Hiel rođena je u Zemunu 1962. godine. Diplomirala je na Arhitektonskom fakultetu u Beogradu. Magistrirala je na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu 2000. godine, gde je i doktorirala 2004. godine od kada je u zvanju docenta.

DEČIJI REHABILITACIONI CENTAR**CHILDREN REHABILITATION CENTER**

Maja Milutinović, Ksenija Hiel, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast - ARHITEKTURA

Kratak sadržaj – U ovom radu istraživani su funkcionalni procesi i potrebe korisnika u okviru različitih arhitektonskih prostora namenjenih prevashodno rehabilitaciji dece sa neurološkim zdravstvenim problemima u svrhu mogućeg što boljeg osmišljavanja projektnog zadatka i realizacije procesa projektovanja objekata za rehabilitaciju dece.

Abstract – The theme of this study was the research of functional processes and needs of beneficiaries in different architectural spaces with purpose is, first of all, the rehabilitation of children with neurology health problems. The main goal is making the best realisation of projectional task and finishing the process of planning health'care facilities for children.

Ključne reči: *Rehabilitacija dece, hendikepirane osobe, nega dece, terapija.*

1. UVOD

Istraživanje i analiza tema, vezanih za različite rehabilitacione zdravstvene institucije, je imalo za cilj formiranje arhitektonskog programa koji će obuhvatiti i sažeti sve permanentne činioce koji čine kvalitetan rehabilitacioni centar za decu sa jedne strane, odnosno doprineti da arhitektura centra odražava program i usluge koje reflektuju filozofiju nege i nude posvećenost celom detetu prepoznajući njenu ili njegovu jedinstvenost i potrebe sa druge strane.

Razmatrajući iskustva iz prošlosti, sadašnju situaciju i projekciju budućeg razvoja, možemo doneti nove zaključke o poželjnom kvalitetu odnosa funkcije rehabilitacionog centra za decu (u daljem tekstu RCD) i odnosa sa okolinom.

Cilj ovog istraživanja i rada jeste:

- utvrđivanje različitih nivoa prostora koji utiču na funkciju nege u RCD,
- utvrđivanje savremenih programa i tehnologija u rehabilitaciji i formiranje kvalitetnog i funkcionalnog prostora za primenu tih programa i
- definisanje elemenata prostornih kvaliteta kojima se osnovna funkcija omogućava i pospešuje.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bila doc.dr Ksenija Hiel.

2. ŠTA JE REHABILITACIJA?

Rehabilitacija potiče od latinske reči REHABILITATIO što znači uspostavljanje ranijeg stanja. Ona predstavlja osposobljavanje bolesnih za normalan život i rad. Onesposobljenost - invalidnost predstavlja krupan i složeni medicinski, sociološki, psihološki i ekonomski problem svih zemalja sveta.

Hendikep predstavlja ometenost jedne osobe u ispunjavanju svoje socijalne uloge, a rehabilitacija je usmerena na otklanjanje nesposobnosti, kako ona ne bi prešla u hendikep. Rehabilitacija je namenjena pacijentima kojima su ustanovljene različite dijagnoze kao što su cerebralna paraliza, odnosno osobe sa razvojno-neurološkim problemima i razvojnim smetnjama, osobama sa problematikom multipnog hendikepa i habilityaciju višestrukih smetnji, osobama koje se oporavljaju od teških saobraćajnih nesreća. Deca sa ovakvim dijagnozama imaju različite potrebe pri rehabilitaciji od odraslih osoba pa i time prostor koji ih okružuje treba da bude u funkciji tih potreba. U rehabilitaciji jednog pacijenta učestvuje tim medicinskih stručnjaka čijim radom rukovodi lekar specijalista (specijalista za fizikalnu medicinu - lekar fizijatar, defektolog, logoped, psiholog, socijalni radnik....).

3. FUNKCIJA PROSTORA RCD

U prostornom smislu funkcionisanje RCD se odvija u četiri zone: ulazna zona, zona boravka, zona nege, radna zona.

3.1. Ulazna zona

Ulazna zona obezbeđuje bezbedan i efikasan ulazak/izlazak korisnika RCD. Pošto RCD prima pacijente sa dužim vremenskim zadržavanjem, stacionarni pristup, i pacijente sa dnevnim posetama time sama ulazna zona ima veći značaj. To znači da se korisnici, zaposleni ili posetioci najmanje dva puta nađu u prostoru ulazne zone. Dimenzionisanje prostora ulazne zone, odabir opreme i ostale karakteristike, nije dovoljno uraditi uz korišćenje preporuka, normativa baziranih na broju korisnika iz nekoliko razloga. Svi korisnici RCD ulaznu zonu koriste u relativno kratkom vremenskom intervalu, pri dolasku i odlasku, dakle postoji vršna opterećenja prostora. Takođe zbog samog programa objekta rehabilitacije, pacijenti su najčešće fizički nesposobni odnosno koriste se raznim vrstama tehničkih pomagala (invalidska kolica) i njihovo kretanje je usporeno pa i time zadržavanje u ulaznoj zoni je duže. Zbog dolaska teže hendikepiranih osoba automobilima pristup i manevar ulaza korisnika, takođe zahteva izvesno korigovanje fizičkih činioća prostora. To

znači da svi elementi opreme prostora u parteru i pristupnoj zoni (a važi i za ceo objekat) moraju biti prilagođeni hendikepiranim korisnicima dečijih proporcija [1].



Sl.1. Ulazna zona u Dečijoj bolnici u Svetom Polu, SAD

3.2. Zona boravka i nege

Zona boravka obuhvata prostore RCD u kojima korisnici provode najveći deo svog vremena - dnevni boravak. U kontekstu posmatranja odnosa funkcije i prostora, podela na zonu boravka i zonu dnevne nege mora se smatrati veoma uslovnom. Čitav koncept i pristup zdravstvenoj nezi odnosno rehabilitaciji u okviru centra takav je da, uz specifične medicinske postupke i prostor, korisnik ravnopravno učestvuje u procesu nege. Stoga je, zona boravka isto i zona rehabilitacije-nege. Prostore dnevnog boravka definišu aktivnosti kojima je namenjen. Aktivnost mogu biti različite u zavisnosti od uzrasta korisnika odnosno deteta, njegovog fizičkog i mentalnog stanja.



Sl.2 i 3. Dnevni boravak u Dečijoj bolnici La Rabita u Ilinoisu i Medicinskom Centru u Hjustonu.

Prostori za stacioniranje namenjeni su prevashodno onoj deci-pacijentima kojoj je neophodan stalni medicinski nadzor kao i najmlađoj deci sa majkama koja su stacionirana na određeni vremenski rok, radi njihove edukacije. One treba da za vreme svog boravka steknu svo neophodno znanje o načinu nege svoje dece. Majke sa svojom decom u svojim sobama uz određeni medicinski tretman uživaju maksimalni nivo privatnosti. Prostor tih soba treba da omogući majkama terapijski individualni rad sa decom i posle terapija. Sobe deca starijeg uzrasta se preporučuju da budu jednokrevetne ili dvokrevetne, da su lako sagledive medicinskom osoblju,

prostrane radi lakšeg manipulisanja invalidnih kolica, da imaju kutak za rad i igru. Fizikalna medicina predstavlja disciplinu koja se bavi proučavanjem i primenom raznih fizičkih agenasa u svrhu dijagnostike, terapije, i medicinske rehabilitacije. Podela prema vrsti fizičkog agensa koji se koristi u fizikalnoj terapiji deli se na sledeće oblasti: kineziterapija, elektroterapija, termoterapija, fototerapija, sonoterapija, hidroterapija. Osim napred navedenih oblasti u fizikalnu terapiju ubrajaju se još: masaža, manualna terapija, terapija radom, terapijski sport i rekreacija. Sale, vežbaonice, boksovi za pojedinačne tretmane i čitav niz specijalno opremljenih prostora, namenjeni su aktivnoj terapiji i medicinskom tretmanu. Treba predvideti strogo profilisan prostor za svaku pojedinu terapiju ali i multifunkcionalni prostor, lako prilagodiv promenama osnovne funkcije.

Ublaživanje barijere između spoljnog i unutrašnjeg života dece može se postići organizovanjem različitih aktivnosti kao što su pozorišne predstave, razne dečije izložbe, gostujući performansi, organizovane posete raznih dečijih klubova. Takodje je potrebno omogućiti interakciju zdrave dece i njihovu edukaciju prema invalidnosti, a time inicirati postepenu socijalizaciju krisnika centra. Ulaz, garderoba i sanitarije moraju biti obezbeđene posebno za posetioce spolja. Posebno su važne dispozicija prostora za dodatne aktivnosti centra u odnosu na ostale prostore centra i okruženja kao i dobra sagledivost i laka dostupnost spolja, bez remećenja osnovnih pravaca pristupa korisnicima centra [1].

3.3 Radna zona

Radna zona podrazumeva prostore RCD isključivo namenjen zaposlenima u centru. U njoj se zaposleni bave onim aspektima svoje struke koji ne podrazumevaju neposredni kontakt sa korisnicima RCD. Za kvalitetno obavljanje predviđene funkcije radne zone preduslov je izolacija od korisnika RCD. Stoga je dobro ali ne i neophodno, obezbediti ulaz spolja u radnu zonu.

Prostori za rad podrazumevaju prostore namenjene upravi centra sa administracijom, radne sobe, prostore za sastanke, stručnu biblioteku i arhivu. Obim konkretne namene ovih prostora zavisi od kapaciteta i programa RCD. Prostor mora da stimuliše intelektualni rad kao osnovnu funkciju. Intelektualni rad podrazumeva vođenje i rukovođenje centrom, ali i priprema programa aktivnosti RCD. Utvrđivanje stručnih medicinskih programa, stručno osposobljavanje osoblja, stručne konferencije, konzilijume. Za zaposlene većina prostora u RCD je radni prostor. U svakom od njih oni korisnicima pružaju neki vid pomoći. Stoga je potrebno obezbediti mesto, bazu medicinskog osoblja, sa dobrom preglednošću i efikasnom organizacijom, ali povučeno od glavnih funkcionalnih i vizuelnih pravaca u prostoru.

Osoblje RCD, maksimalno je posvećeno tokom svog radnog vremena radu sa korisnicima. Radi što boljeg obavljanja posla zaposleni treba da imaju prostor koji će im omogućiti odmor i relaksaciju. Prostori za odmor osoblja su, čajna kuhinja, dnevni boravak (unutrašnji i spoljašnji prostor), trim kabinet, priručna biblioteka.



Sl.4. i 5. Radne zone u Dečijoj bolnici u Feniksu

Ekonomski prostori su neophodni prostori za kvalitetno i funkcionalno korišćenje RCD. Arhiva administracije, radionice, garaža, ostave za posteljinu, ostave sa priborom za higijenu, perionice veša, sušionice, liftovi za čist i prljav veš, garaže, podstanica grejanja i klimatizacije sa električnim postrojenjima, magacin opreme, priručna skladišta, su samo neka od mogućih programskih sadržaja ekonomskih prostora radne zone. Po svojoj poziciji u centru oni bi trebalo da budu funkcionalno, vizuelno i zvučno odvojeni od svih ostalih zona. Ekonomski pristup RCD treba da direktono vodi do ekonomskih prostorija, bez direktne veze sa glavnom ulaznom zonom.

4. PEJZAŽNO UREĐENJE

Pejzažno uređenje kompleksa bolnica, zdravstvenih ustanova, osim estetskog, ima i psihološki značaj, jer radosna i vedra sredina, kao što smo ranije rekli, je važan činilac u procesu lečenja. Da bi se zadovoljile očekivane funkcije, otvoreni prostor dečije ustanove mora da pruža uslove za bezbedni boravak u njemu, da zadovoljava zdravstveno - higijenske uslove (osunčanost) i da ima raznovrsne zastore za prostore različitih namena, opremu koja obezbeđuje bogatstvo i kreativnost igre a smanjuje mogućnost povreda na minimum, dovoljno zelenila, drveća sa velikim krošnjama radi potrebnog zasenčenja, neposrednu vezu sa objektom odnosno prostorijama za boravak.



Sl.6. Dečija bolnica u Svetom Luisu u Misuriju, SAD

Deca korisnici centra, treba da mogu pod nadzorom, koristiti igrališta zajedno sa svojim zdravim vršnjacima što bi svakako imalo pozitivnog efekta na njihov stav

prema sopstvenoj bolesti. Odabir i obrada elemenata igrališta koja bi po potrebi mogla biti zajednička, zahteva donekle specifičan tretman. Svi elementi dečije igre na otvorenom moraju biti pre svega savladivi za štíćenike centra, kako se ne bi u trenucima zajedničkog korišćenja osetili inferiorno u odnosu na zdrave vršnjake. Trebalo bi da se među tim elementima nađu i odgovarajuće sprave za fizikalnu terapiju kao dopunu kliničkog lečenja.

5. FORMA OBJEKTA

U arhitekturi za decu prevashodno treba voditi računa o proporcijama, veličini i prilagođenosti prostora prema njihovim dimenzijama. Ovakve vrste objekata svojim razigranim formama, bojama, i uređenjem okoline treba da probude osećanje nade, razumevanja. Prvi utisak koji korisnik stiče pri samom ulasku u ovakvu instituciju utiče na dalji stav deteta prema svemu šta ga čeka u centru. Time okolina, sam ulaz, boje i forma objekta treba da budu u duhu pozitivne energije i stava. Objekat bi trebalo da bude lako razumljiv iz eksterijera. Kompozicija treba da objasni organizaciju zgrade pružajući jasnu informaciju posetiocu kuda treba da se kreće iako nije ušao u centar [1].



Sl.7. Dečija bolnica u Edinburgu

6. ENTERIJER

Stimulacija čula dodira i vida, veoma je važna kod prostora namenjenih zdravstvenoj nezi. Većinu medicinskih postupaka, iako je najčešće neopravdano, pacijenti doživljavaju kao grubo i neprijatno iskustvo, kao atak na telesni integritet povezan sa bolom ili drugim neprijatnim senzacijama.

Prostor u tom smislu može biti bogat pozitivnim stimulansima primenom različitih i pažljivo odabranih tekstura svih primenjenih materijala, boja, masa i formi. Teksture svojom različitosti treba da pozivaju decu da ih dodirnu, istraže i upoznaju. Boja se smatra nezaobilaznim elementom umetničkog izraza u arhitekturi. Dejstvo boja u psihološkom smislu vezano je za njihovu osnovnu podelu na tople-aktivne, hladne-pasivne.

Boja primenjena u zdravstvenim prostora - RCD predstavlja moćno oružje i stoga nezaobilazno sredstvo kojim se doprinosi boljoj artikulaciji i komponovanju osmišljenog prostora.



Sl.8. Paviljon oformljen na temu: "Naša planeta Zemlja",
Pedijatrijska specijalistička klinika San Antonio, SAD

7. ZDRAVSTVENA DEČIJA INSTITUCIJA KOD NAS

Na kraju ovog istraživanja možemo se osvrnuti na razvijeni stepen razumevanja potreba prostora RCD kod nas. Jedan od malobrojnih primera takve arhitekture u našoj zemlji je Specijalna bolnica za cerebralnu paralizu i razvojnu neurologiju koja se nalazi u Beogradu u Sokobanjskoj ulici br.17a. u kompleksu bolnica za rehabilitaciju.

To je jedinstvena visoko specijalizovana pedijatrijska zdravstvena ustanova neurološko-habilitacionog tipa. Osnovana je pre trideset godina. Početna orijentacija na fizikalni habilitacioni tretman cerebralne paralize je proširen na problematiku multipnog hendikepa i rehabilitaciju višestrukih smetnji. Funkcija zavoda se odvija u četiri osnovna timska programa: program praćenja deteta sa rizikom i tretman smetnji u psihomotornom razvoju, program rane detekcije cerebralne paralize i rani tretman višestrukih smetnji, program rehabilitacije deteta sa cerebralnom paralizom i srodnim stanjima, program profesionalnog osposobljavanja omladine sa cerebralnom paralizom i srodnim stanjima [2]. Napredovanjem u ovoj oblasti i unapređivanjem tehnike medicine u želji da se bolest detektuje u što ranijoj fazi, vremenom je došlo do povećanja broja pacijenta.

Ova bolnica prvobitno je bila namenjena za decu od 0-18 godina ali zbog vrste bolesti godine pacijenata dostižu i do 21 godinu starosti. Zbog nedostatka kapaciteta mesta objekat je pretrpeo funkcionalne promene od strane zaposlenih u želji da se što kvalitetnije odvijaju programi u novonastaloj situaciji.

Ekonomska kriza države i nedovoljno finansijsko ulaganje u instituciju dovelo je da stagniranja u održavanju prostora i praćenju svetskih trendova arhitekture u ovoj oblasti. Sa ambijentalne strane prostor je strog i hladan zbog primene veštačkih hladnih i sjajnih površina poda, zidova i opreme ali i takođe zbog nedostatka finansija za održavanje. Povezanost spoljašnjeg i unutrašnjeg dnevnog boravka ne postoji. Forma objekta je jednostavna i hladna za objekat koji treba da je u funkciji dece [3].

8. ZAVRŠNA RAZMATRANJA

Objekti i prostor u kojoj deca borave, utiču na njihovo mišljenje o sebi, na njihovu sposobnost da komuniciraju sa okolinom. U projektovanju objekta zdravstva-RCD cilj je kreiranje prostora prijatnog u smislu doživljaja, efikasnog u smislu funkcionisanja, prostora koji komunicira sa korisnicima, koji se prilagođava promenama i nadograđuje kroz vreme. "U prirodi svakog čoveka je dvojak odnos prema okruženju: težnja da ga, onoliko koliko je to moguće razume i potreba da se, onoliko koliko je potrebno od njega odbrani. Zadatak arhitekture, posebno one namenjene objektima zdravstva je da pruži što više podsticaja za prvo, a što manje razloga za drugo" [1].

9. LITERATURA

- [1] Božović-Stamenović Dr Ružica, "O prostorima lečenja - centri dnevne nege", Zadužbina Andrejević, Beograd, 1997
- [2] Monografija: "Zavod za cerebralnu paralizu i razvojnu neurologiju", Ministarstvo zdravlja Republike Srbije, 1993
- [3] Ljubojević, Dušan: "Boja i njena primena", Beogradski arhitektonski fakultet, Beograd, 1982

Kratka biografija:



Maja Milutinović rođena je u Beogradu 1980. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitektonsko projektovanje – Dečiji rehabilitacioni centar, odbranila je 2009. god.



Dr Ksenija Hiel rođena je u Zemunu 1962. godine. Diplomirala je na Arhitektonskom fakultetu u Beogradu. Magistrirala je na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu 2000. godine, gde je i doktorirala 2004. godine od kada je u zvanju docenta.

**ARHITEKTONSKA STUDIJA HOTELA NA JAHORINI PROJEKTOVANA PO
PRINCIPIMA INTELIGENTNE ARHITEKTURE****ARCHITECTURAL STUDY OF HOTEL ON JAHORINA MOUNT DESIGNED BY THE
PRINCIPLES OF INTELLIGENCE ARCHITECTURE**

Jovana Bajagić, Radivoje Dinulović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA

Kratak sadržaj – Ovaj rad nastao je kao rezultat istraživanja na temu projektovanja inteligentnih objekata. Inteligentni objekat treba da zadovolji potrebe društva, korisnika, te da postane integralni dio postojeće strukture lokaliteta, objekata i saobraćaja. Proces projektovanja čine intraktivne faze u kojima se proučavaju i koriste inovativni tehnološki sistemi, te prirodni i fizički elementi. Kao konačno rješenje dobijamo visoko kvalitetan objekat koji korisnicima pruža efikasnost, komfor i bezbjednost, uz ušteda energije i postizanje održivog razvoja.

Ključne reči: arhitektura, inteligentna arhitektura, proces projektovanja, hotel

Abstract – This paper is result of research on the subject of designing intelligence building. An intelligent building should satisfy the needs of community and users, and become integral part of built context, building and transportation scheme. Designing process consist of fazes which research and use innovative technological system and natural and physical elements. A superior project is a final project that offers occupants productivity, efficiency, comfort and security, also energy savings and achieving sustainable development.

Key words: architecture, intelligent architecture, designing proces, hotel

1. UVOD

Inteligencija živih bića je mentalna karakteristika koja se sastoji od sposobnosti za učenje iz iskustva, prilagođavanje novim situacijama, razumijevanja i korištenja apstraktnih pojmova te upotreba znanja za snalaženje u okolini. Šire shvaćen pojam inteligencije, uz podršku naučnih disciplina poput klimatologije, fiziologije, termodinamike, optike, akustike, informatike i dr. neizbježno i izrazito brzo ulazi u sve ljudske djelatnosti pa tako i u arhitekturu.

Arhitektura 21. vijeka je energetska i ekološka orijentisana, inteligentna, zasnovana na ekološkim materijalima, sa sistemima instalacija i softverskim uređajima koji upravljaju energetska-ekološkim funkcijama objekta s ciljem održivog odnosa između arhitekture i životne

sredine. Tehnički razvoj je otvorio neslućene mogućnosti za nova rješenja u arhitekturi, a arhitektama široko polje za kreativan rad i stručnu afirmaciju. Kao rezultat korišćenja savremenih tehnologija dobijamo visoko kvalitetna inteligentna rješenja koja omogućavaju postizanje visoke produktivnosti u sigurnom i komfornom okruženju uz minimalne troškove održavanja i maksimalnu štednje energije, što zajedno osigurava dodatnu vrijednost korisnicima.

2. POJAM I ZNAČENJE

Inteligentna kuća slogan je koji se koristi za kompleksni sistem svojstava projektovan i izgrađen u skladu sa najnovijim tehničkim rješenjima te upotrebom savremenih tehnologija. Kompleksni sistem svojstava uključuje različite sisteme poput: sistema grijanja, hlađenja, sigurnosnog i protivpožarnog sistema, osvetljenje, audio/video sistema, te drugih. Svi sistemi u procesu projektovanja i izgradnje objekta objedinjeni su u jedinstvenu cjelinu koja omogućava optimalno korištenje energije i komforno upravljanje objektom. Pored životnog stila, komfora, bezbednosti i sigurnosti korisnika, racionalnog korišćenja uvijek oskudnih vremenskih resursa, sistem podrazumeva i izgradnju i prisustvo svijesti o potrebi za pažljivim i racionalnim iskorišćavanjem energetskih resursa, čija će ekonomska cijena biti sve veća, a globalna raspoloživost sve manja, u novom vijeku. Te su stoga tendencije inteligentnog projektovanja korišćenje prirodnih resursa i fizičkih efekata. Ovakav pristup inteligentnog projektovanja omogućuje potrebe za kvalitetnijim životom savremenog čovjeka, a pritom ostvaruje značajne energetske uštede. Postizanjem optimalnog odnosa između ove dvije veličine inteligentni sistemi postižu svoj puni smisao i korisnost, a njihova primjena je moguća kako na novoprojektovanim tako i na postojećim objektima, bez obzira na sadržinu.

3. PROCES PROJEKTOVANJA INTELIGENTNOG OBJEKTA

Inteligentni objekti su kompleksni sistemi koji funkcionišu na mnogo različitih načina. Prije svega, oni su prostorne, funkcionalne i društvene cjeline koje imaju estetsku i kulturološku ulogu, a predstavljaju i finansijsku investiciju. Funkcionišu u smislu termičke sredine, svetlosti i akustike, koriste energiju i sadrže veliki broj usluga primjenom sistema automatizacije. Takođe, utiču na zdravlje ljudi, potrebno ih je sagrađiti, a sastoje se od fizičkih komponenti koje mogu da propadaju i koje je

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Radivoje Dinulović, vanr.prof., a komentor mr Dragana Konstantinović.

potrebno održavati. Skoro svi faktori kompleksnog sistema su interaktivni, utiču na životnu sredinu i iziskuju finansijska sredstva. Zbog toga ovakvi objekti nastaju kompleksnim projektantskim procesom koji će u daljem tekstu biti istražen.

Proces projektovanja počinje odlukom da objekat bude inteligentan, tj da sadrži svojstva inteligentnih sistema. Vlasnik i njegov projektantski tim treba da budu odlučni u tome da investiraju u projekat visokog kvaliteta i velike vrijednosti. Kada je taj uslov ostvaren, inteligentno rješenje traži ispravan pristup u svim fazama procesa - projektiranju, izvođenju, ispitivanju i puštanju u rad.

4. INTELIGENTNO PROJEKTOVANJE

4.1. Koncept faktora inteligentnog objekta

“U početku”, kako kaže Luis Kahn, “leži koren svega što još treba da sledimo. Ne može se nijedna namera početi a da u njoj nije već sadržano sve što treba da sledi”[1], te određivanje svojstava koje će objekat sadržati mora biti ustanovljeno na početku, mada se njihova potpuna funkcija i oblik definiše tokom procesa projektovanja. Određivanje svojstava inteligentnog objekta jeste određivanje ciljeva i potreba korisnika. Taj proces varira u zavisnosti od namjene objekta. Ako se radi o stambenoj zgradi, među korisnicima se sprovode ankete i organizuju se fokusne grupe na kojima se analiziraju njihove potrebe i prioritete kako bi se odredili odgovarajuća svojstva projekta. Određivanje ciljnog tržišta, te prilagođavanje faktora njegovim potrebama je od ključnog značaja pri projektovanju komercijalnih objekata. U slučaju primjene inteligentnog projektovanja u hotelijerstvu analiziraju se potrebe korisnika te prioritete investitora.

Inteligentni projekat je fleksibilan sistem u koji se lako mogu unijeti promjene. Koncept svojstava odgovara na potrebe prvobitnih korisnika, ali treba da bude fleksibilan u smislu izmjena i proširenja sistema kako bi zadovoljio potrebe budućih korisnika. U primjere ovih projektnih karakteristika spadaju CLA Sistem komunikacija, bezbjednosti života i automatizacije (eng. Communications, Life Safety and Building Automation Systems), strukturalno projektovanje kablovoda, i slobodan prostor sa segmentima koji se mogu pomjeriti ili ukloniti. Takođe jedan od bitnih faktora koji utiče na odabir procesa koje će objekat sadržati jeste budžet kojim se raspolaže. Izgradnja inteligentne zgrade zahteva investiranje u naprednu tehnologiju, procese i rješenja. Da bi se kasnije ostvarila značajna zarada, potrebno je unaprijed uložiti značajna sredstva. Kada je određen koncept svojstava, vrši se njihovo sažimanje u jedinstven sklop procesa projektovanja u kojem složena interaktivna priroda faktora stvara situaciju u kojoj je projekat moguće izvesti samo kroz timski rad. „Usklađivanjem i koordinacijom rada svih zainteresovanih strana u procesu projektovanja logično se stvara efikasnost“ [2].

4.2. Lokacija

Inteligentno projektovanje počinje analizom faktora lokacije (položaj, veličina, reljef, topografija, saobraćaj, okruženje, orijentacija, dominantni vjetrovi, društveno-eko-

nomski faktori, vizure, zelenilo...)- Analiza faktora usmjerava i određuje proces projektovanja, s obzirom na njene karakteristike, te utvrđuje položaj objekta na lokalitetu. Integracija lokacije i njen uticaj je od presudne važnosti za ekološki aspekt i stvara uslove u kojima korisnici objekta stupaju u interakciju sa njom. Na makro nivou, integracija u sredinu zavisi od prostornog plana i načina njene raspodjele na zone. Sa druge strane rješavanje mikro nivoa nam na različitim lokalitetima često stvara uslove za slobodno rješavanje funkcionalnih cjelina objekta.

4.3. Ekološko projektovanje

Stvaranje ekološkog i energetski efikasnog objekta usko je povezano sa mnogim inteligentnim faktorima. Korišćenjem recikliranih materijala gradnje, konstruktivnog sistema, održavanja i funkcionisanja, inteligentni objekti su projektovani tako da dugo traju, uz minimalan uticaj na životnu sredinu. Zahvaljujući mogućnosti integrisanja kontrole gradnje, optimizacije operacija i upravljanja na nivou objekta, energetska efikasnost je u znatnoj mjeri povećana, čime su u poređenju sa ne-inteligentnim projektima smanjeni i troškovi i potrošnja energije. Tendencija projektovanja inteligentnih objekata jeste da postanu omiljena sredina njihovih korisnika. To zahteva fokusiranje pažnje na ekološke faktore koji utiču na percepciju, komfor i produktivnost korisnika. Inteligentna rješenja pronalaze ravnotežu, pružaju kvalitetan unutrašnji ambijent i minimiziraju potrošnju energije i operativni rad. To je tačka na kojoj vrijednost tehnologije postaje neprocjenjiva.

Jedan od najprimjenjenijih mehanizama koji unaprijeđuje, mjeri i kvantifikuje ekološke i energetske efikasnosti kako kod novih, tako i kod postojećih objekata jeste program Rukovođenja energijom i ekologijom u projektovanju LEED (eng. The Leadership in Energy and Environmental Design). LEED sertifikat zahteva energetske efikasnosti, monitoring, validaciju i kontrolu svih građevinskih sistema. Ciljevi i prednosti LEED-a i uključivanje svojstava inteligentnih zgrada postaju međuzavisni u procesu projektovanja. Svojstva ovog mehanizma su uključena od početka procesa projektovanja, kreiraju objekat, njegove sisteme i ostvaruju izuzetne rezultate. Učinak, mjeran kroz čitav životni vijek, ostvaruje dobit od 26-70% na polju održivosti objekta (redukuje energiju 24-50%, emisiju CO₂ 33-39%, korišćenje vode 14% trajni gubitci 70%). Po sličnom principu primjenjuje se i BREEAM-a, britanski sertifikat Metode ekološke procjene (eng. BRE Environmental Assessment Method).

4.4. Modelovanje objekta

Modelovanje je proces kreiranja oblika jednog prostora i njegove funkcije, odnosno unutrašnjeg sadržaja koji počinje u ranoj fazi projektovanja, a proteže se i na gradnju i funkcionisanje objekta. U smislu forme i sadržaja, jedan objekat može da ima različite karakteristike koje zavise od tipa objekta, potreba korisnika i ekonomsko-energetskih faktora. Karakter forme i sadržaja takođe zavisi i od elemenata njegove konstitucije. Proces inteligentnog modelovanja nameće organizaciju prostornih zona u objektu korišćenjem energetsko-efikasnih

elementa poput solarnih atrijuma, prelaznih volumena, te uskih traktova. Takođe nameće i korišćenje novih materijala, izvora i inovativnih rješenja. Kvalitet i vrijednost konačnog modela je spoj svih funkcija u materijalni i društveni sklop inteligentnog objekta, te time postaju organski sastavni dio proizvodnog i konačnog oblika, koji je nastao kao rješenje cjelokupne svrhovitosti. Unutrašnja snaga te spojenosti je kompozicija sadržaja i oblika.

U prošlosti, modelovanje objekta je naširoko primjenivano kao projektantska alatka, a često i u svrhu gradnje.

Danas proces inteligentnog projektovanja stvara uslove u kojima taj model može biti korišćen od strane novih sofisticiranih alatki koje će moći da iskoriste prvobitne informacije modelovanja kako bi se riješila optimizacija i neprekidne reaktivacije kritično važnih građevinskih sistema.

Modelovanjem objekta u softverskim jedinicama, poput CAD sistema kreiramo trajan digitalni dokument, te korišćenjem softverskih standarda ove informacije se odmah mogu podijeliti na sistem grijanja, ventilacije i hlađenja HVAC (eng. *Heating, Ventilating and Air Conditioning System*) i drugim sistemskim modelima. Ovakav pristup modelovanja stvara uslove i pogodnosti za efikasnost u kreiranju konačnog modela.

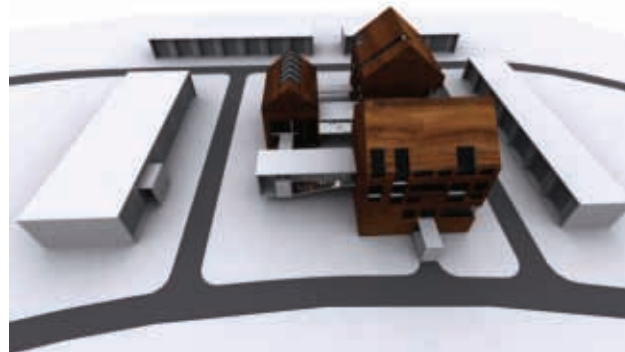
4.5. Funkcionalni sklop objekta

Objekti postoje kako bi korisnicima omogućili saradnju, kao i to da budu produktivni, efikasni i kreativni. Intelligentni objekti unapređuju cirkulaciju, interakciju i saradnju svojih korisnika. S obzirom na to, proces rješavanja funkcionalnog sklopa znači fokusiranost na način korišćenja objekta od strane korisnika, te njihovih potreba. Postavlja se pitanje pristupačnosti objektu, a potom i sadržajima u njemu. Međuzavisnost sadržaja određuje položaj kako horizontalnih, tako i vertikalnih zona kretanja, te drugih funkcija. Za poboljšavanje navigacije i cirkulacije ugrađuje se digitalna signalizacija. Saradnja se takođe može poboljšati putem korišćenja dizajnerskih inovativnih rješenja kako bi se podstaklo umrežavanje kako u formalnim, tako i u neformalnim prostorijama. Prostorije formalne saradnje poput konferencijskih sala, sala za odmor, edukaciju, te prostorije neformalne saradnje koje obuhvataju holove i mjesta za sjedenje u hodnicima, restorane i barove, spoljašnja mjesta za sjedenje i druga mjesta na kojima se korisnici objekta mogu sastati na kratke planirane ili neplanirane susrete, predstavljaju posebne zone funkcionalnog sklopa u koje je uljučena oprema sistemom automatizacije. Cilj konačnog rješenja je stvaranje funkcionalnog, bezbednog, komforanog, ekonomičnog i sigurnog okruženja, uz istovremenu energetska uštedu, smanjenje troškova održavanja, produženja životnog vijeka opreme i značajno smanjenje zagađenja koje objekat emituje u životnu sredinu, čime koncept dobija i širu opšte društvenu vrijednost i značaj.

6. PRIMJENA ISTRAŽENIH PRINCIPA NA PROJEKTU HOTELA NA JAHORINI

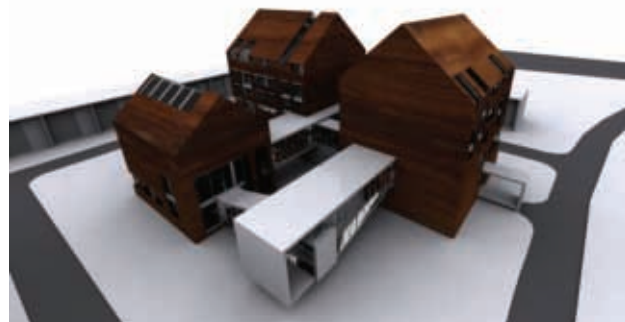
Principi inteligentnog projektovanja uključuju korišćenje, raspodjelu i transformaciju energije i sistema instalacija što je značajan proces kojim se može adekvatno

odgovoriti formi, funkciji, konstrukciji, tehnologiji gradnje, efikasnom i ekonomičnom održavanju u vremenu eksploatacije arhitektonskih objekata. Ovakav pristup projektovanju poslužio je kao polazna osnova za rješavanje idejnog projekta Hotela na Jahorini.



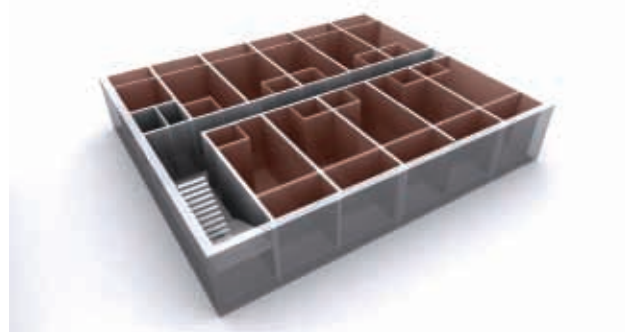
Sl. 1. Situacioni prikaz Hotela na Jahorini

Lokalitet hotela je u blizini ulaznog platoa na planinu. Hotel čine četiri segmenta koja su nastala kao rezultat paralelne analize Master plana za Jahorinu i postojećih aspekata lokacije. Položaj tri objekta preuzet je sa podloge Master plana, a četvrti je nastao kao funkcionalna i oblikovna potreba u procesu projektovanja.



Sl. 2. Hotel na Jahorini

Funcionalni segmenti koji se izdvajaju u objektu su smještajne jedinice i komercijalni sadržaji, te prostorije koje ih opslužuju.



Sl. 3. Strukturni prikaz tipske osnove sa smještajnim jedinicama

Smještajne jedinice se nalaze na II, III, IV i V spratu u dva objekta. Prizemlje ovih objekata čine resoran i velnes centar, dok su u suterenu vinoteka, pomoćne i tehničke

prostorije. Treći objekat je u prizemlju administrativni, dok su na II i III etaži smješteni projekciona sala i internet cafe. Četvrti segment čine pasarele i proširena jedinica u kojoj se nalazi recepcija sa holom. Ovaj segment povezuje komercijalne sadržaje i stvara atrijum koji postaje posebna ambijentalna komponenta objekta.

S ciljem da se kreira inteligentni objekat korišćeni se principi istraženi u procesu projektovanja. Elementi lokaliteta poput pristupačnosti, pravilne orijentacije, prirodnog osvijetljenja i ventilacije, kao i korišćenje jednostavne ahetijske forme, te zdravih materijala pri oblikovanju stvara uslove za prijatan smještaj i rad uz ugodne vizure iz svih dijelova hotela. Implemetacija sistema automatizacije utiče na funkcionalnost i produktivnost objekta, te ostvaruje komfor, bezbjednost i uštedu energije.

Korišćenjem prethodno navedenih inteligentnih elemenata pri projektovanju hotela dobijamo objekat koji odgovara na zahtjeve visokog kvaliteta života korisnika i održivosti životne sredine.

7. LITERATURA

- [1] <http://maldini.wetpaint.com/page/recnik+arhitektonskog+projektovanja>, decembar 2008.
- [2] <http://www.buildings.com/ArticleDetails/tabid/3321/ArticleID/5736/Default.aspx>, januar 2009.
- [3] Derek J. Croome, «Intelligent building: design, management, operation», Thomas Telford London 2004
http://books.google.com/books?id=5EYU9jvsnvC&dq=J.+Croome,+%C2%ABIntelligent+building:+design,+management,+operation&printsec=frontcover&source=bl&ots=Z6kMCLy0as&sig=jvxkZ-T-jGMDfSDZZvY2f8Ircc&hl=en&ei=XSveSYqELY-QsAb1m5QR&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1, januar 2009.

[4] Klaus Daniels, «Building in the Information Age», Springer Verlag, London 1998.

[5] <http://www.buildings.com/ArticleDetails/tabid/3321/ArticleID/5736/Default.aspx>, februar 2009.

Kratka biografija:



Jovana Bajagić rođena je u Sarajevu 1984. god. Diplomski-master rad radila je na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitekture na temu Arhitektonska studija hotela na Jahorini projektovana po principima inteligentne arhitekture



Dr Radivoje Dinulović (1957) je vanredni profesor i rukovodilac Katedre za arhitekturu i urbanizam na Fakultetu tehničkih nauka. Bavi se projektovanjem, istorijom, teorijom i kritikom arhitektonskog i sceniskog prostora.

**ARHITEKTONSKA STUDIJA OBJEKTA CENTRA ZA
UMETNOST I ART TERAPIJU U INDIJI****ARCHITECTURAL OBJECT STUDY OF
ART AND ART THERAPY CENTER IN INDJIJA**

Jelena Zeković, Radivoje Dinulović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA

Kratak sadržaj – Osnovna tema rada je terapijsko svojstvo umetnosti i umetničkog izražavanja. Istraživanjem art terapije i stavljanjem u odnos umetnosti i psihoterapije, ispituje se značaj umetnosti kao sredstva izražavanja u cilju pozitivne promene ličnosti. Interakcija, kao nezaobilazni pojam u umetnosti i psihoterapiji, u arhitekturi oživljava kroz interaktivne prostore koji korisnika uvode u kreativni proces i angažuje njegovu kreativnost i ekspresivnost. Na kraju kroz primere savremene prakse je demonstrirano na koji način prostor učestvuje i angažuje korisnika u procesu umetničkog izražavanja.

Abstract – The basic topic of the paper is the therapeutical quality of art and artistic expression. By researching art therapy and relating art and psychotherapy, we examine the significance of art as means of expression, with the goal of making positive personality changes. Interaction, as an inseparable concept in art and psychotherapy, comes to life in architecture through interactive spaces that introduce the user to the creative process and engage his creativity and expression. Finally, through examples from modern practice, it has been shown in what way space is involved and how it engages the user in the process of art expression.

Ključne reči: *Umetničko izražavanje, Ekspresivnost, Kreativni proces, Spontanost, Interakcija, Art terapija, Interaktivni prostor, Arhitektonsko projektovanje*

1. UVOD

Umetnost je društveno kulturna univerzalnost, dostupna svima. Umetničko izražavanje je univerzalna sposobnost i način izražavanja u cilju olakšanja (oslobađanja), uzdizanja (unapređenja), shvatanja čovekovih unutrašnjih konflikata, strahova, napetosti, kao i nadanja, želja i ideala.

Umetnost je spona u procesu unapređenja društvenih odnosa. Ona olakšava i razrešava čovekove napore, pomaže njegovom uravnoteženju sa svojom sredinom. Panić smatra da umetnost često uravnotežava unutrašnje sile u čoveku u smislu štednje i utroška energije, jer su emocije „prihodi i rashodi čovekovog bilansa” [1].

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Radivoje Dinulović, vanred. prof.

**2. TERAPIJSKO SVOJSTVO UMETNIČKOG
IZRAŽAVANJA I KREATIVNOG PROCESA**

Umetnost se sastoji u otkrivanju istine postojećeg i predstavlja stalnu i otvorenu mogućnost novog viđenja čoveka i njegovog sveta. Tako shvaćena umetnost jeste proizvođenje novog sveta koje omogućava čovekovo otvaranje prema samome sebi. Razumevanje čovekove potrebe za njom, znači razumevanje čovekove potrebe za otkrivanjem sebe i samoosvešćivanjem.

2.1. Art terapija, definicija i osnovni principi

Kako Milenković navodi „art terapija je kreativna upotreba umetničkih medija u pozitivnoj promeni ličnosti, u kojoj klijent aktivno učestvuje u prisustvu terapeuta i u zaštićenoj i podržavajućoj sredini” [2]. Art terapija koristi kreativne procese stvaranja umetnosti kako bi poboljšala ili povećala fizičko, mentalno i emocionalno blagostanje osoba svih uzrasta. Zasnovana je na verovanju da kreativni proces koji je uključen u umetničko samoizražavanje pomaže ljudima da reše konflikte i probleme, razviju interpersonalne veštine, upravljaju ponašanjem, redukuju stres, povećaju samopoštovanje i samosvest. Art terapija integriše oblasti ljudskog razvoja, vizuelnih umetnosti (crtanje, slikanje, vajanje, i druge forme umetnosti) i kreativnog procesa sa modelima savetovanja i psihoterapije. Kvalitet art terapije je u tome što dozvoljava klijentu da stvara, ohrabruje njegovu kreativnost i olakšava samootkrivanje. Art terapija dozvoljava klijentu/terapeutu da radi sa opipljivim proizvodima koji simbolizuju klijentov unutrašnji svet.

Prema S. Milenković savremena art terapija se zasniva na sledećim predlošcima: glavno sredstvo izražavanja je umetnost; kreativnost je osnovna vrednost pristupa; važni činioci su neverbalna komunikacija i njeno razumevanje; imaginacija, simbolizam i metafora su stalno na delu; sredina i odnos između terapeuta i klijenta moraju da budu održavajući i da daju sigurnost; terapijski ciljevi se stalno postavljaju tokom psihoterapijskog procesa i na osnovu njih se sprovode terapijske intervencije; procena i/ili evaluacija je deo svakodnevne prakse [2].

Jedna od osnovnih karakteristika art terapije jeste što je u terapijskom procesu klijent aktivan, ili bolje reći „totalno aktivan”. Ne samo da je uključen svojim psihičkim aktivnostima (mišljenje, osećanje, imaginacija, kreacija), već i delatnim umetničkim aktivnostima. Art terapija aktivira psihički aparat, telo i celokupno biće čoveka.

2.2. Kreativni procesi u art terapiji

Kreativnost je odraz ljudske fleksibilnosti, bogatstva duha. Kreativnost je sposobnost za stvaranje novog

kvaliteta, a takođe se može definisati kao kapacitet za postizanje novih rešenja problema. Kreativni proces u art terapiji je zasnovan na maštanju i imaginaciji, kada se psihičke slike pojavljuju pred unutrašnjim okom osobe. Kako S. Milenković navodi, posle pojave psihičke slike dolazi faza ekspresije kada osoba takvu predstavu čini vidljivom, eksternalizovanom, u neki umetnički oblik: priču, pesmu, crtež, sliku, skulpturu, pokret, igru, muzičku ili dramsku sliku [2]. Kreacija oslobađa, izražava i sadrži sav neophodan potisnut materijal. Ona je mnogo više od „ulaznih vrata” za psihičku prezentaciju posebno teških, traumatskih iskustava. Kada osoba takva iskustva iskaže kroz svoju kreaciju, projektuje i eksternalizuje ga, ona može bolje da razume sebe, da zauzme stav prema njemu, da saznati sadržaj bolje kontroliše, da ga transformiše, i tako dođe do oslobođenja od unutrašnje napetosti i patnje iskazane kroz simptome. Kreativni proces ne prestaje nastankom umetničkog dela. U sledećoj fazi klijent i terapeut, u interaktivnom procesu, kroz dijalog, pokušavaju da otkriju značenje kreacije u svetlu klijentove istorije i aktuelne životne situacije.

3. INTERAKTIVNI PROSTORI

3.1. Definicija

Arhitektura nastaje kroz interakciju i u isto vreme je građena za interakciju. Arhitektura generalno nije bazirana samo na funkcionalnosti. Čovek ne živi u kući/zgradi samo zato što mu je potreban krov nad glavom, nego i da bi svesno doživeo prostor koji nastanjuje, što arhitekturu čini svojevrsnim iskustvom. Interaktivna arhitektura podiže ove dve svrhe (prostor i iskustvo) na novi nivo; ona oslobađa prostor od stega da mora da bude pasivan. „Reaktivan” objekat dopušta prostoru da doživi korisnika, a u isto vreme povećava kvalitet korisnikovog doživljaja prostora kroz interakciju sa inteligentnim ili naizgled inteligentnim prostorom. Interaktivni prostori su prostori sa ugrađenim računarskim sistemima, informacionim i komunikacionim tehnologijama, tj. prostori koji inkorporiraju kompjutere u fizički svet. Cilj je da se kompjuteri uključe u aktivnosti u kojima do sad nisu učestvovali kao i da omoguće čoveku da interaguje sa kompjuterima preko gestikulacije, glasa, pokreta.

Bazirajući se na ovakvom konceptualnom kosturu definisane su četiri komponente (*Ruairi Glynn-ove komponente*) interaktivne arhitekture [3]:

1. digitalno virtuelna iskustva i tehnologije pridružene opipljivom fizičko prostornom iskustvu;
2. prostorno opipljiva iskustva čoveka koja su bazirana na odlukama koje su načinjene od strane digitalno inteligentnog prostora o sebi;
3. interaktivnost je recipročni odnos prostora i korisnika gde obe strane mogu da dožive/osete prisustvo obe strane i gde su promene inicirane kroz fidbek (*feedback*) lanac.
4. interaktivnost je prisutna samo onda kada promene prostora menjaju korisnikovu kognitivnu percepciju prostora.

Arhitektura nije fiksirana. Većita kretanja ljudi i uvek promenljiva okolina daju prostoru veoma dinamičnu dimenziju; protok digitalnih informacija je poboljšao efekte pomoću kinetičkih, vizuelnih, audio i taktilnih karakteristika.

3.2. Interaktivni prostor – arhitektonsko sredstvo umetničkog izražavanja

Koristeći tehnologiju koja mu je stajala na raspolaganju, svako vreme je iznova odgovaralo na temu angažovanja čoveka u prostoru. Tehnologija našeg doba omogućava stvaranje prostora koji su u stanju da registruju prisustvo čoveka i da reaguju na njega. Interaktivni prostor je hibrid izgrađene strukture i tehnološkog sistema, sposoban da angažuje posetioca i da reaguje na njega. Za ovakve prostore možemo reći da su instrumenti (sredstva u rukama čoveka) kojima čovek manipuliše u svrhu ostvarivanja različitih ciljeva i stvaranja različite atmosfere i doživljaja.

Savremena tehnologija je omogućila postojanje interaktivnih multimedijalnih prostora, koji mogu da se adaptiraju i prilagode određenim događajima ili temi. Ovakav prostor promovise interakciju i istraživanje okruženja kroz pokret i geste. Cilj sistema je da bude pristupačan (prilagođen) korisnicima različitih fizičkih sposobnosti. Korisnici u prostoru imaju kompletnu kontrolu nad ritmom, melodijom i slikom preko brojnih ultrasoničnih senzora. Čovek u prostoru postupno postaje svestan sebe kao i prisustva ljudi oko sebe u fizičkom i virtuelnom prostoru. Korisnici su ohrabreni da socijalno interaguju, da razvijaju i kreiraju prostor i da pomeraju i prevazilaze granice definišući okruženje (okolinu). Svaki korisnik postaje svestan da može da kreira i da kontroliše audio-vizuelnim okruženjem igrajući se, plešući, pevajući, slušajući... Ovo dopušta korisnicima da počnu da koriste (svira, igra) prostor na kreativan, kolaborativan i radostan način.

Kompanija HMC Interaktiv (*HMC Interactive*) dizajnirala je senzornu sobu gde se u zavisnosti od zvuka (intenziteta, boje, da li je u pitanju glas ili zvuk proizveden na neki drugi način) koji čovek proizvede, na zidovima sobe projektuje određena slika [4]. Tako što će proizvoditi određeni zvuk, korisnik može da uspostavi vezu između vizuelnih efekata (Slika 1.) i zvuka koji je proizveo. Hmc Interaktiv (Hmc Interactive) je u procesu dizajniranja sobe saradivao sa muzikoterapeutom Fibi Taker (*Phoebe Tucker*) kako bi stvorili višenamenski interaktivni prostor koji može da se koristi kao deo drugih srodnih terapija.



Slika 1. Slika projektovana u enterijeru senzorne sobe u zavisnosti od emitovanog zvuka [4]

MIT Medija Laboratorija (*MIT Media Laboratory*) i njeni saradnici Flavia Sparacino (*Flavia Sparacino*), Gloriana Davenport (*Glorianna Davenport*), Aleks (Sandi) Pentland (*Alex (Sandy) Pentland*) razvili su interaktivne prostore namenjene scenskom izrazu, te su 1996. godine predstavili prostore za ples i teatar improvizacije [5].

Prostor za ples je interaktivna pozornica koja ima mogućnost da prati pokret igrača u realnom vremenu. Različiti delovi tela igrača (ruke, glava, stopala, torzo)

povezani su sa različitim muzičkim instrumentom i tako se konstituiše telom-upravljeni instrument [5]. Štaviše, kompjuter može da prepozna pokrete ruku i nogu, što onda predstavlja okidač za promenu melodije ili ritma u kompoziciji.

Kada igrač ulazi u prostor nekoliko virtuelnih muzičkih instrumenata se nevidljivo povezuje sa njegovim telom. U aktuelnoj verziji prostora za igru, igrač ima violončelo u desnoj ruci, u levoj zvona i bubnjeve na stopalima. Igračeva glava služi kao dugme za jačinu zvuka koji se smanjuje kako se ona pomera bliže tlu. Udaljenost igračevih ruku od tla je mapirana kao visina tona koju proizvode instrumenti povezani sa rukama. Tako će više note svirati kada su ruke iznad glave, a niže kada su bliže struku. Instrumenti obe ruke sviraju u kontinuiranom modu (da bi prešao od nižih ka višim notama, izvođač mora da svira sve note između). S druge strane zvona i bubnjevi su instrumenti sa samo jednim tonom koji se pokreću pokretima stopala. Kako se igrač pomera tako njegovo telo ostavlja višebojni trag (Slika 2.) preko zidnog ekrana koji obuhvata jednu stranu izvođačkog prostora. Boja traga može biti selektivno povezana sa pozicijom koju igrač zauzima na bini ili sa ekspresivnim odlikama pokreta kao što je brzina. Višebojni trag predstavlja igračevu virtuelnu senku koja ga prati tokom performansa.



Slika 2. Interaktivni prostor za ples, prikaz iscrtane virtuelne senke igrača [5]

4. STUDIJA CENTRA ZA UMETNOST I ART TERAPIJU

4.1. Urbanistički koncept i lokacija

Odabrana lokacija se nalazi u okviru šireg centralnog gradskog tkiva u Indiji. Urbanističkim konceptom je predviđeno da se na ovom lokalitetu rekonstrukcijom, promenom namene površina i uspostavljanjem novih struktura stvori novi identitet i celina (Slika 3.) koja bi predstavljala centralnu zonu društveno-kulturnog života Indije.



Slika 3. Situacioni plan novoprojektovanog stanja

4.2. Programski koncept

Objekat Centra za umetnost i art terapiju objedinjuje tri programske celine. Studijom centra predviđena je sinteza

sadržaja i programa prostora namenjenih art terapiji, prostora namenjenih stvaranju i uživanju u umetnosti kao i prostore namenjene upravi. Funkcionalna celina u okviru koje se odvijaju art terapijske seanse obuhvata dve zasebne organizovane jedinice. Zbog prirode samih art terapijskih procesa i određene grupe korisnika, deo namenjen art terapiji je intiman. Prostorije u kojima se odvijaju seanse su neutralne što omogućuje stvaranje zaštićene sredine koja isključuje izvore distrakcije. Funkcionalna celina namenjena stvaranju i uživanju u umetnosti obuhvata galeriju, teatar improvizacije, biblioteku i interaktivne prostore. Prostor galerije je organizovan montažno-demontažnim panelima što daje mogućnost adaptiranja prostora različitim izložbenim postavkama.



Slika 4. Osnova prizemlja

Teatar improvizacije namenjen je manjim predstavama (performansima) koje podrazumevaju interakciju između izvođača i publike. Usled tako osmišljenih performansa teatar improvizacije (Slika 4.) je realizovan kao blek boks (*black box*) u čiji prostor je integrisana interaktivna bina. Interaktivna bina omogućuje glumcima i medija glumcima da stvaraju priču kroz interakciju između njih samih i publike. Predstava koja tako nastaje nije striktno vezana za scenario. Kapacitet blek boksa (*black box-a*) je 120 mesta.

Prostor biblioteke zamišljen je kao jedinstven, bez upotrebe konkretnih fizičkih barijera kao naznake rasčlanjivanja programski različitih sadržaja. Organizacija ovakvog otvorenog prostora ostvarena je upotrebom specifičnih elemenata enterijera, čime se ostvaruje izvesna naznaka različitih programskih struktura prostora biblioteke. Poslednja funkcionalna celina obuhvata interaktivne prostore koji su realizovani kao zasebne tematske jedinice. Zastupljeni su sledeći interaktivni prostori: interaktivni prostor koji na pokret reaguje zvukom, interaktivni prostor koji reaguje na zvuk slikom, interaktivni prostor koji reaguje na pritisak (sa ugrađenim sedištim), interaktivni prostor koji reaguje na pritisak (interaktivni plesni pod). Uloga ovakvih prostora je da korisnika uvede u kreativni proces, da angažuje korisnika tokom tog procesa tj. da podstiče njegovu ekspresivnost, da ga animira, relaksira, podstiče spontanost korisnika. Korisnici ovih prostora se nalaze u zaštićenoj sredini što doprinosi njihovoj spontanosti, opuštenosti jer se na njihovu kreativnost ne reaguje ocenjivački. Interaktivni prostori se u ovom slučaju ponašaju kao terapeuti tokom seanse u smislu da podstiču korisnika na akciju, a u isto vreme prostor je tretiran i kao instrument kojim se korisnici služe u procesu stvaranja umetnosti (umetničkom izražavanju). Korisnik se nalazi u aktivnom kreativnom

procesu koji podrazumeva neverbalnu ekspresiju (pokret, zvuk). Interaktivni prostori su namenjeni osobama koje žele da se izraze u nekom od ponuđenih oblika, a isto tako mogu da se koriste u okviru art terapijske seanse. Ilustracijom interaktivnog prostora koji reaguje na pritisak (sa ugrađenim sedištim) pokazaćemo na koji način prostor angažuje korisnike u procesu umetničkog izražavanja. U prostoriji (Slika 5.) razmešten je određen broj (56) sedišta (nalik tabureima). Pritiskom (sedanjem) na sedišta, senzori ugrađeni u njih se aktiviraju i emituje se zvuk određenog instrumenta, a na ekranu (koji je integrisan u prostor) projektuje se slika tog instrumenta. Naizmeničnim ili istovremenim sedanjem korisnici zajedničkim radom stvaraju različite kompozicije. Ovi prostori su pre svega namenjeni deci, ali i odraslima. Igrajući se i stvarajući deca se upoznaju sa muzikom, sa instrumentima, povezujući zvuk i sliku. Pored edukativnog značaja, kvalitet ovog modela je u tome što se kod korisnika kroz aktivan proces razvija kooperativnost, kreativnost, spontanost i timski duh.



Slika 5. Prikaz interaktivnog prostora koji reaguje na pritisak sa ugrađenim sedištim [6]

4.3. Oblikovanje i materijalizacija

Objekat formiraju dva kubusa različitog karaktera stavljeni u takav međuodnos da grade strukture vidljive u ekstjeriju i enterijeru. Veći i dominantniji kubus, sa naglašenim horizontalnim planom, predstavljen je izlomljenom linijom (Slika 6.) koja u jednom segmentu prati konture drugog kubusa a u drugom ulazi u njega gradeći dinamičnu strukturu.



Slika 6. Perspektivni prikaz modela objekta centra za umetnost i art terapiju

Koncept koji je primenjen u oblikovanju, korišćen je i prilikom definisanja materijalizacije. U tom kontekstu, u obradi fasadnog platna su zastupljena dva elementa, staklo i beton. Fasadno platno delova objekta javnijeg karaktera formirano je ređanjem staklenih panela čime je omogućena vizura iz enterijera ka eksterijeru i obrnuto. Delovi koji su intimniji, zahtevaju manje insolacije i ne dozvoljavaju vizuru zbog specifičnosti procesa koji se u njima odigravaju, imaju betonsko fasadno platno sa perforacijama koje obezbeđuju dovoljnu količinu insolacije.



Slika 7. Perspektivni prikaz objekta Centra za umetnost i art terapiju

5. ZAKLJUČAK

Studija objekta Centra za umetnost i art terapiju predstavlja pokušaj da se umetnost i arhitektura prikaže u funkciji terapijskog sredstva i univerzalnog načina komunikacije i izražavanja. Uloga čoveka u odnosu sa umetnošću shvaćena je izvan okvira pasivne i čisto konzumerške stavljajući tako čoveka u ulogu aktivnog stvaraoca koji koristi svoj kreativni potencijal, kvalitet koji poseduju svi, a ne samo nekolicina privilegovanih. Kroz art terapiju, u kojoj se ostvaruje jedinstvo umetnosti i psihoterapije, umetnost je približena svima, a njen potencijal kao sredstva za lečenje, izražavanje i razvoj ličnosti je u potpunosti shvaćen i iskorišćen. Art terapija, kao i sama umetnost, uvek se zasniva na interakciji, čoveka i umetničkog dela, ali i klijenta i terapeuta. Analogno tome, interaktivni prostori koriste interaktivnost kao sredstvo angažovanja i izvlačenja čoveka iz pasivne pozicije sa ciljem njegovog aktiviranja u vlastitom rastu i razvoju što je svrha i same art terapije.

6. LITERATURA

- [1] V. Panić, „Psihološka istraživanja umetničkog stvaralaštva“, Beograd, Naučna knjiga, 1989.
- [2] S. Milenković, „Vrednosti savremene psihoterapije“, Novi Sad, Prometej, 1997.
- [3] <http://www.interactivearchitecture.org/category/interactive>, preuzeto 10.12.2008. godine
- [4] http://www.hmcinteractive.co.uk/hmc_work.php, preuzeto 12.01.2009.
- [5] <http://www.research.ibm.com/journal/sj/393/part/sparacino.html>, preuzeto 02.01.2009.
- [6] http://www.philharmonia.co.uk/downloads/gallery/PLAY_night.jpg preuzeto 02.01.2009.

Kratka biografija:



Jelena Zeković rođena je u Zemunu 1983. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitekture–Arhitektonsko projektovanje odbranila je 2009.god.



Radivoje Dinulović rođen je u Beogradu 1957. Doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka 2004. god., a od 2006. je zvanju vanredni profesor. Oblast interesovanja su Savremena arhitektura i urbanizam.

VATROGASNI CENTAR VOJVODINE**FIRE SERVICE CENTER OF VOJVODINA**

Srđan Smiljanić, Radivoje Dinulović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast - ARHITEKTURA

Kratak sadržaj - *Vatrogasni Centar Vovodine nastao je iz potrebe grada Novog Sada i Pokrajine Vojvodine za centrom znanja, obuke i iskustva u borbi protiv požara koji u ovom obliku ne postoji danas. Ovaj centar bi obuku za gašenje požara kao i preventivnu aktivnost, koje su za sada ostavljene na lokalnom nivou i inicijativi, podigao na jedan viši, sveouobuhvatniji nivo, koji bi za cilj imao da se uspostavi obarazac i podigne kvalitet obuke gašenja požara, uspostavi jasna strategija preventivnog delovanja kao i približavanje oblasti vatrogašenja i spašavanja stanovništvu.*

Abstract - *Fire Service Center of Vovodina comes from citys' and provinces' need for center of knowledge, training and experience in firefighting that is nonexistent today. This center would take firefighting and fireprevention training to a higher, comprehensive level wich would in turn implement a high standard of firefighting training, create a clear strategy of fire prevention and bring the firefighting activities closer to general population.*

Ključne reči – *Vatrogasni, Centar, prevencija, požar*

1. UVOD

Odeljene za zaštitu i spašavanje u Novom Sadu, vrši poslove zaštite i spasavanja na teritorijama svojih gradova. S tim u vezi: vrši poslove preventivne, gašenja požara, spasavanja, sprečavanja i otklanjanja posledica akcidenata i upravne poslove, sprovodi mere fizičko-tehničke zaštite i razjašnjavanja požara i havarija, odobrava lokacije, daje saglasnost na urbanističke planove i dokumentaciju, učestvuje u tehničkim prijemima, kontroliše stanje mera zaštite od požara, u upravnom postupku donosi rešenja o nalaganju preduzimanja preventivnih mera iz oblasti, ostavljuje zajednički rad sa oragizacionim jedinicama za suzbijanje kriminaliteta i organizacionim jedinicama policije na zaštiti objekata od posebnog značaja, po potrebi učestvuje u ekipama za utvrđivanje uzroka požarai vrši druge poslove. Odelje za zaštitu i spašavanje u Novom Sadu u svom sastavu ima: Odsek za pregled projekata i nadzor složenim proizvodnih sistema, Odsek za nadzor objekata kao i Vatrogasnu brigadu [1].

2. ODABIR LOKACIJE

Vođeno osnovnom strategijom mreže vatrogasnih stanica razmeštenih o gradu, u kombinaciji sa potrebama Vatrogasnog centra, odabrana je lokacija u Industrijskoj zoni – Jug, ulici Industrijskoj kod kanala DTD. Lokacija je odabrana na osnovu više faktora. Odeljenje za zaštitu i spašavanje pored gašenja požara i preventivne zaštite, vrši i akcije spašavanja, kako na kopnu tako i na vodi. S obzirom da ne postoji objekat i ustanova u Vojvodini koja ima kapacitete za obuku tog segmenta spašavanja, i da je u sadržaju predviđenog Vatrogasnog centra i obuka spašavanja, pristup vodi je bio jedan od glavnih preduslova u odabiru lokacije. Sa vatrogasnog stanovišta, odabrana lokacija se uklapa u opštu strategiju razmeštanja stanica van centra. Industrijska zona spada u kategoriju povećanog rizika od požara tako da s obzirom da ni jedan od proizvodnih pogona smeštenih tamo nema odgovarajuću protivpožarnu službu, lociranje vatrogasne stanice u industrijsku zonu ima višestruku korist. Sa saobraćajnog aspekta, Industrijska ulica ima nisku frekventnost saobraćaja, što znači da bi izlaženje na intervenciju bilo umnogome olakšano u odnosu na trenutnu situaciju. Takođe, Industrijskom ulicom se veoma lako dolazi do ulica Kornelija Stankovića, Partizanske i Sentandrejskog puta, odnosno glavnijih saobraćajnica koje imaju veće kapacitete frekventnosti, koje bi omogućile vatrogasnim intervencijama da brzo i efektivno pokriju različite delove grada kao što su Novo Naselje, Salajka, Podbara, Klisa.



Sl.1. Pokrivenost područja grada

NAPOMENA:

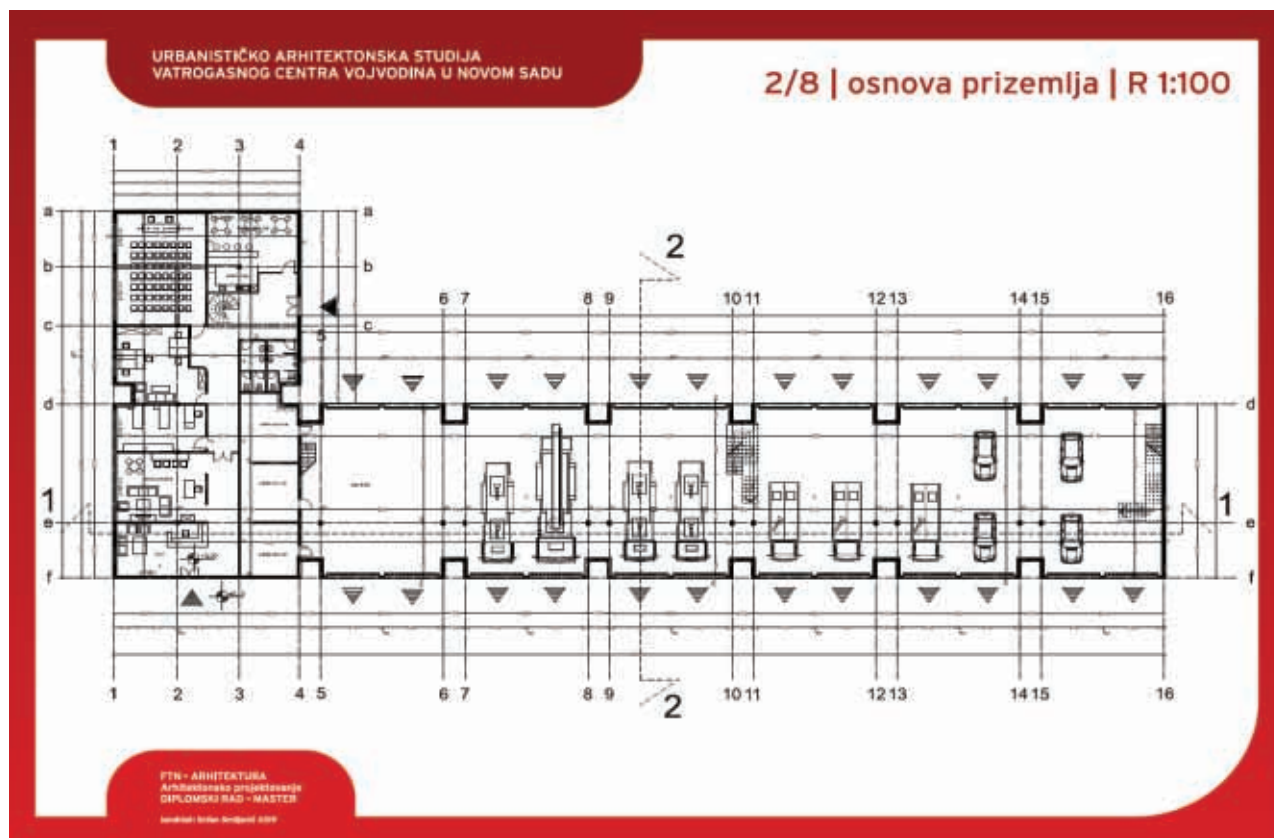
Ovaj rad proistekao je iz diplomkog-mastr rada čiji mentor je bio vanr.prof.dr Radivoje Dinulović

3. PROSTORNO – PROGRAMSKA KONCEPCIJA

Vatrogasni Centar Vojvodine je kompleks zgrada koje su izdvojene na celine. Najosnovnija podela je na samu zgradu Centra i poligon po ugledu na postojeći projekat [2]. Zgrada se sastoji od dve celine: garaže i upravni deo.

3.1. Garaže

Garaže za vatrogasna vozila su objekat P+1, sa gražnim vratima sa obe strane čime se ostvaruje jednosmeran saobraćaj vozila radi lakšeg manevrisanja, pri čemu vozila ulaze sa severo-istočne strane a izlaze sa jugo- zapadne strane.



Sl.2. Osnova prizemlja

Predviđene su u modularnom sistemu 10x15m koji je proiziđao iz dimenzija najvećih vatrogasnih vozila. Šest modula je ukombinovano u celinu koja vizuelno pokušava da prati okruženje, prevashodno industrijskih proizvodnih hala. Čista visina prizemlja iznosi $h=4,6m$ a sprata $h=2.7m$. Prizemlje je predviđeno isključivo za vatrogasna vozila, bez ikakvih magacinskih kapaciteta osim za ličnu opremu vatrogasaca koja se uzima neposredno pred intervenciju. Predviđen je dovod komprimovanog vazduha (radi stalnog održavanja pritiska) i odvod izduvnih gasova iz vozila. Modul najbliži upravnoj zgradi je povezan sa radionicama u upravnom delu i predviđen je za remont i servisiranje vatrogasnih vozila. Sa spratom je povezano stepenicama koje vode na galerijski prostor koji se pruža celom dužinom garaža. Na spratu se nalaze: dva magacinska prostora, teretana, garderoba, spavaona i TV sala. Magacini su predviđeni za odlaganje nekorišćene opreme kao i za manje popravke lične opreme i cevi. Teretana je povezana sa garderobom, koja je opremljena sa ormarićima za lične stvari vatrogasaca i kupatilom sa tuševima. Spavaona ima deset ležajeva. TV sala je mesto za odmor i socijalizaciju vatrogasaca. Sve prostorije su okrenute prema jugo-zapadu. Na galerijskoj komunikaciji, ispred svakih vrata od prostorija su postavljene vatrogasne šipke za brzo spuštanje vatrogasaca do vozila.

3.2. Upravni deo

3.2.1. Prizemlje

Prizemlje ima dva ulaza. Jedan ulaz se nalazi na jugo-zapadnoj strani i to je glavni ulaz u objekat. Namenjen je zaposlenima i posetiocima. Na ulazu se nalazi info-pult za pružanje informacija posetiocima. Od info-pulta se nastavlja prema delu za posetioce koji sadrži kopjuterske terminale i manji prostor za razgovore i projekcije obrazovnog materijala. Radni deo je odvojen od javnog staklenim vratima.

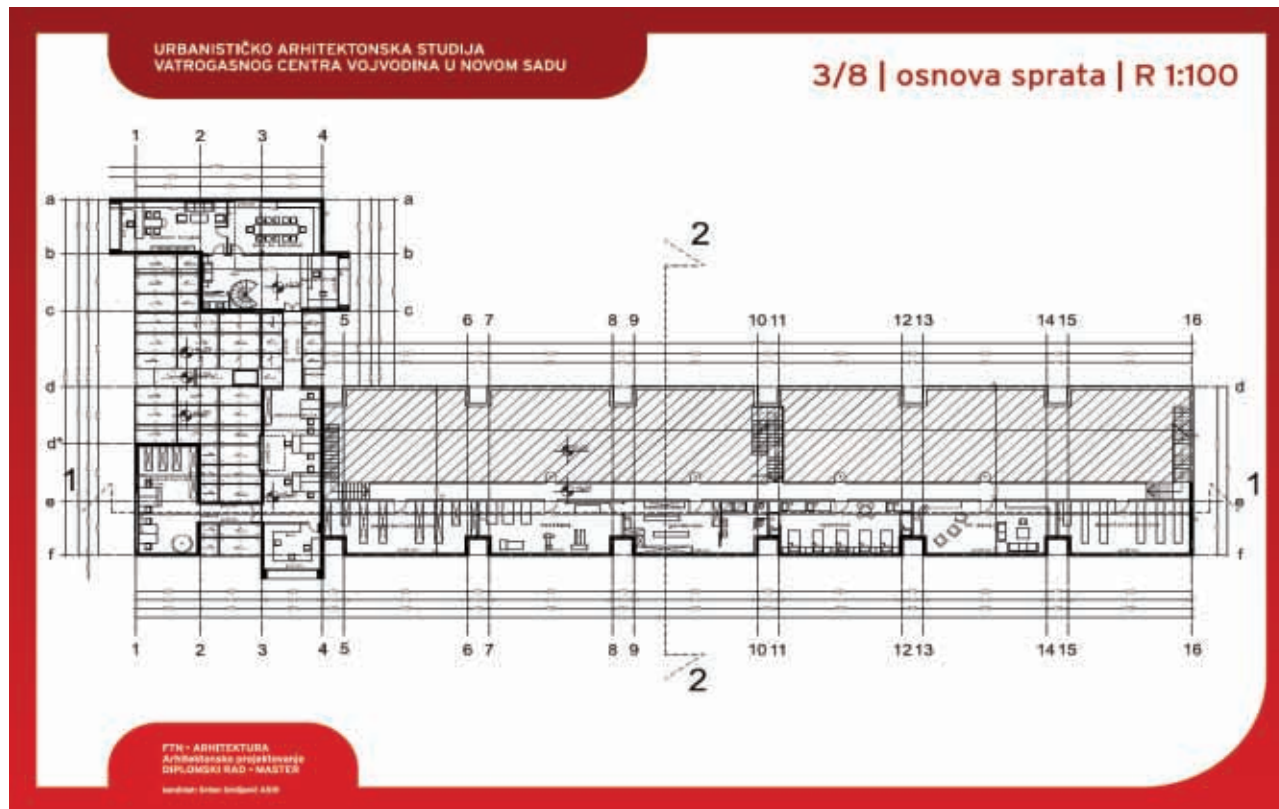
U radnom delu nalazi se prostorija za instruktore, učionica za praktičnu nastavu, sala za predavanja kapaciteta 64 mesta koje su orijentisane ka zapadu, kuhinja za zaposlene orijentisana prema severo-istoku, sanitarni čvor i stepenice za sprat. Kuhinja posluhuje jela koja se donose u centar i ima dvoje zaposlenih. Nalaze se takođe radionice koje su povezane sa garažama.

Radionice služe za servisiranje i punjenje vatrogasnih boca, lične zaštitne opreme, popravku i održavanje vatrogasnih vozila, smeštaj kompresora, agregata, aku-baterija i ostale potrebne tehnike za pravilno funkcionisanje objekta. Radionica za servisiranje vatrogasnih boca ima

slobodan zid sa otvorima kako bi se moguo prirodni dovod svežeg vazduha i dobra ventilacija. Predviđeno je 10 zaposlenih za sve radionice. Drugi ulaz u objekat se nalazi na istočnoj strani objekta i namenjen je zaposlenima.

3.2.2. Sprat

Na sprat se kružnim stepenicama dolazi u hol koji je povezan sa ostalim delovima sprata. Tu se nalazi sekretarica za prijem stranaka, sala za sastanke osoblja i kancelarija Komandira brigade. Čista visina sprata iznosi 4m, a hodnika 2.4m. Predviđen je za dvanaest zaposlenih.



Sl.3. Osnova sprata

Sprat je izdelfen na tri celine hodnicima koji su protiv-požarno pregađeni kliznim vratima. Staklenim hodnikom je povezan drugi deo koji sadrži administrativno osoblje i Komandno Operativni Centar (KOC). KOC je odvojen od ostatka administracije staklenim zidom i sadrži mesta za dežurnog komandira, dežurnog telefonistu i dežurno obezbeđenje. Karakteriše ga velika staklena prozorska površina kojom se obezbeđuje preglednost platoa ispred garaža, omogućavajući uvid dežurnom komandiru u dolazak i odlazak vozila. Treći deo sprata je takođe povezan staklenim hodnikom i predviđen je za zamenika komandira i administrativno osoblje. Tu je takođe locirana požarna šipka koja ima funkciju požarnog izlaza.

3.3. Poligon

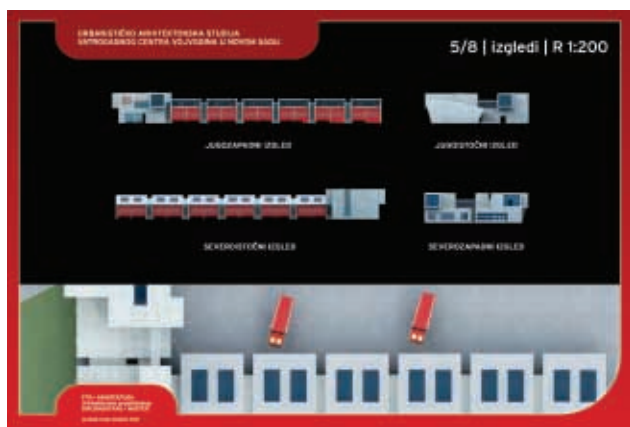
Poligon je druga celina kompleksa i namenjen je obuci vatrogasaca. Obuhvata požarnu zgradu, požarnu kuću, požarni toranj sa odeljkom za sušenje i spemanje vatrogasnih creva, bezinske pumpe, požarne jame, rezervoare sa gorivom i dolmom za pristajanje čamaca i obuku spašavanja na vodi.

Požarna zgrada je objekat P+3. Namenjena je simulaciji požara u stambenim objektima i sadrži odeljke za paljenje enterijera, odeljke za obuku gašenja zapaljivih tečnih materija u zatvorenom prostoru, vertikalni betonski tunel

za simulaciju intervenisanja u ograničenom prostoru i kombinovane pregrade radi simulacije komplikovanih stambenih prostora.

Požarna kuća je prizemni objekat i služi sa obuku gašenja prizemnih stambenih objekata jednostavne konfiguracije. Požarni toranj je objekat P+5. To je kroz istoriju jedan od najprepoznatljivijih sadržaja vatrogasnih stanica. Ranije je imao funkciju osmatračnice požara dok danas ima namenu kondicionih treninga vatrogasaca, vežbanja nošenja opreme na spratove i sušenja creva. Odeljak za pranje i sušenje creva prima creva po dolasku vozila sa intervencije, snadbeva vozilo suvim crevima, pere ih, testira pod pritiskom i šalje ih u požarni toranj na sušenje. Požarne jame su betonski odeljci ukopani 1.5m u zemlju i služe za obuku postupanja sa zapaljivim tečnim materijama i rasutim teretom.

Rezervoari sa gorivom služe za obuku gašenja velikih količina zapaljivih materija. Dolma služi za obuku upravljanja vodenim objektima, gašenja požara na vodi i akcija spašavanja na vodi.



Sl.4. Izgledi

4. MATERIJALIZACIJA

Objekat je predviđen sa ravnim krovom na upravnom delu i blago nagnutim na garaži i dnevnim boravkom vatrogasaca. Za hidrizolaciju krova odnosno odvođenje padavina predviđeno je presvalčenje krovnih ravni "Sika" membranom [3] – prema uputstvu proizvođača, savremenim materijalom koji podnosi temperature od -20 do +40 stepeni Celzijusovih, koji je vrlo elastičan i veoma uspešno rešava neravnine na krovu (uvala, grbine i sl.). "Sika" membrana je paropropusna a vodonepropusna, što omogućava krovu da "diše" a da ne prokišnjava.

Krov upravnog dela objekta (peta fasada) takođe je projektovana u modularnom sklopu [4]. Da bi ovo postigao predviđeno je da se završna obrada krova upravnog dela objekta izvede od tankih, vrlo čvrstih, statički stabilnih, montažnih, prefabrikovanih Ductal®-FO ploča od kompanije "Lafarge".

Ductal®-FO je jedan od najrevolucionarnijih materijala kompanije "Lafarge" [5]. To je kompozitni materijal na bazi cementa sa metalnim ili organiskim vlaknima koji se ponaša slično elasto-plastičnim materijalima. Karakteristike su: velika otpornost na zatezanje i pritisak, i visok stepen provodljivosti uticaja, što znači da može da podnese značajne deformacije bez otkazivanja, tako što apsorbuje naprezanje kroz svoju masu. Materijal je primarno namenjen za upotrebu u najsurovijim uslovima (morska voda, industrija) zbog čega ima visoku otpornost na koroziju, habanje, karbonaciju i mehaničke udare. Zbog odsustva klasične armature i upotrebe organskih vlakana, po proračunu od strane proizvođača, krovni paneli na upravnom delu objekta imaju debljinu od 30mm, čime se smanjuje ukupno opterećenje krovne konstrukcije. Paneli su oslonjeni na konstrukciju čeličnim nosačima na visinu od 40cm.

5. ZAKLJUČAK

Vatrogasni centar u Novom Sadu treba da predstavlja odraz modernog i svremenog grada koji smisljeno prati i nadograđuje razvitak urbane strukture. Sa povećanjem broja stanovništva i površine, i implementiranjem nove strategije razmeštanja više vatrogasnih stanica po gradu, izvodi se logična potreba za sveobuhvatnim centrom znanja i iskustva. Iz tih okolnosti proizilazi Vatrogasni Centar Vojvodine koji na efektan i kvalitetan način preneo znanje stečeno decenijama i vekovima u nazad i oformio homogenu i kvalitetnu vatrogasnu službu u Vojvodini. Od centra bi svi nivoi društva imali direktnu korist, počev od građanstva, privrede koja bi trpela manje štete izazvane požarom a najviše vatrogasci, koji spašavaju živote isto kao i lekari s tim što pri tome rizikuju i sopstvene živote.

6. LITERATURA

- [1] Karabasil D., Lovreković Z.: „Požarne opasnosti objekata i tehnologija kroz istoriju”, Zbornik radova savetovanja Zaštita od požara, zaštita životne sredine i bezbednost objekata, Subotica 1998.
- [2] Idejni projekat Vatrogasni dom Novi Sad, Projektinvest, Novi Sad, 1990
- [3] DaNs, Novi Sad
- [4] Savremene betonske konstrukcije, Monografija, Beograd, 1994
- [5] Elite - International magazine of precast concrete art, Bergamo, Italija

Kratka biografija:



Srđan Smiljanić rođen je u Novom sadu 1980. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitekture – Arhitektonsko projektovanje odbaranio je 2009.god.

Dr Radivoje Dinulović (1957) je vanredni profesor i rukovodilac Katedre za arhitekturu i urbanizam na Fakultetu tehničkih nauka. Bavi se projektovanjem, istorijom, teorijom i kritikom arhitektonskog i scenskog prostora.

URBANISTIČKA STUDIJA NOVOG CENTRA U BAČKOM PETROVCU**URBAN STUDY OF THE CENTRAL AREA IN BAČKI PETROVAC**

Milota Hlavač, Darko Reba, Milica Kostreš, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA

Kratak sadržaj – Tema urbanističke studije je analiza naselja u svim aspektima urbanističkog planiranja i predlog revitalizacije odabranog urbanog fragmenta.

Abstract – Theme of the urban study is analysis of the town in every aspect of urban planning, and suggestion of a possible solution for revitalization of the selected town area.

Ključne reči: arhitektura, urbanizam, revitalizacija, kultura, tradicija

1. UVOD

Naselje Bački Petrovac je centar opštine koja je po svojoj površini, broju naselja i broju stanovnika najmanja u Vojvodini, a zbog svoje nacionalne strukture predstavlja središte Slovačke zajednice u Srbiji. U Bačkom Petrovcu se puno pažnje poklanja očuvanju tradicije, što dokazuju stalni programi u okviru folklorne, pozorišne i drugih scena, kao i godišnja održavanja mnogih festivala vezanih za kulturno nasleđe.

Zadatak studije je detaljna analiza odabranog fragmenta naselja, na osnovu koje se predlaže revitalizacija ovog područja.

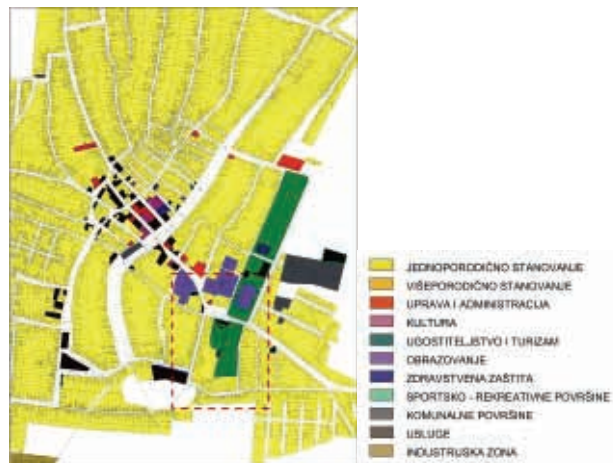
2. ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA

Analizom namene površina u naselju (slika 1) je utvrđen odnos površina namenjenih stanovanju i površina javnih sadržaja. Na području odabranog urbanog fragmenta je urađena valorizacija sportsko – rekreativnih površina, kao i površina parcela jednogodišnjeg stanovanja, na osnovu koje je određen prostor na kojem je predloženo uvođenje novih javnih i kulturnih sadržaja.

Saobraćajnom analizom je utvrđena kritična tačka na delu glavnog puta koji se nalazi na posmatranom fragmentu naselja, kao i neodgovarajuće uređenje pristupne saobraćajnice u istočnom delu posmatranog fragmenta. Istaknuto je i nepostojanje biciklističke staze, koja je neophodna pored glavne saobraćajnice u naselju.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio doc.dr Darko Reba.



Slika 1. Analiza namene površina

Analizom postojećeg stanja utvrđen je nedostatak uređenih slobodnih javnih i polujavnih površina, kao i nezadovoljavajuće uređenje postojeće vodene površine na posmatranom području.

3. PREDLOG REVITALIZACIJE ODABRANOG URBANOG FRAGMENTA**3.1. Namena površina**

U predlogu revitalizacije promenjena je namena površine centralnog dela posmatranog fragmenta, tako da bi deo sportsko – rekreativne površine, koju trenutno zauzima pomoćno fudbalsko igralište, bio namenjen javnim kulturnim sadržajima. Preostali veći deo sportsko – rekreativne površine, u okviru kojeg se nalazi fudbalski teren i školsko igralište, zadržao bi svoju funkciju. Program stanovanja bi se takođe zadržao na postojećim parcelama, ali prostor koji trenutno zauzimaju bašte u dubini parcela, bio bi namenjen javnim zelenim i komunalnim površinama. Postojeća vodena površina bi se zadržala uz odgovarajuće uređenje.

3.2. Predlog saobraćajnog rešenja

Predlogom novog saobraćajnog rešenja se kritična tačka glavnog puta rešava ublažavanjem zakrivljenosti puta, čime bi se pomerila regulaciona linija bloka sa severne strane saobraćajnice i samim tim bi došlo do promene u fizičkoj strukturi ovog dela bloka.

Ovakva izmena pravca glavne saobraćajnice ne bi zahtevala izmene okolnih ulica, a pojavio bi se potreban javni prostor ispred tržnog centra sa spoljašnje strane krivine puta.



Slika 2. Uporedni prikaz poprečnih preseka na početku Vrbarove ulice, postojeće i novoprojektovano stanje

Pristupna saobraćajnica, koja je istaknuta u analizi postojećeg stanja (Vrbarova ulica), transformisana je u pogledu njenog karaktera, poprečnog profila (slika 2) a u jednom delu i pravca, stvarajući tako pravougaonu raskršnicu na ovom delu glavnog puta, za razliku od trenutnog stanja smaknutih pravaca.

Predloženo je uvođenje biciklističke staze sa severne strane glavne saobraćajnice, koja bi u zavisnosti od mogućnosti, trebala da se proteže preko celog naselja. Takođe je predloženo uređenje postojećih površina mirujućeg saobraćaja, ali i uvođenje ove namene na novim lokacijama.

Pešačke komunikacije su od izuzetnog značaja za koncept unapređenja javnog prostora na ovom području. Poštovan je glavni pešački pravac koji vodi od centra naselja i on bi se nastavljao preko celog područja i razgranavao u svim pravcima postojećih i novouvedenih sadržaja.

3.3. Fizička struktura novoprojektovanog područja



Slika 3. Uporedni prikaz fizičke strukture postojećeg i novoprojektovanog stanja

U studiji je predložena nova tipologija stambenih objekata jednorodnog tipa, kao i uvođenje programa kolektivnog i višeporodičnog stanovanja na posmatranom području, tako da bi ovi objekti bili izgrađeni u nizu, čime bi se dobilo jedinstvo ulične fasade. Objekti u okviru ovih parcela koji nisu na uličnoj fasadi (poslovanje u okviru stambenih parcela i pomoćni objekti) bi u pogledu fizičke strukture (slika 3) imali funkciju ograđivanja parcela od sadržaja javnog tipa i međusobnog ograđivanja grupa parcela, stvarajući tako zajednička dvorišta u unutrašnjem delu parcela, koja su mnogo ekonomičnija po pitanju iskorišćenja prostora.

U centralnom području posmatranog fragmenta bi gustina izgrađenosti bila značajno veća u odnosu na postojeće stanje zbog uvođenja novih programa i sadržaja. Iako bi se zadržala sportsko – rekreativna namena u severo-

istočnom delu (fudbalski teren), uvođenje novih sadržaja javnog tipa bi podrazumevalo izgradnju novih objekata javnog i kulturno – obrazovnog karaktera.

3.4. Namena objekata i javnih površina

Hotel više kategorije sa pratećim programima i bazenima je planiran u bloku severno od posmatranog fragmenta, tako da je ovom studijom predložen hotel manjeg kapaciteta rekonstrukcijom i nadogradnjom postojećeg ugostiteljskog objekta. Objekat tribina i svlačionica pored fudbalskog terena je u završnoj fazi izgradnje i on bi isto zadržao svoje mesto i funkciju, ali bi se iza njega izgradio još jedan objekat, sličan po programu i formi. Pored vodene površine je predložena izgradnja javnog objekta kulturne i sportsko – rekreativne namene, u kojem bi se nalazila biblioteka sa čitaonicom i pojedinačne prostorije za lokalne klubove stonotenisera, šahista, filatelista i dr. Iza ovog objekta, bi se nalazio objekat veterinarske stanice, koji bi u ovom delu predstavljao granicu između javne površine i privatnih parcela. Predložena je rekonstrukcija crpne stanice vodovoda, i izgradnja objekta mesne zajednice na ovom delu područja.



Slika 4. Osnova centralnog dela novoprojektovanog područja

U centralnom delu posmatranog područja (slika 4) predložena je izgradnja letnje pozornice sa pratećim objektom svlačionica, sala za probe i prostorijama za odlaganje rekvizita. Ispod tribina ove pozornice su predviđeni sadržaji kulturnog i ugostiteljskog tipa. Pored letnje pozornice je predložena izgradnje grupe objekata koja bi predstavljala jednu celinu u prostornom i programskom smislu, u okviru koje bi se nalazili paviljoni za izradu, izložbu i prodaju radova starih zanata, kao i objekat kulturnog centra. U ovom predlogu, paviljoni za stare zanate između sebe obrazuju javnu

površinu trga i veći broj prolaza namenjenih pešacima i biciklistima. Pošto bi se uzgradnjom ovih objekata izgubila zelena površina koju trenutno predstavlja pomoćno fudbalsko igralište, ona bi se pojavila u obliku jednog parka između jednoporičnih parcela i javnih sadržaja, i mnogobrojnim manjim uređenim zelenim površinama na celom posmatranom području.

3.5. Parterno uređenje i elementi urbanog prostora



Slika 5. Izometrijski prikaz dela novoprojektovanog područja oko vodene površine



Slika 6. Izometrijski prikaz dela novoprojektovanog područja oko letnje pozornice

Parternim uređenjem javnih prostora na posmatranom fragmentu bi najviše trebalo da se istaknu glavni pešački

pravci, koji vode do centralnih sadržaja novoprojektovanog područja. Iz tog razloga bi se popločanje ovih pešačkih poteza razlikovalo od ostalih površina namenjenih pešacima u okviru bloka.

Biciklističke staze bi bile posebno istaknute na uličnom delu, dok bi u okviru bloka biciklistički saobraćaj delio javne površine sa pešačkim saobraćajem. Pešački pravci su u nekim delovima posebno naglašeni i vertikalnim elementima, kao što su kapije sa obe strane prilaza u dvorišni deo ugostiteljskog objekta "Vrbara" (slika 5) i u parku pored školskog igrališta; istaknutim nadstrešnicama ispred svakog ulaza u objekat koji gleda na vodenu površinu. Ispred restorana koji se nalazi ispod tribina letnje pozornice (slika 6), bi se u okviru zelene površine nalazila šahovska tabla za igru na otvorenom prostoru.

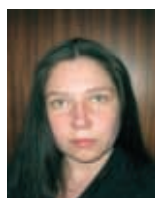
4. ZAKLJUČAK

Ovom studijom obuhvaćen je samo jedan deo analize problema unapređenja životne sredine Bačkog Petrovca, kako u prostornom tako i u programskom smislu. Iako je ova opština najmanja u Vojvodini, po površini i po broju stanovnika, ona ima bogato kulturno nasleđe i veliki potencijal za razvoj turizma. Unapređenjem javnih prostora i uvođenjem novih javnih i kulturnih sadržaja ostvario bi se značajan napredak u pogledu društvenih aktivnosti, ne samo u okviru manifestacija, nego i u okviru svakodnevnog života stanovnika ovog naselja.

5. LITERATURA

- [1] Grupa autora, "PETROVEC 1745 – 1995", Bački Petrovac 1995.
- [2] S. Giedion, "Prostor, vreme, arhitektura", Građevinska knjiga, Beograd 2002.
- [3] G. Cullen, "Gradski pejzaž", Građevinska knjiga, Beograd 2007.
- [4] C. Sitte, "Umetničko oblokovanje gradova", Građevinska knjiga, Beograd 2006.
- [5] R. Krier, "Gradski prostor", Građevinska knjiga, Beograd 2007.
- [6] C. Norberg – Shulz, "Egzistencija, prostor i arhitektura", Građevinska knjiga, Beograd 1999.
- [7] J. Kišgeci, "Petrovská dedina", Hlas Ľudu, Novi Sad 1997.

Kratka biografija:



Milota Hlavač rođena je u Novom Sadu 1980. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitekture i urbanizma – Urbanističko projektovanje, odbranila je 2009. god.

**REVITALIZACIJA „ČEŠKOG MAGACINA“ U NOVOM SADU-STUDENSKI
KULTURNI CENTAR****THE REVITALIZATION OF THE WAREHOUSE „ČEŠKI MAGACIN“ IN
NOVI SAD-STUDENT CULTURAL CENTRE**

Maja Unković, Predrag Šidanin, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA

Kratak sadržaj – Centralna tema ovog rada jeste revitalizacija kao proces održavanja i oživljavanja naslijeđenog graditeljskog fonda. Zbog svoje autentičnosti, karakteristične fasade i čvrste konstrukcije, za razradu ove teme izabran je objekat Češkog magacina zamišljen kao nova institucija kulture. Prenamjena ovog spomenika kulture u Studentski kulturni centar proizašla je iz urbanističkog konteksta, analiza i istraživanja potreba mladih i kulturne javnosti, kao i iz činjenice da je postojećoj ustanovi SKC-a neophodan jedinstven, cjelovit i multifunkcionalan prostor.

Abstract – The central subject of this work is revitalization as a process of conservation and reviving of existing building heritage. Authenticity, distinctive façade and solid construction are the reasons why the building Češki magacin was selected for elaborate work, envisaged as a new cultural institution. The change of program of this cultural landmark into student cultural center is developed out of urban context, analysis and research of needs of young people and cultural audience, as well as the fact that the existing institution of Student Cultural Center requires united, integral and multifunctional space.

Ključne reči: Arhitektura, Industrijsko naslijeđe, Revitalizacija, Kulturni centar

1. UVOD

Industrijalizacija XIX vijeka označila je početak modernizacije i ulazak u savremeno doba u cijeloj Evropi.

U datom kontekstu industrijsko naslijeđe predstavlja bitan element savremenog evropskog identiteta [1].

Ubrzan razvoj i graditeljska agonija za sobom ostavljaju niz objekata, koji u tom procesu ostaju bez namjene i bivaju prepušteni zaboravu i fizičkom propadanju. Veći broj takvih objekata je od izuzetne istorijske i kulturne vrijednosti. Zbog toga se nameću brojna pitanja vezana za pronalaženje rješenja njihove adekvatne zaštite, kao i za utvrđivanje realnih potreba i razloga za njihovu transformaciju i prenamjenu.

Savremeni stav zaštite graditeljskog naslijeđa počiva na principu revitalizacije koja se pokazala kao najefikasnija metoda očuvanja i održavanja istorijskih građevina.

Objekat „Češki magacin“ već duže vrijeme dijeli sudbinu sebi sličnih industrijskih objekata, sačuvanih na prostoru

Novog Sada. Izmještanjem industrije na sjever grada ovaj objekat je izgubio prvobitnu funkciju i, iako smješten na atraktivnoj lokaciji (blizina Dunava), ostao je prepušten zubu vremena.

2. REVITALIZACIJA KAO RJEŠENJE

Održavanje naslijeđenog, čuvanje starina i oživljavanje graditeljskog fonda jeste tema koja poprima sve veći značaj kako u teoriji tako i u praksi. Ovaj težak i privlačan zadatak dobija danas, s obzirom na iščezavajuće istorijsko građevinsko tkivo, rastući interes šire javnosti za održavanje nenadoknadivih istorijskih vrijednosti. Jasnoća motiva i ciljeva treba da bude u osnovi tog složenog zahvata koji bi mogao značiti ne samo puku opravku i "liječenje" radi produženja trajanja, već superponiranje slojeva i fizičkih i kulturoloških vrijednosti. Proces razvoja grada odražava se kako na njegove fragmente tako i na pojedinačne objekte, te su i oni prinuđeni da se transformišu i evoluiraju u skladu sa različitim društvenim, kulturnim, ekonomskim i sociološkim promjenama. Nekada su dovoljne samo intervencije u smislu odnosa prema gradu, arhitekturi, ambijentu, a ponekad je potrebno izvršiti kompletan zahvat, koji uključuje promjenu namjene, forme i tipologije.

Najefikasnija metoda očuvanja i održavanja istorijskih građevina je revitalizacija.

U zaštiti graditeljskog naslijeđa termin „revitalizacija“ počeo je da se primjenjuje tek poslije drugog svjetskog rata, označavajući posebnu aktivnost u zaštiti na očuvanju funkcije ne samo pojedinačnih objekata iz prošlosti već i čitavih spomeničnih cjelina, starih seoskih naselja i istorijskih gradova [2]. Radi se o "ponovnom životu" postojeće građevine, što u suštini podrazumijeva preduzimanje potrebnih mjera za obnovu i nastavak života objekta, a one osiguravaju sadržajne, tehničke i finansijske uslove trajnog održavanja ovakvih građevina.

S obzirom na to, u procesu revitalizacije koristi se više metoda, a najčešće su rekonstrukcija sa ili bez promjene funkcije, interpolacija i adaptacija.

Moderne tendencije u rekonstrukciji uglavnom su naklonjene metodama kontrastne rekonstrukcije ili primjeni referenci koje daju najbolje rezultate.

Odnos novog i starog u objektu može se posmatrati kroz stepen rekonstrukcije, naglašenost i vidljivost njenih elemenata. U tom pogledu se može napraviti komparacija te možemo razlikovati:

- **enterijersku rekonstrukciju** koja je bazirana isključivo na obnovi enterijera objekta, uz manje korekcije fasade na kojoj može biti dat nagovještaj novog enterijera.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Predrag Šidanin, vanr. prof.

- **djelimičnu, ograničenu rekonstrukciju** kod koje se veći dio objekta zadržava uz određeni stepen obnove, a novoprojektovani dijelovi su naglašeni i vidljivi. Pri ovakvim rekonstrukcijama veoma često je razlika novog i starog predstavljena kontrastom.
- **totalnu rekonstrukciju** u kojoj se postojeća struktura ostavlja u fragmentima ili manjim dijelovima. Nerijetko je zadržano devastirano stanje objekta bez prethodne obnove. Ovakvi objekti su izuzetno dinamični, te se ovakav vid rekonstrukcije preporučuje za objekte koji nisu pod zaštitom.

2.1. Promjena namjene pri revitalizaciji

Devastirani objekti predviđeni za revitalizaciju trenutno imaju sekundarnu ili skoro beznačajnu ulogu u gradu. Njihova namjena uglavnom ne odgovara kako lokaciji tako ni samom objektu.

Nova funkcija objekta koji se podvrgava revitalizaciji uglavnom zavisi od trenutnih potreba građana i samog grada. Faktori koji su od velike važnosti pri određivanju novih funkcija su i tendencije izgradnje, vlasnički odnosi, rentabilnost odnosno isplativost i slično. U ovim situacijama poželjne su slobodnije funkcije, neopterećene standardima i normativima. Multifunkcionalnost sa druge strane povećava atraktivnost, rentabilnost pa i vitalnost prostora. U procesu revitalizacije objekata primarne su kulturno-edukativne, umjetničke funkcije, dok su stanovanje, poslovni i trgovački sadržaji dobrodošli. Kada se radi o revitalizaciji kompleksa objekata treba insistirati na multifunkcionalnosti, te stvaranju mikrostrukture grada u gradu.

2.2. Primjeri revitalizacije industrijskih objekata

Potvrdu o aktuelnosti ove teme daju nam mnogobrojni primjeri iz prakse koji pokazuju niz različitih pristupa, metoda i mjera obnove.

U radu su navedena dva primjera karakteristična po načinu uspostavljanja dijaloga starih i novih elemenata.

2.2.1. Caixa Forum, Madrid, Španija (Herzog & Meuron)

Caixa Forum je novi muzej lociran u kulturnom centru Madrida. Muzej je smješten u izmijenjeni objekat električne centrale *Mediodía* iz 1899. godine, jedan od nekolicine preostalih primjera istorijski značajnih industrijskih objekata koje je preuzela Fondacija *Caixa* 2001. godine.

Uklanjanjem stare benzinske pumpe koja se nalazila ispred objekta dobijen je prostor za formiranje trga između muzeja *Paseo del Prado* i novog *Caixa Forum*-a. Projektanti su zadržali i restaurirali spoljašnji zid od opeke stare centrale korištenjem tradicionalnih tehnika, ali su ga izdigli iznad terena, prkoseći pri tome zakonu gravitacije, da bi privukli posjetioce u objekat. Odvajanjem strukture od prizemlja stvorena su dva svijeta: jedan ispod i drugi iznad nivoa zemlje. Objekat je tako dobio dvije nove podzemne etaže na kojima su smješteni teatar, servisni prostori i parking, te dvije nove

etaže na postojećim sa karakterističnom fasadom od perforiranih bakarnih ploča, gdje se jasno vidi razlika između starog i novog dijela. [3]



Sl.1. *Caixa Forum*- nekad i sad

2.2.2. Contemporary Jewish Museum (CJM) San Francisco, SAD (Daniel Libeskind)



Sl.2. Nova struktura u eksterijeru i enterijeru

Novi objekat *Contemporary Jewish Museum*, predstavlja adaptaciju i promjenu namjene istorijski značajnog industrijskog objekta – *Jessie Street Power Substation* – iz 1907. godine uz dogradnju nove upečatljive strukture. Objekat se nalazi u centru San Franciska u umjetničkoj četvrti *Yerba Buena*. U dijalogu sa starom strukturom se nalazi neobična nova forma. Karakteristika Libeskindovih projekata, koja je prisutna i ovdje, jeste upotreba simbola. Arhitekta je, inspirisan hebrejskim izrazom “*L’Chaim*” (ka životu), zasnovao koncept objekta na osnovu dva hebrejska simbola, “*chet*” i “*yud*”, od kojih se sastoji izraz “*chai*”. Libeskindov dizajn novog objekta čuva identitet ovog spomenika i uvodi smjeli savremeni dizajn prostora namijenjenih za galerije, scenske umjetnosti i obrazovne programe. Na drugom spratu se nalaze originalne rešetke starog objekta i svjetlarnici koji se preklapaju sa elementima novog dizajna. Rezultat je fizička manifestacija vizije CJM, spajanje tradicije i inovacije; spajanje prošlosti, sadašnjosti i budućnosti [4].

3. PARAMETRI REVITALIZACIJE „ČEŠKOG MAGACINA“

Prethodnim analizama i istraživanjem definisani su osnovni parametri revitalizacije, njeni ciljevi, ograničenja i metode, ali su postavljeni i određeni uslovi koje novi projekat treba da ispoštuje:

- nova namjena objekta treba da bude u skladu sa potrebama novog društva, da poveže objekat u mrežu centralnih sadržaja na nivou grada i da bude u interakciji sa namjenama objekata u okruženju.
- u oblikovanju objekta treba voditi računa pri uspostavljanju veze novog i starog kako novo ne bi narušilo staro. Poželjno je poštovati postojeću strukturu i arhitektonski jezik radi očuvanja identiteta objekta. Međutim, novi sadržaj i prostorna organizacija zahtijevaju i novi i vizuelni identitet.
- na urbanističkom nivou neophodno je definisati prostore oko objekta, podići kvalitet prostora uvođenjem novih sadržaja i stvaranjem novog cilja kretanja.

4. URBANISTIČKI KONTEKST

Zbog svoje autentičnosti, karakteristične fasade i čvrste konstrukcije, Češki magacin je okarakterisan kao objekat izuzetnih vrijednosti te je stavljen pod zaštitu po osnovu Zakona o zaštiti spomenika kulture.

Nalazi se na području Limana III, na parceli ograničenoj sa sjeverne strane Bulevarom despota Stefana, sa južne šetalištem Sunčani kej, a sa istočne i zapadne strane parcelama na kojima su smješteni studentski domovi. I pored svih potencijala koje posjeduje, posmatrana lokacija već duže vrijeme „opstaje“ kao neuređen i nepristupačan prostor koji „vapi“ za promjenama.

U urbanističko-prostornom konceptu ogleda se težnja ka oživljavanju i uređenju prostora ispred i iza objekta Češkog magacina čime bi se ostvarila veza postojećih objekata studentskih domova kao i veza ovog dijela grada sa rijekom. U predloženom rješenju definisani su prostori prepušteni pješačima, uz nužno uvođenje saobraćaja u vidu dostavnih i požarnih puteva.

Prostor oko objekta podijeljen je u dvije mikrocjeline-prostor ispred objekta i prostor iza objekta. Prvi je definisan bulevarom Despota Stefana na sjeveru, studentskim domovima na istoku i zapadu i sjevernom stranom samog objekta, a drugi prostorom između južne fasade objekta i sunčanog keja.

Oba prostora zamišljena su kao popločani platoi, ispresijecani pješačkim pravcima, namijenjeni neobaveznim okupljanjima i održavanju manifestacija različitog tipa.

5. PROGRAMSKA KONCEPCIJA

Detaljnim urbanističkim planom za ovo područje predviđeno je formiranje novih objekata kulturnih, uslužnih, poslovnih i sportsko rekreativnih sadržaja, koji bi istom dali karakter novog gradskog centra. Time je ukazano na neophodnost revitalizacije i rekonstrukcije postojećeg objekta stare industrije - Češkog magacina. Blizina studentskih domova i budućeg Muzeja savremene umjetnosti Vojvodine, s druge strane, upućuju na sadržaj koji bi bio blizak mladima.

Analizom okruženja i analizom potreba umjetničke i studentske zajednice Novog Sada novi sadržaj u vidu Studentskog kulturnog centra se prosto nametnuo.

Studentski kulturni centar bi predstavljao mjesto na kome bi se posjetioci svakodnevno susretali sa kulturom kroz programe visokog umjetničkog kvaliteta.

U okviru centra bi se odvijale i radionice iz različitih oblasti kroz koje bi učesnici bili upoznati sa samim procesom stvaralaštva i time razvijali nove kulturne potrebe što bi trebalo da bude i osnovna misija SKC-a kao institucije kulture. U okviru misije ove institucije akcenat bi bio na alternativnim i avangardnim formama umjetničkog izražavanja kao i na afirmaciji mladih umjetnika.

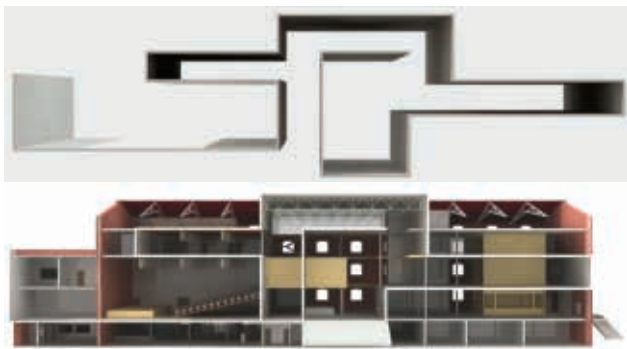
Objekat ovog tipa zahtijeva raznovrsnost predviđenih sadržaja. U objektu se svojom površinom i frekventnošću korištenja izdvajaju - multifunkcionalni prostor i elektronska biblioteka koji se protežu kroz dva nivoa, galerijski prostor na posljednjoj etaži i centralni hol u prizemlju koji predstavlja polazište za pristup svim funkcionalnim zonama. Zastupljeni sadržaji su različitog karaktera, često se dopunjuju, ali i stoje nezavisno jedni od drugih.



Sl.3. Enterijer objekta – elektronska biblioteka

6. ARHITEKTURA

Arhitektura objekta proizašla je iz težnje da se uvođenjem nove strukture unese novi duh u okvire jedne stare građevine i na taj način ostvari njena veza sa novim dobom u kome je zatečena. Uklanjanjem unutrašnjeg jezgra objekta ostao je veliki prostor čime su stvoreni uslovi za sprovođenje takvog koncepta. Nova struktura se uvodi po dužoj osi objekta i prožima kroz sve njegove nivoe formirajući pri tom prostore u kojima su razvijene predviđene funkcionalne jedinice (Sl.4.)



Sl.4. Meander i prostori formirani njime

Time je ostavljena mogućnost sagledavanja starog omotača i u enterijeru pri čemu su i novi i stari elementi objekta prisutni u svim njegovim prostorima. Veza novog i starog predstavljena je kontrastom koji je ostvaren njihovom materijalizacijom. U procesu meandriranja kroz prostor struktura je na određenim dijelovima smaknuta/izbačena kako bi se ostvarila vizuelna komunikacija prostora na različitim nivoima. Zadržani spoljašnji omotač, jedini nosilac duha vremena, ostavljen je u izvornom materijalu – opeci, koja je restaurirana. Takođe je zadržana fasadna plastika u vidu niza plitkih arkada čija uloga je bila i ostala čisto dekorativna. Novi element se u svom punom obliku pojavljuje na južnoj fasadi u cilju ostvarivanja veze enterijera sa eksterijerom (Sl.5.).

Ova fasada označena je kao glavna. Glavni ulaz naglašen je pristupnim stepeništem koje je dio nove strukture i od koga se karakterističnim popločanjem struktura nastavlja do nasipa formirajući novo stepenište, čime je uspostavljena veza objekta i šetališta keja. Kao novi element na fasadi pojavljuje se i stakleni kubus koji takođe učestvuje u artikulaciji ulaza i ima funkciju vjetrobrana. Novim projektom je predviđena etaža više čime je na fasadi dobijen novi niz prozora koji su u izvornom obliku i prate postojeću fenestraciju. Dimenzije ovih prozora na nivou potkrovlja odgovaraju prozorskom nizu na nivou suterena na sjevernoj fasadi čime je postignut harmoničan odnos.



Sl.5. Glavna fasada objekta -dijalog novog i starog

7. KONSTRUKTIVNO RJEŠENJE

U procesu rekonstrukcije objekta izvršeno je „vađenje“ postojeće strukture i „ubacivanje“ nove u zadržanu spoljašnju opnu objekta, koju čine zidovi od opeke debljine 63 cm. Stara čelična konstrukcija zamijenjena je novom armirano-betonskom skeletnom konstrukcijom, pri čemu je u jednom dijelu objekta zadržan postojeći raspon

od 5.20m u poprečnom i 6.50m u podužnom pravcu. U dijelu objekta gdje su zastupljeni veći rasponi uvedena je čelična rešetkasta konstrukcija. Stara drvena krovna konstrukcija zamijenjena je čeličnom rešetkastom, a za krovni prekrivač je predviđen lim. Novim rješenjem predviđena je etaža više što je uslovalo smanjenje visine potkrovlja, a time i promjenu nagiba krova.

8. ZAKLJUČAK

Promjena namjene objekta je suštinski dio procesa revitalizacije i danas predstavlja najbolje rješenje u pogledu uključivanja starih, napuštenih objekata u savremene tokove. Nova namjena treba da bude takva da omogući što bolje integrisanje postojeće strukture u sadašnjosti i osigura njeno postojanje u budućnosti.

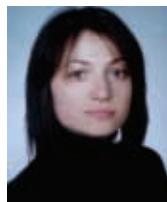
Intervencijama na cijelom potezu, uklanjanjem industrijskih i uvođenjem planiranih sportsko-rekreativnih i kulturnih sadržaja ovaj prostor bi oživio i uspostavila bi se bolja povezanost ovog dijela sa ostatkom grada, kao i samog Limana sa rijekom. Revitalizacijom Češkog magazina i prostora oko njega ostvarila bi se veza između razdvojenih studentskih domova, što bi svakako bio doprinos u realizaciji ideje revitalizacije čitavog poteza „Štrand- Mornarica“.

Ovakvo duhovno oživljavanje autentičnog tijela objekta trebalo bi da pruži jedno novo mjesto okupljanja i edukacije studenata i mladih uopšte, mjesto gdje se stvara i razmjenjuje novo iskustvo. U prilog tome, novi prostor bi djelovao i kao ostvarenje saradnje sa fakultetima dramske, likovne i muzičke umjetnosti.

9. LITERATURA

- [1] <http://www.kulturklammer.org/view/126>
- [2] Jovan Nešković, „Revitalizacija spomenika kulture“, Arhitektonski fakultet Beograd, Beograd, 1986.
- [3] <http://www.dezeen.com/2008/05/22/caixaforum-madrid-by-herzog-de-meuron/articles.com>
- [4] <http://www.dezeen.com/2008/01/21/contemporary-jewish-museum-extension-by-daniel-libeskind/>

Kratka biografija:



Maja Unković rođena je u Nevesinju 1982. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitekture i Urbanizma odbranila je u aprilu 2009.god.



Predrag Šidanin rođen je u Novom Sadu 1953. Doktorirao je na Arhitektonskom fakultetu, TU Delft, Holandija 2001. god. a od 2005. je u zvanju vanrednog profesora. Oblast interesovanja mu je primena računara u arhitekturi i urbanizmu.

WELLNESS - SPA CENTAR U BAČKOJ PALANCI**WELLNESS - SPA CENTAR LOCATED IN BACKA PALANKA**

Biljana Bakmaz, Predrag Šidanin, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA

Kratak sadržaj – Tema master rada je projekat *Wellness - SPA centra u Bačkoj Palanci*. Objekat je predviđen kao deo budućeg kompleksa sa turističkim sadržajima (idejni projekat kolege J. Bajca), sa kojim je fizički povezan toplom vezom i sa istim deli zajednički otvoren bazen. Lokacija se nalazi na priobalju Dunava, preciznije, iza nasipa koji se proteže duž cele obale. Okružena je zelenilom u čijoj neposrednoj blizini se nalaze otvoreni i zatvoreni sportski sadržaji. Ideja za projektovanje ovakvog kompleksa proistekla je iz činjenice da Bačka Palanka nema odgovarajuće SPA i Wellness sadržaje, kao ni dovoljno smeštajnog kapaciteta, te je prostor u celini predviđen kao oaza sporta, wellness-a i turizma i predstavlja utočište od modernog načina življenja.

Abstract – Topic of this master's degree paper is *Wellness - SPA centre in Backa Palanka*. Object is planned as a part of the future complex with tourist character (general design of fellow - student J. Bajac), with which is directly connected and shares common open pool. Centre is surrounded with green surfaces in which closed neighbourhood are located open and closed sport contents. Idea for planning this complex results from fact that Backa Palanka doesn't have suitable SPA and Wellness contents, and doesn't have enough hotelier capacity. Area in whole is planned as oasis of sport, wellness and tourism and present gateway from modern way of life.

Ključne reči: *Arhitektura, Wellness - SPA centar, park, priroda, moderno, panorama*

1. KRATAK ISTORIJAT, RAZVOJ I DEFINICIJA WELLNESS-A I SPA

Pojam „SPA“ dolazi od latinske izreke "Salus per Aquam", što bi u doslovnom prevodu značilo "Vodom do zdravlja". Osim uz tu latinsku izreku, pojam "SPA" vezuje se i za istoimeno mesto u Belgiji (Spa) bogato termalnim vodama i poznato po izuzetno delotvornim tretmanima za poboljšanje telesne kondicije i lepote.

Wellness je svakako sveobuhvatniji, širi i kompleksniji pojam od pojma *SPA*. Veštački stvorena reč nastala je od engleskog *well being* (dobro stanje) i *fitness* ili *wholeness* (potpunost). *Wellness* je stil života. To je način da se osećate dobro, opušteno, zadovoljno i zdravo.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio prof.dr Predrag Šidanin.

To svakako podrazumeva brigu o zdravlju, održavanje tela i duha zdravim očuvanjem kondicije tela i duha, fizičke i mentalne relaksacije i očuvanje unutrašnjeg mira. Već se u drevnim naseljima kupatila mogu pronaći kao zasebne strukture, po izgledu slične onim što se danas mogu videti kod primitivnih naroda.

Najstarije dobro očuvane prostorije kupatila nalazimo u palatama Egejske civilizacije Knosos i Faistos, koje datiraju iz vremena 1700-1800. godine p.n.e. U VI veku p.n.e. počinje razvoj kupatila u Grčkoj. Kupatila se od tog vremena razvijaju pa tako mnogi gimnazijumi imaju unutrašnje bazene, kružne bazene sa sedištim za opuštanje i razne vrste tuševa. Tada kupanje postaje ritual, umetnost, sve više se koristi topla voda i vodena para, razvijaju se i razne tehnike masaža sa aromatičnim uljima.

Grčka kultura kupanja nastavlja da živi kroz rimsku, vizantijsku i tursku kulturu što, u suštini, i čini njen značaj. Rimske terme su bila javna kupatila u antičkom Rimu. Većina rimskih gradova je imala bar jednu takvu građevinu, koje su bile centar javnog života.

Najranija javna kupatila za koja se danas zna potiču iz Pompeje i sagrađena su početkom I veka p.n.e. Unutar termi su bili razni sadržaji, kao: prostorije za kupanje, palestre i druge prostorije koje su bile u sastavu grčkog gimnaziona, prostorije za diskusije, razgovore i igre, bazilike, biblioteke. Najpoznatije i najveće terme izgrađene su za vreme vladavine rimskih careva Nerona (54-68), Domicijana (81-96), Karakale (197-217), Dioklecijana (284-305) i Konstantina (306-337). Najsavršenije i najveće svakako su Karakaline terme u Rimu, izgrađene između 211. i 217. godine. Na prostoru od 14 hektara, osim kompleksa zgrada, nalazile su se i prostrane slobodne površine ispunjene tremovima, stadionima i vrtovima. Ove terme predstavljale su grad za sebe, raskošno dekorisan mermernim skulpturama, raznobojnim podnim mozaicima, freskama, vrtovima sa cvetnim rundelama, bogato opremljenom bibliotekom, senovitim mestima za odmor.

Koreni turskog kupatila sežu u vreme dolaska Turaka u Anatoliju gde se sreću sa vizantijskom i rimskom kulturom kupanja. Kao rezultat spajanja islamskog tradicionalnog parnog kupatila i ritualnog čišćenja, sa rimskom kulturom kupanja, vekovima negovanom u termama, nastaje hamam. Hamami u osmalijskoj kulturi nastaju u sklopu verskih kompleksa izgrađenih od donacija. Srednji vek u centralnoj Evropi u tehničkom i arhitektonskom razvoju kupatila nije doneo ništa novo, sem inteziviranja promiskuiteta i masovne izgradnje osrednjih javnih kupatila. U XIII i XIV veku su u svim većim gradovima severne Evrope postojala javna kupatila. U novom veku kultura kupanja nastavlja da se razvija. Grade se centri sa velikim

bazenima u kojima se ljudi kupaju zajedno. Pretečom modernog velnesa smatraju se filozofije zdravog života Vinsenta Prajsnica i Sebastijana Knejsa, koji tokom XIX veka zagovaraju drugačiji pristup terapiji, vežbanju i načinu zdravog življenja uopšte.

2. TIPOVI WELLNESS - SPA CENTARA

Različite vrste *Wellness i SPA* centara traže svoje idealno mesto u dnevnom, nedeljnom i godišnjem ritmu odmora. Razlikujemo nekoliko tipova wellness i spa oaza:

- gradski *wellness - spa* - usmeren je na tretmane i programe koji se mogu uklopiti u radni dnevni ritam ili vikend,

- klupski *wellness - spa* - najčešće je usko vezan uz neki fitnes klub ili neki sportski klub,

- rezidencijalni *wellness - spa* - centar u okviru rezidencijalnih naselja,

- hotelski *wellness - spa* - uglavnom je usmeren na goste hotela, čiji je cilj je podići kvalitet usluge hotela i produžiti sezonu, a može se reći da danas hotel bez *wellness i spa* sadržaja ne može biti konkurentan na svetskom turističkom tržištu,

- terapijski *wellness - spa* - tretmani u okviru ovog centra rešavaju ili umanjuju posledice medicinskih intervencija,

- holistički *wellness - spa* - naglasak je na kompletnim prirodnim postupcima, koji su kao pojedinačni programi, sastavni deo gotovo svih wellness-a,

- *wellness - spa* prirodnog lokaliteta - centri u sklopu nacionalnih parkova koji mogu ponuditi rekreaciju u prirodi koja se ne može naći nigde drugo, upravo se posebnost prirodne raznolikosti pojedinog nacionalnog parka može iskoristiti za oblikovanje wellness i spa programa koji se po svojoj posebnosti i neponovljivosti razlikuju od drugih, i

- brodski *wellness - spa* - veliki brodovi za krstarenje obavezno imaju svoje wellness i spa centre. Imaju sve što i centri na kopnu, naravno prilagođeno brodskim uslovima.

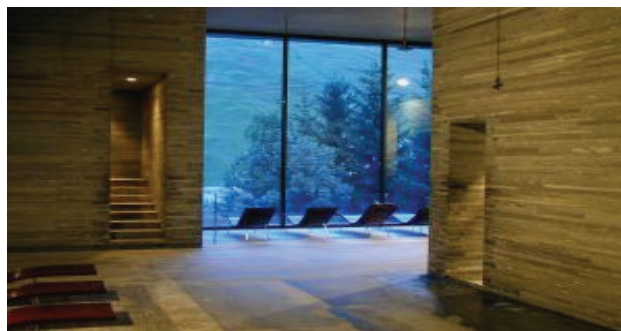
3. POZICIONIRANJE I ARHITEKTONSKO OBLIKOVANJE WELLNESS - SPA CENTARA

Odabir lokacije jedan je od najbitnijih faktora koji se uzimaju u obzir u ranoj fazi planiranja i projektovanja ovakve vrste objekta. Prilikom odabira lokacije treba voditi računa o nivou urbaniteta i nivou dostupnosti *SPA-Wellness* centra. U velikom broju slučajeva i sama atraktivnost objekata može bitno uticati na dalji razvoj lokacije i dobijanja novog značaja.

Za *SPA i Wellness* centre koji se nalaze u prirodnom okruženju, jedan od osnovnih zahteva, za razliku od ostalih objekata, je korišćenje prirodne okoline koja ima izuzetan značaj prilikom projektovanja ovih objekata. Princip dobre lokacije i dobre orijentacije je što veće otvaranje lepih vizura, da ugodna orijentacija podrazumeva duhovno uživanje, da gost *SPA* centra dobije ne samo dobar tretman nego i ugođaj ambijenta tj. da kompletan sadržaj predstavlja organsku celinu sa okolinom.

4. PRIMERI WELLNESS - SPA CENTARA IZ SVETA

Prilikom istraživačkog rada zasnovanom na informisanju o *wellness i spa* prostorima i sadržajima na početku projektovanja master rada, kao primeri modernih *wellness i spa* oaza uzeti su Terme Vals (*Therme Vals*), Švajcarska, Bat SPA (*Bath SPA*), Engleska i Spa i Wellness klub u Masvel Hilu i Hendonu, London, Velika Britanija. Navedeni primeri poslužili su u velikoj meri kao inspiracija u smislu organizovanja wellness i spa sadržaja unutar objekta, ali i kao ideja za integrisanje objekta u prirodno okruženje koje se postiže formom (integracija u fizičkom smislu) i staklenim panelima (vizuelna integracija).



Sl.1. i 2. *Therme Vals*, Švajcarska

5. GRAD BAČKA PALANKA

Opština Bačka Palanka zauzima površinu od 579 kvadratnih kilometara, što je svrstava u grupu većih opština po površini u Vojvodini i u Republici Srbiji. Bačkopalanačka opština zahvata prostranu površinu jugozapadne Bačke. Pored toga, njoj pripadaju i dva manja naselja u Sremu, što znači da Dunav, koji čini granicu između Bačke i Srema preseca opštinsku teritoriju. Pored leve, bačke obale Dunava, na području opštine, prostire se 0,5 - 2 kilometra široka niska ritska površina, ugrožena visokim vodama Dunava. Prema poslednjem popisu stanovništva iz 2002. god. Bačkopalanačka opština je imala ukupno 60.966 stanovnika. Gustina naseljenosti od 101.6 stanovnika po m² je veća od vojvođanskog proseka (93.6). Na teritoriji opštine postoji veliki broj arheoloških, etnoloških i kulturnih spomenika među kojima su najznačajniji arheološki lokalitet nadimak Čelareva, takozvana "Avarska nekropola" i stara kuća u Neštinu, biser srpske arhitekture iz prve polovine 18. veka. U Čelarevu se nalazi i dvorac Dunđerski. U najznačajnije spomenike kulture ubrajaju se barokni dvorac (u kojem se čuva stilski nameštaj iz poslednja tri veka) i barokni park porodice Dunđerski iz XIX veka, zatim vodenica i "Sremska kuća" u selu Neštin. Od

sakralnih spomenika najznačajniji su ikonostasi Srpske pravoslavne crkve u Bačkoj Palanci iz 1773, i u selima Despotovu, Silbašu i Neštinu.

Bačka Palanka je smeštena na obali Dunava, 40 km od Novog Sada, na regionalnom putu koji ide od Novog Sada prema Iloku. Geografski položaj Bačke Palanke je veoma povoljan, jer se nalazi pored Dunava, evropske rečne arterije i na raskrsnici važnih drumskih saobraćajnica. Područje bačkopalanacke opštine prostire se, u reljefnom pogledu, na svim morfološkim jedinicama karakterističnim za Vojvodinu, sem peščare. Pored Dunava je aluvijalna ravan, odnosno rit, a to su upravo najniže površine u reljefu Vojvodine. Nadmorska visina ove površine iznosi oko 80 m. Severno do rita nalazi se 3-5 m viša površina. Nju predstavlja aluvijalna terasa koju je, kao i prethodnu, nataložio Dunav.

Najveći dar prirode Bačkoj Palanci je reka Dunav. Prirodno dobro Tikvara je deo barsko-močvarnih i šumskih područja Podunavlja. To je jasno omeđen i kompaktan ritški kompleks na području srednjeg toka Dunava na njegovoj levoj obali protežući se od km1297 do km1305. Površina ovog prirodnog dobra iznosi 508ha 13ar 57m2. Zemljišta prirodnog dobra Tikvara su aluvijalni i rečni nanosi, a postojeće klimatske, pedološke i hidrološke karakteristike doprinele su stvaranju raznovrsnog biljnog sveta. Prirodno dobro je prevashodno šumski kompleks. Teritorija opštine nalazi se u umereno-kontinentalnom klimatskom pojasu. U njoj se smenjuju klimatski uticaji sa svih strana, kao u ostalom i na području čitave Vojvodine, budući da predstavlja ravnicu otvorenu u svim pravcima. Ova sredina ima kontinentalnu klimu sa četiri godišnja doba i prosečnom letnjom temperaturom od 23 stepena celzijusa.

6. WELLNESS - SPA CENTAR U BAČKOJ PALANCI

Osnovna zamisao prilikom projektovanja bila je stvaranje višefunkcionalnog objekta, koji je pre svega zamišljen ne samo kao mesto za vežbanje i opuštanje, već i kao mesto okupljanja, druženja i uspostavljanja veza među gostima *Wellness - SPA* centra. Pogodnosti ovakvog objekta zahtevale su privlačan enterijer i eksterijer, kao i poseban ambijent na koji je stavljen akcenat prilikom projektovanja. Vodeći se ovim faktorima isprojektovani *Wellness - SPA* centar se nalazi na veoma atraktivnoj lokaciji. Lokacija se nalazi na priobalju Dunava, preciznije, iza nasipa koji se proteže duž cele obale. Okružena je zelenilom u čijoj neposrednoj blizini se nalaze otvoreni i zatvoreni sportski sadržaji. Objekat je predviđen kao deo budućeg kompleksa sa turističkim sadržajima (idejni projekat kolege J. Bajaca). Sam objekat treba da je uronjen u prirodu i da ima što više svetlosti, što je omogućeno velikim staklenim površinama. Objekat je zamišljen kao samostalna funkcionalna celina, ali i kao deo pomenutog turističko – rekreativnog kompleksa. Skladnost u eksterijeru koji privlači posetioce, utapanje u prirodu i omogućavanje ostvarivanja ravnopravnih vizura usloveli su nisku spratnost objekta. Sama lokacija uslovljava izbor materijala za obradu fasade objekta kao i kompleksa u celini. Poželjno je da enterijer u *Wellnes - SPA* centru omogući mir i opuštanje. Unutrašnjost treba da ima što više prirodne

svetlosti koje je moguće obezbediti velikim staklenim površinama, koje ujedno pružaju nesmetan pogled na bogatu okolnu prirodu. Uređenje parcele je vođeno idejom što boljeg povezivanja *Wellness - SPA* centra sa okolinom. Kako je lokacija trenutno pošumljena, potrebno je poseći postojeća stabla i nasuti drenažni sloj peska na visini od 1m u odnosu na nivo postojećeg parkinga koji se nalazi u neposrednoj blizini. Pošumljeni deo je regulisan tako da zadnji deo objekta “uranja” u sumu, a s' obzirom da se u materijalizaciji koristilo drvo, stiče se utisak da je ova oaza sastavni deo prirode koja je okružuje.



Sl. 3 – Izgled kompleksa (wellnes i spa centar sa hotelom)

7. ARHITEKTONSKO OBLIKOVNO REŠENJE

Originalnost arhitektonskog izraza postignuta je karakterističnim valovitim krovom koji nadkriva sadržaje (bazene, fitnes i joga salu) i koji zajedno sa velikim staklenim panelima predstavljaju neku vrstu prozora - direktne komunikacije sa prirodom. Tako da, boraveći u ovim zatvorenim prostornim celinama, posetilac u svim vremenskim prilikama ima osećaj kao da je i sam deo te okolne prirode. Ideja frontalne fasade zasnovana je na težnji da ceo objekat, metaforički rečeno, bude prozor - pogled - dodir sa prirodom. Tako je i frontalni ulazni deo zamišljen kao jednostavan stakleni panel koji simbolično ostvaruje ovu težnju - ideju. Fasada je zamišljena kao skeletna čelična konstrukcija sastavljena od dva dela sličnih dimenzija i materijala. Jedan deo je pomenuta frontalna „fasada - prozor“ koja se nastavlja celom dužinom objekta i tako sa suprotne strane formira identičnu fasadu - takođe prozor. Drugi deo je smaknuta “šuplja” fasada koja pored estetskih karakteristika ima i ulogu u formiranju krovne terase. Materijalizacija *Wellness - SPA* centra zasnovana je na upotrebi prirodnih materijala, te je stoga cela fasada obložena drvenim panelima jer se sa ekološkog stanovišta, drvo, uz sve ostale materijale, kao što su trska, glina i kamen, može smatrati najvrednijim i najkvalitetnijim materijalom u građevinarstvu. Pri tome, daje veoma prijatan osećaj i toplinu prostorima koji su građeni drvetom, a u enterijeru obezbeđuje veoma ugodnu mikroklimu [5]. Zajedno sa projektovanim hotelom, ceo rekreativno - turistički kompleks je uronjen u prirodu, a zajednički otvoreni bazen, sa predviđenim pratećim sadržajima u velikoj meri doprinosi bogatstvu ove ambijentalne celine. Konstruktivni sistem objekta je skeletni. Međuspratna

konstrukcija je krstastog - armirana betonska ploča debljine 30 cm, koju podupire roštilj greda poprečnog preseka 30x30 cm i obložena je odgovarajućim slojevima u zavisnosti od mesta izvođenja. Posebna pažnja je ukazana izboru materijala podova, jer ovakva vrsta objekata zahteva podne obloge, uglavnom, keramičke ploče ili kamene ploče različitih dimenzija i modela [3]. Takodje, prilikom odabira materijala i projektovanja konstrukcije vodilo se računa o tome da hendikepirana lica mogu lagodno da se kreću kroz objekat i samim tim koriste sve sadržaje koje objekat pruža. Krovni nagib je 2% i sastoji se od odgovarajućih slojeva termo i hidro izolacije. Atmosferske vode se sa njega odводе slivnicima i olucima kroz objekat. Iznad bazena se nalazi stakleni krov sa podkonstrukcijom od čeličnih kružnih i pravougaonih profila. Staklena fasada je strukturalna „Shuco“ fasada. Primarnu fasadnu čeličnu konstrukciju čine nosivi okviri i stabilizacijski elementi, koji osiguravaju stabilnost građevine i prenose opterećenja na armirano-betonske temelje. Fasadni paneli sastavljeni su od dva obostrano pocinkovana i obojena čelična lima, kao i izolacijskog punjenja od negorive lame-lirane mineralne vune. Unutar panela, koji su široki 30 cm, nalaze se hladno oblikovani čelični profili koji se oslanjaju na armirano - betonsku konstrukciju i imaju noseću ulogu. Zid je obostano obložen drvenim panelima. Čelik koji se koristi za konstrukciju fasade obložen je vatrootpornim premazima [7].

Arhitektonski program formiran je na osnovu konkretnih potreba, problema i ciljeva. Definisane funkcionalnih celina, njihova prostorna dispozicija i njihovo povezivanje su ključni elementi ovog projekta. Podela objekta uslovljena je samom organizacijom prostora, te se izdvaja nekoliko celina karakterističnih za ovakvu vrstu objekta. To su: ulazni - prijemni blok, sanitarni blok, terapijski, wellness i spa blokovi, prostori za osoblje kao i tehnički blok odgovarajućeg kapaciteta.

8. ZAKLJUČAK

Arhitektura je svoja znanja i veštine obogatila novim iskustvom stvaranja centara za opuštanje, rekreaciju i zdrav način života, podižući znamenite građevine ovakvog tipa svuda u svetu, kombinujući moderno i tradicionalno, spajajući arhitekturu i prirodu na nov i osoben način.

Wellness - SPA centri predstavljaju više nego uspešne naslednike banja koje su služile kao lečilišta, mesto manjih društvenih okupljanja i turistički centri. Turizam mnogih država počiva upravo na *Wellness - SPA* centrima koji takođe pružaju usluge lečenja, ali i široku ponudu unapređenih tradicionalnih i modernih tretmana. Kompleks *Wellness - SPA centra i Business & Resort* hotela bi u tom smislu u velikoj meri doprineli sportskoj, spa i turističkoj ponudi grada Bačke Palanke.

Ambijent u celini zrači toplinom, vedrim i nepretencioznim izrazom čime nudi iskrenost i intimnost, pozivajući na mentalno i fizičko blagostanje. Osećaj dobrobiti aktivnog odmora nastaje u svakom njegovom kutku. Upravo zbog toga on uspeva da odgovori na zahtev (potrebu) za stvaranjem prijatnog pribežišta od zamora urbanim životom i pravog mesta za opuštanje duha i regenerisanje tela.

9. LITERATURA

- [1] Gordon Cullen „*Gradski pejzaž*“, izdavač: Građevinska knjiga, Beograd
- [2] Ernst Nofjert „*Arhitektonsko projektovanje*“, izdavač: Građevinska knjiga AD, Beograd, 2003.
- [3] Đuro Peulić „*Konstruktivni elementi zgrade*“ (I i II deo), izdavač: Tehnička knjiga, Zagreb, 1975.
- [4] Ranko Radović „*Vrt ili kavez*“, izdavač: Prometej, Novi Sad, 1995.
- [5] Slobodan Krnjetin „*Graditeljstvo i zaštita životne sredine*“, izdavač: Prometej, Novi Sad, 2001.
- [6] Slobodan Maldini „*Enciklopedija arhitekture*“, izdavač: Slobodan Maldini, Beograd, 2004.
- [7] Grupa autora „*Metalne i drvene konstrukcije*“, izdavač: Zavod za udžbenike nastavna sredstva, Beograd, 2004.

Kratka biografija:



Biljana Bakmaz rođena je u Zrenjaninu 1983. FTN je upisala 2003. godine. Diplomski - master rad odbranila je u aprilu 2009. god. na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitektura i urbanizam.



Predrag Šidanin rođen je u Novom Sadu 1953. Doktorirao je na Arhitektonskom fakultetu, TU Delft, Holandija 2001. god. a od 2005. je u zvanju vanrednog profesora. Oblast interesovanja mu je primena računara u arhitekturi i urbanizmu.

**ARHITEKTONSKA STUDIJA HIDROMETEOROLOŠKOG CENTRA
PROJEKTOVANOG PO PRINCIPIMA ODRŽIVOG RAZVOJA
ARCHITECTURAL STUDY OF HYDRO-METEOROLOGICAL CENTRE DESIGNED BY
THE PRINCIPLES OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT**

Jelena Atlagić, Radivoje Dinulović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA

Kratak sadržaj – U radu su izneta saznanja do kojih se došlo na osnovu analize rezultata istraživanja odnosa ekologije i arhitekture. Kroz prikazani istorijski pregled veze između arhitekture i ekologije skreće se pažnja da tema koja je u ovom vremenu moda i trend ima vrlo ozbiljne korene u prošlosti. „Održiva“ označava sadašnjost; „zelena“ skorašnju, a „prirodna“ nešto dalju prošlost. Pomak u razjašnjavanju odnosa ekologije i arhitekture napravljen je zahvaljujući istraživanjima u različitim naučnim oblastima i to ne samo u otkrivanju uzroka narušene ravnoteže, već i u primeni određenih aspekata u cilju postizanja održivog razvoja. Saznanja do kojih se došlo biće iskorišćena za projektovanje Hidrometeorološkog centra prema osnovnim principima održive arhitekture. Funkcija objekta će unaprediti aspekte održivog razvoja.

Ključne reči: arhitektura, ekologija, održivi razvoj, Hidrometeorološki centar

Abstract The paper contains findings which were obtained after analyzing the research results for the relationship between ecology and architecture. The theme that is now considered as a fashion trend is shown as one with serious roots in history through a presentation of historical connections between architecture and ecology. „Sustainable“ designates present time, „green“ recent past and „natural“ somewhat more distant past time. The advance in clarification of relationships between ecology and architecture is made on behalf of research in different fields of science and not only by revealing the causes of disturbed balance, but also in application of certain aspects with the goal of achieving sustainable development. The obtained findings will be incorporated in the design of Hydro-meteorological centre according to the basic principles of sustainable architecture. The object function will improve the sustainable development aspects.

Key words: architecture, ecology, sustainable development, Hydro-meteorological centre

1. UVOD

Mnogi naučnici i analitičari zaključili su da su istraživanja u fizici obeležila 20. vek, dok će 21. biti u znaku biologije.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Radivoje Dinulović, vanr.prof., a komentor mr Dragana Konstantinović.

Neka saznanja ukazuju na to da je ekologija kao biološka nauka obeležila i kraj 20. veka.

Prisutna je u važnim aspektima istraživanja, ali i ljudskog života. Često je pogrešno upotrebljavana u smislu označavanja čovekove okoline, životne sredine. Najjednostavnija definicija ekologije je da je ona nauka o životnim sistemima i njihovom međusobnom odnosu. Ono što ističe značaj ekologije jesu rezultati naučnih istraživanja u raznim oblastima koji ukazuju na opasnu, po nekima, zastrašujuću činjenicu o narušavanju ravnoteže unutar ekosistema i njihovih odnosa. To naravno ima značajan uticaj na razne aspekte čovekovog delovanja i života uopšte.

Uzroci narušavanja ravnoteže su mnogobrojni: primena novih tehnologija, novih materijala, korišćenje neobnovljivih izvora energije i promena klime. Izučavano je delovanje navedenih faktora i posledice su predložene kao rezultati istraživanja u oblasti fizike, hemije, meteorologije, medicine, sociologije... Centralno pitanje u svim izučavanjima je čovek i okolina.

U mnogim aspektima čovekovog života, pa tako i u oblasti stanovanja, građenja, arhitekture i dizajna postoje pokušaji sveobuhvatnog korišćenja saznanja i vrlo alarmantnih upozorenja iz naučnih poimanja ekologije, zdrave životne sredine.

U oblasti arhitekture postojali su mnogobrojni termini koji su označavali njen odnos prema ekologiji: prirodna, zelena, održiva. Održivi razvoj je termin koji se često koristi u poslednje vreme, a koji označava održivost u širem smislu u raznim oblastima. Smatra se da je pre naglašeno njegovo korišćenje šta god da on podrazumeva, u nauci, u medijima i u svakodnevnicima.

Istorijski pregled odnosa ekologije i arhitekture bi trebalo da pokaže iskonsku potrebu da se zadrži sklad sa okolinom, sa prirodom. Takvo nastojanje se zasnivalo na raznim teorijama i principima koji su karakteristični pre svega za ekologiju, a to su promenljivost, slojevitost i međuzavisnost. Uspešno ili manje uspešno je to postignuto kroz različite aspekte održivosti: ekološki, ekonomski i sociološki.

Analiza rezultata istraživanja odnosa ekologije i arhitekture treba da doprinese da projektovanje Hidrometeorološkog centra sadrži sve neophodne aspekte da bi objekat bio ekološki i održiv za naše prostore i za naše ekonomske i socijalne uslove.

2. ISTORIJA EKOLOGIJE I ARHITEKTURE – ISTORIJA ODRŽIVOSTI

Mali broj istoričara arhitekture je pisao o istoriji arhitekture i ekologije, a ono što je napisano usmereno je na ekološku arhitekturu 60-tih i 70-tih godina prošlog

veka. Od početka veka postoje brojne veze koje upućuju na ekološke - naučne koncepte u debati među arhitektama. I pored toga ne postoji jedinstven stav, odnosno odgovor kakva veza postoji između nauke, ekologije i arhitekture. Uslovno se autori mogu podeliti na osnovu njihovih stavova u odnosu na ovu problematiku na tri grupe: antropocentrična, ne-antropocentrična i grupa razvijena na stavovima pethodne dve [1].

Antropocentrična grupa smatra da se arhitektura inspirisana ekologijom zasniva na usko biološkom razumevanju uslova u kojima ljudi žive. Posledice toga su tehnološke građevine koje se usmeravaju na biološki opstanak ljudskog roda i okoline na račun estetike i društvenih vrednosti. Ne-antropocentrična grupa smatra da nov način razmišljanja o građevinama i dizajnu može doprineti rešavanju krize okoline u pomirenju dualizma između ljudi i prirode. Treća, malo manja grupa, razvila je svoje stanovište koje se zasnivalo na stavovima dve prethodno polarizovane grupe.

Koreni pokreta održivosti mogu se naći u 19. veku u delu Džona Raskina (*John Ruskin*) „Sedam lampi arhitekture” (*The Seven Lamps of Architecture*). Vilijam Moris (*William Morris*) i Ričard Letabi (*Richard Lethaby*) su isticali važnost priznavanja poretka u prirodi. Njihov termin „priroda“ danas možemo zameniti sa „održivo“, a njihove ideje kasnije su razvili Petrik Geds (*Patrick Geddes*), Bakminster Fuller (*Buckminster Fuller*), Frenk Lojd Rajt (*Frank Lloyd Wright*), Hasan Feti (*Hassan Fathy*), Ričard Rodžers (*Richard Rogers*) i Norman Foster (*Norman Foster*) koji su prirodu zamenili nisko energetskim (*low-energy*) dizajnom zbog problema globalnog zagrevanja. Haj tek (*High Tech*) u Britaniji je u 1990-tim uspeo da usvoji održivost, a do kraja dekade precizno inženjerstvo, kompjuterska tehnologija i ekologija povezane su u eko tek (*eco-tech*) i eko kul (*eco-cool*). Zapad teži „meranju“ održivosti dok je Jug i Istok „oseća“. Duhovni pristup „zelenom“ projektovanju postoji u nerazvijenom, a *low-energy, high-material* u razvijenom svetu. Ironija leži u tome što su oni koji najviše govore o održivosti obično najmanje ekološki osvešćeni u praksi [2].

3. PREPLITANJE EKOLOGIJE I ARHITEKTURE

Veze između ekologije i arhitekture može bliže definisati odgovor na pitanje na koji način ekološko razumevanje sistema može doprineti arhitektonskom projektovanju.

Ekološko razumevanje sistema podrazumeva shvatanje kako komponente životnih sistema funkcionišu zajedno i čine sistem takvim kakav jeste. Da li bolje razumevanje ovih životnih sistema može pomeriti arhitekturu od prisutne opsesije statičkim objektima do više dinamičkog sistema?

Tri najznačajnija principa koji opisuju kako funkcionišu i razvijaju se životni sistemi su: promenljivost, slojevitost i međuzavisnost. Njihovom analizom dolazi se do saznanja kako razumevanje komplikovanih životnih sistema može doprineti da arhitekta i planeri mogu da spoje procese prirode sa procesima društvenog i kulturnog ponašanja.

Proučavanje životnih sistema utiče na arhitektonsko projektovanje na različite načine, iako rezultati nagoveštavaju da arhitekta i dizajneri stvarno ne shvataju kako životni sistemi funkcionišu, već pre pokušavaju da pozaj-

me nove ideje iz nauke i ekologije i izraze ih u arhitekturi na više površan način.

Čarls Dženks (*Charles Jencks*) u svojoj knjizi „Arhitektura poskakujućeg univerzuma” (*Architecture of the jumping universe*) i u drugim delima opisuje različite kategorije za raščlanjivanje savremene arhitekture. On tvrdi da je arhitektura prvo polje ka svesnom izražavanju novih naučnih istraživanja u ljudskoj kulturi, ili kako on to zove „Nova paradigma” [3].

Salingaros (*Salingaros*), matematičar i teoretičar arhitekture, se ne slaže sa Dženksovim tvrdnjama o arhitektonskom predstavljanju novih nauka. Salingaros tvrdi da su arhitektonske manifestacije koje Dženks vidi kao predstavljanje novih naučnih ideja, samo skulpturalne prezentacije nekih apstraktnih ideja, a u stvari ne predstavljaju neprekidne, kompleksne procese koji su izraženi u životnom sistemu. Kako Salingaros primećuje, ključno rešenje je pogledati kako ekologija može okarakterisati arhitekturu ne kao predmet nego kao proces [4].

Princip promenljivosti predlaže da zgrade mogu biti projektovane kao mesta gde različiti kulturni i prirodni procesi međudejstvuju. Princip slojevitosti predlaže da bi organizacija zgrade trebala da proizide iz međudejstava njenih različitih svojstava i nivoa. Ova vrsta organizacije dozvoljava složenosti da bude izvedena na logički dosledan način. Princip međuzavisnosti podrazumeva da su veze između svojstava zgrade recipročne. Posmatrač (projektant ili korisnik) isto kao i gradilište su svojstvene karakteristike u zgradi. Međuzavisnost svojstava se nastavlja kroz život zgrade.

3.1. Ekološka pismenost

Ekološki pismen profesionalac zna ne samo kako da projektuje, konstruiše ili rukovodi zgradama koje doprinose ekološki održivom razvoju, on takođe ima dovoljno samopouzdanja da deluje u skladu sa svojim znanjem [1]. Znanje o međuzavisnosti arhitekture i arhitektonskih procesa zavise od prirode u pogledu svih resursa što ukazuje na to da priroda pruža usluge kao što su odlaganje otpada i obnavljanje koje održava zdravlje životnih sistema.

Znanje o čuvanju i efikasnosti je znanje da se materija ne može stvoriti, ni uništiti i da stalno kruži kroz sve žive i nežive sisteme.

Znanje o očuvanju dizajna podrazumeva kontinuirano ulaganje energije koja ga čuva od razaranja, korišćenje obnovljive energije na najefikasniji i najefektivniji način.

Znanje o prirodnim sistemima je znanje da se život održava stalnim kruženjem materije od Zemlje, preko biljaka i životinja, do atmosfere i ponovo kroz Zemlju.

Znanje o promeni je saznanje da održiva građevina nije ona koja mora trajati večno, već ona koja se može lako prilagoditi promeni.

4. ODRŽIVA ARHITEKTURA

„Arhitektura predstavlja jedinstven izazov na polju održivosti. Građevinski projekti konzumiraju veliku količinu materijala, proizvode tone otpada i često podrazumevaju izbor između zaštite građevina koje imaju istorijski značaj i želje za razvojem novijeg i modernijeg dizajna” [5].

Održivo građenje definisano je kao „kreiranje i odgovorno upravljanje zdravo izgrađenom sredinom baziranom na energetski efikasnom korišćenju prirodnih bogatstava i ekološkim principima”. Održivo dizajnirane građevine

imaju za cilj smanjenje uticaja na životnu sredinu kroz energetska efikasnost i efikasnu upotrebu prirodnih izvora. To podrazumeva sledeće principe:

1. minimiziranje korišćenja neobnovljivih prirodnih izvora materijala,
2. unapređenje prirodne životne sredine,
3. eliminisanje ili minimiziranje upotrebe toksina.

Prema jednom *OECD* (Organizacija za ekonomsku saradnju i razvoj) projektu, „Održiva građevina” može biti definisana kao građevine koje imaju minimalne negativne uticaje na građenu i prirodnu životnu sredinu, u smislu samih građevina, njihovog neposrednog okruženja i šire regionalne i globalne okoline. „Održivo građenje” može biti definisano kao građevinska praksa, koja stremi integralnom kvalitetu uključujući ekonomske, socijalne i osobine životne sredine u najširem smislu. Na ovaj način, racionalna upotreba prirodnih izvora i odgovarajuće upravljanje građevinskim zalihama može doprineti očuvanju retkih prirodnih izvora, smanjenju energetske potrošnje (energetska konzervacija) i povećanju kvaliteta životne sredine.

Vlade bi mogle dati značajan doprinos održivoj gradnji podsticanjem pridržavanja osnovnih principa održivosti. Tako su *OECD* projekti identifikovali 5 ciljeva za održive građevine:

1. efikasnost u upotrebi prirodnih izvora,
2. energetska efikasnost (uključujući smanjenje gasova koji stvaraju efekat staklene bašte),
3. prevencija zagađenja (uključujući kvalitet vazduha unutar prostora i smanjenje buke),
4. harmonizacija sa životnim okruženjem (uključujući procenu stanja životne sredine), i
5. integrirani i sistematični pristupi (uključujući sistem upravljanja zaštitom životne sredine).

Održivost povezuje osveženu arhitekturu i takođe daje novu moralnu ispravnost stvaranju ljudskih naselja. Sjedinjenje tehnologije i socijalne održivosti stvara potrebu za razumevanjem materijala i njihovih detalja s jedne i blagostanja zajednice s druge strane.

Future Systems' zgrade i Fosterovi recentni radovi obeležavaju održivost. Ovi i radovi iz drugih oblasti u stvarnosti stvaraju, koristeći se izrazom *Ken Yeanga*, bioklimatske, ekološki odgovorne zgrade. To su strukture koje izražavaju socijalnu održivost na nivou ljudskog zdravlja, produktivnosti i blagostanja.

5. ODRŽIVI RAZVOJ

“Održivi razvoj je razvoj koji podmiruje sadašnje potrebe bez ugrožavanja mogućnosti budućih generacija da podmiri svoje sopstvene potrebe” [6].

Reč razvoj u ovoj definiciji ukazuje na dva važna aspekta ovog koncepta: ona je omni disciplinarna, ona ne može biti ograničena na određeni broj disciplina ili oblasti, već je primenljiva na celi svet i svakog i sve u njemu, sada i u budućnosti. Drugo, nema postavljenog cilja, već je nastavak razvoja cilj razvoja.

Definicija je zasnovana na dva koncepta:

- koncept potreba, koji obuhvata uslove za održavanje prihvatljivog životnog standarda za sve ljude, i

- koncept granica kapaciteta životne sredine da ispunji sadašnje i buduće potrebe, određena nivoom razvoja tehnologije i društvene organizacije.

Potrebe se sastoje prvenstveno od osnovnih zahteva kao što su hrana, odeća, stambeni prostor i zaposlenje. Kao drugo, svaka individua, u svakom delu sveta treba da ima mogućnost da pokuša i da poboljša njegov ili njen životni standard iznad ovog apsolutnog minimuma. Granice se sastoje od prirodnih ograničenja, ali i od smanjenja produktivnosti, uzrokovane preteranom potrošnjom resursa, smanjenjem kvaliteta vode i smanjenjem biodiverziteta. Za našu zajedničku budućnost, bilo bi dakle najbolje ako bi se potrebe najbolje ispunile, a da se ograničenja ne povećaju, nego ako je moguće smanje. Ovo bi dovelo do jednostavnog zaključka da se sav politički, tehnički i društveni razvoj može lako oceniti u svetlu održivog razvoja na osnovu ova dva argumenta. Svaki razvoj treba da pomogne ispunjenju potreba i ne treba da poveća ograničenja.

Postoji nekoliko aspekata održivosti: ekološki, ekonomski i društveno-etički.

Životna sredina kao dimenzija održivosti se manifestuje kroz: smanjenje otpada, otpadnih voda, emitovanja štetnih gasova; smanjen uticaj na zdravlje čoveka; korišćenje recikliranih sirovina; eliminacija toksičnih supstanci.

Ekonomska dimenzija održivosti se može najbolje istaći kroz: stvaranje novih tržišta i prilika za rast prodaje; smanjenje troškova kroz povećanje efikasnosti i smanjenje korišćenja energije i sirovina; bolje iskorišćenje resursa. Društvene dimenzije održivosti su: zdravlje i bezbednost radnika; uticaji na lokalne zajednice, kvalitet života; korist za grupe sa nedostacima, npr. paraplegičare

6. HIDROMETEOROLOŠKI CENTAR NOVI SAD

Saznanja iz prethodno izloženog istraživanja primenjena su u projektovanju Hidrometeorološkog centra. Hidrometeorološki centar ne samo da koristi principe održive arhitekture on osmatra, beleži i na vreme obaveštava o mogućim klimatskim promenama, zagađenju vazduha i vode i na taj način promovise principe održivog razvoja.

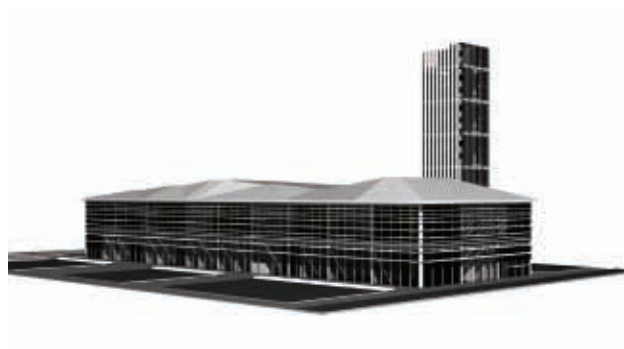
Objekat je projektovan na lokaciji na Rimskim Šančevima, 10km udaljen od Novog Sada. Objekat je smešten na lokaciji sadašnje meteorološke stanice, odnosno na oglednim poljima Instituta za ratarstvo i povrtarstvo.

Pored meteorološke stanice na Rimskim Šančevima, službe za osmatranje, prikupljanje i obradu podataka smeštene su na Petrovaradinskoj tvrđavi, a istraživačke laboratorije iz oblasti ekologije i hidrologije u Sremskoj Kamenici. Novoprojektovani objekat Hidrometeorološkog centra objedinio bi sve ove segmente na lokaciji Rimski Šančevi. Istraživački segmenti su osavremenjeni, a komunikacija između njih unapređena. Hidrometeorološki centar sadrži tri odeljenja: meteorologiju, hidrologiju i kontrolu životne sredine.

Meteorološki sektor vrši merenje i osmatranje parametara: smer, jačina i brzina vetra, količina, vrsta i visina baze oblaka, vidljivost, temperatura i vlažnost vazduha, atmosferski pritisak; vrši obradu, arhiviranje i čuvanje podataka o stanju datih parametara; analizira i utvrđuje stanje; uspostavlja, održava i unapređuje meteorološki informacioni sistem u realnom vremenu za potrebe odbrane od klimatskih nepogoda.



Sl. 1. Osnova prizemlja Hidrometeorološkog centra



Sl. 2. 3D prikaz Hidrometeorološkog centra

Hidrološki sektor vrši merenja i osmatranje kvantitativnih pokazatelja stanja površinskih i podzemnih voda; vrši obradu, arhiviranje i čuvanje podataka o stanju; uspostavlja, održava i unapređuje hidrološki informacijski sistem; priprema i dostavlja hidrološke informacije, prognoze i upozorenja za potrebe odbrane od poplava, plovidbe i za potrebe međunarodne saradnje.

U okviru sektora za kontrolu životne sredine vrše se sistemski ispitivanja i analize kvaliteta površinskih i podzemnih voda, kao i kvalitet vazduha, padavina i taložnih materija; vrše se laboratorijske analize na uzorcima površinskih voda, podzemnih voda i mulja, kao i analize sadržaja zagađujućih materija u vazduhu; pripremaju se i dostavljaju informacije, prognoze i upozorenja u slučajevima havarijskih zagađenja voda i vazduha.

U projektovanju Hidrometeorološkog centra poštovani su osnovni aspekti održive arhitekture, odnosno održivog razvoja i to pre svega ekološki, ekonomski i društveno-etički.

Da bi se kreirao održivi objekat korišćena je pravilna orijentacija, izuzetno prirodno osvetljenje, zaštita od Sunca, prirodna ventilacija i ekološki materijali. Jednostavna forma objekta doprinosi njegovom uklapanju u ambijent lokacije kao i smanjenju površine omotača, što doprinosi manjim toplotnim gubicima. Većina postojećih zelenih sadnica je sačuvana i nije narušen prostor eksperimentalnih polja. Veća fasada objekta okrenuta je ka jugu kako bi skupila što više sunčeve energije. Atrijumi predstavljaju žižne tačke, unoseći prirodno osvetljenje u objekat i podešavajući klimu radnog prostora. Kao zaštita od Sunca služe pokretni drveni brisoleji. Korišćeni su materijali iz područja, opeka i drvo, a pored njih i niskoemisiono staklo. Planiran je prostor za sakupljanje kišnice kako bi se smanjila potrošnja vode.

S obzirom na neisplativost adaptacije sadašnje meteorološke stanice koja je postala neuslovna za upotrebu pristupilo bi se izgradnji potpuno novog objekta, Hidrometeorološkog centra. Objekat će moći da ostvari funkcije samostalno uz korišćenje prirodnih izvora energije (sunca i vode).

Korišćenje ekoloških principa u gradnji objekta obezbeđuje zdravlje i bezbednost zaposlenih. Pored toga vodilo se računa da objekat s obzirom na udaljenost od grada i na potrebe za smenskim radom daje mogućnost pravilne ishrane, druženja i relaksacije zaposlenih.

7. ZAKLJUČAK

Analiza rezultata istraživanja odnosa ekologije i arhitekture doprinosi izgrađivanju sopstvenog stava o održivoj arhitekturi. Taj stav i saznanja o osnovnim principa održivosti će biti iskorišćena dvostruko u diplomskom radu, projektovanju Hidrometeorološkog centra: 1. graditi ekološki objekat u skladu sa osnovnim aspektima održive arhitekture, i 2. izgrađeni objekat će omogućiti sveobuhvatno detektovanje promena u klimi, kao i stepen zagađenja vazduha i vode, što će doprineti promovisanju principa održivog razvoja.

8. LITERATURA

- [1] www.greenexpeditio.org/index.php?option=com_content&task=view&id=20&Itemid=33; 19.9.2008.
- [2] B. Edwards, C. Plessis, «Kratka povjest održivosti», Architectural Design, br. 4, srpanj 2001. www.arhitekt.hr/znanost/spid/Shared%20Documents/Obra%C4%91eni%20%C4%8Dlanci%20u%20%C4%8Dasopisima/AD/AD_No4-001_HR.pdf; 22.12.2008.
- [3] C. Jencks, «The architecture of the jumping universe», London, Academy editions, 1995.
- [4] N. Salingaros, «Anti-architecture and Deconstruction», Germany, Umben-Verlag, 2004.
- [5] www.expeditio.org/expeditio2; 19.9.2008.
- [6] <http://www.arch.hku.hk/research/BEER/sustain.htm>; 30.10.2008.

Kratka biografija:



Jelena Atagić rođena je u Novom Sadu 1984. god. Diplomski-master rad radi na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitekture – *Arhitektonska studija hidrometeorološkog centra projektovanog po principima održivog razvoja*.



Dr. Radivoje Dinulović (1957) je vanredni profesor i rukovodilac Katedre za arhitekturu i urbanizam na Fakultetu tehničkih nauka. Bavi se projektovanjem, istorijom, teorijom i kritikom arhitektonskog i scenskog prostora.

**URBANISTIČKA STUDIJA TRANSFORMACIJE
PODRUČJA UZ KARLOVAČKI PUT****URBAN STUDY OF KARLOVAČKI ROAD AREA
TRANSFORMATION**

Nada Milić, Darko Reba, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA

Kratak sadržaj – Tema master rada je transformacija područja grada karakterističnog po jednorodničnom stanovanju. Predlaže se uvođenje trgova, pjaceta i pešačkih pravaca uz očuvanje postojećih ambijentalnih vrednosti područja, kao i uvođenje novih sadržaja u cilju unapređenja socijalnih i estetskih karakteristika.

Abstract – The main subject of this paperwork is the transformation of city area, characterised by single family houses. In this work two the goal of preservation of existing ambiental values and addition of new structures with the goal of increasing social and esthetic values.

Ključne reči: Arhitektura, urbanizam, transformacija, jednorodnično stanovanje, javni prostori,...

1. UVOD

U ovom radu opisan je postupak transformacije vikend naselja u urbanu zonu. Kao glavna tema ovog rada, ističe se istraživanje mogućnosti za razvoj i unapređenje jedne prigradske – vikend zone, koja je na samom početku transformacije u urbani fragment Novog Sada.

Težilo se očuvanju ambijentalnih vrednosti lokacije, a u isto vreme da se ona obogati sadržajima koji bi je činili atraktivnijom i kvalitetnijom za život ljudi. Tokom istraživačkog procesa obrađene su teme koje su osnov svakog planiranja [1-4]. Istraživanje je otvorilo nove mogućnosti i predloge za poboljšanje ambijentalnih celina u gradovima.

2. PODRUČJE OBUHVAĆENO RADOM

Ubrzanom izgradnjom Novog Sada u proteklih deset godina, mnoge parcele na kojima je bilo zastupljeno jednorodnično stanovanje pretvorene su u površine pod zgradama kolektivnog (višeporodičnog) stanovanja i površine pod velikim poslovnim ili tržišnim objektima. Posebno se to odnosi na atraktivnije (skuplje) gradske lokacije. Sve je učestalija izgradnja jednorodničnih kuća na perifernim gradskim zonama, čime se mnoga prigradska i seoska naselja, pa i vikend-zone, pretvaraju u predgrađa Novog Sada.

Posmatrano područje, nalazi se na oko 7 km od centra Novog Sada, na potezu između Petrovaradina i Sremskih Karlovaca, neposredno uz Karlovački put.

Karlovački put je deo magistralnog puta za Beograd, odnosno puta koji je poznat pod nazivom "Stari beogradski put". Odabrana lokacija smeštena je na obroncima Fruške Gore, zbog čega je jedna od karakteristika područja "pokrenutost" terena. Nalazi se na oko 140m nadmorske visine, koja se postepeno "spušta" ka obali Dunava. Sa padine se pruža izuzetan pogled na Bačku ravnicu sa druge strane Dunava.

**3. CILJ TRANSFORMACIJE PODRUČJA UZ
KARLOVAČKI PUT**

Prožimanje i uklapanje dinamičnog prostora Karlovačkog puta, gde dominiraju automobili, sa mirnim izdignutim potezom stambeno-poslovnog područja. Cilj rada jeste da se novoprojektovani objekti stambeno-poslovnog karaktera i jednorodnične kuće povežu kako saobraćajnicama tako i pešačkim pravcima i trgovima, namenjeni socijalizaciji ljudi, kojih sada nema. Sve to sa ciljem da se što je moguće u manjoj meri naruše sadašnje prirodne odlike ovog područja.

Funkcionalno zoniranje gradova na rad – stanovanje – rekreaciju – saobraćaj, dovodi do otuđivanja ljudi od naselja kao i od sebe samih. Na taj način postajemo mašine. Ono što je potrebno naglasiti kao karakteristiku ovog područja je blizina Sremskih Karlovaca i Petrovaradina.

Naselja sa većim brojem stanovnika, bogatom i dugom istorijom. Pored toga, pokrenuti i izdignuti reljef terena u odnosu na Karlovački put i prirodni ambijent sa manjim, preostalim vinogradima i voćnjacima. Teži se očuvanju zelenih površina na neki drugi način, uz drugačiju primenu istih, bez menjanja konfiguracije terena. Na istraživanom području postoji i velika denivelacija terena kao posledica ljudskih aktivnosti na ovom prostoru godinama u nazad.

U potrazi za zemljom kao glavnom sirovinom, obližnja ciglana je „odvozila“ deo po deo terena ostavljajući za sobom velike praznine, koje su se vremenom pretvarale u zapuštene i zakorovljene deponije otpada.

Želja autora jeste da se sve pozitivne karakteristike, kojih je vanredno mnogo na ovom području, sačuvaju i po mogućstvu unaprede sa ciljem stvaranja što prijatnijeg prostora za život, rad, rekreaciju, odmor i boravak ljudi.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio prof. dr Darko Reba.

3. ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA

Tokom istraživačkog procesa obrađene su teme koje su smatrane fundamentalnom osnovom svakog planiranja. Istraživanje je ukazalo na nedostatke osnovnih urbanih elemenata ali i otvorilo nove mogućnosti i predloge za poboljšanje ambijentalnih Celina.

Jedan od najvećih nedostataka ispitivanog područja je svakako nedostatak javnih prostora namenjenih socijalizaciji i zbližavanju ljudi među sobom. Tu se pre svega misli na trgove, pijacete, pešačke pravce sa i bez nadkrivenih delova u vidu kolonada, arkada. Nedostaju i centralni sadržaji koji bi mogli da poboljšaju kvalitet života stanovnika ovog dela.

Tako na primer, trgovine, poslovanje, škole, zabavišta, pošte,.. sve su to sadržaji koji su neophodni jednom fragmentu grada poput područja uz Karlovački put. Takođe kao nedostatak uočljiv je problem sa mirujućim saobraćajem, tačnije, ne postoje parkinzi već se parkiranje odvija na parcelama vlasnika. Na slici 1. dat je prikaz planimetrije analiziranog područja.



Slika 1. Prikaz planimetrije analiziranog područja

Kada govorimo o prednostima odnosno pozitivnim karakteristikama područja, moramo naglasiti da je to pre svega kvalitetna prirodna ambijentalnost. Nju podstiču reljefne karakteristike pokrenutog terena, velike površine pod zelenilom, kao i predivan vidikovac koji se otvara pred nama u pravcu Dunava zaštićenog topolinom šumom.

4. KONCEPT TRANSFORMACIJE

Koncept transformacije posmatranog područja sadrži nekoliko osnovnih ideja.

Proširenje profila Karlovačkog puta na delu oko raskrsnice, koja predstavlja glavni saobraćajni ulaz u novoprojektovano područje. Na novoprojektovanom području, uvođenjem raskrsnice sa kružnim tokom saobraćaja, sem veće bezbednosti učesnika u saobraćaju povećava se i broj mogućnosti, odnosno na jednom mestu se susreću više različitih uličnih profila. Sa druge strane, prednost je i to što je na ovaj način ostavljen otvoren prostor ka Karlovačkom putu, odnosno prelepom prirodnom rezervatu i Dunavu, koji često plavi ovaj ritksi prostor.

Može se reći da je ova slika i autora rada navela da se pri projektovanju naglasi prirodna slojevitost i sam concept

rada je na tome i baziran. Koncept je da se što većem broju objekata omogući orijentacija ka ovom prirodnom pejzažu, koji se otvara čitavom dužinom područja uz Karlovački put.

Uvođenjem novih saobraćajnica i gašenjem postojećih težilo se stvaranju kako pešačkih pravaca tako i trgova i pijaceta, koji su namenjeni socijalizaciji ljudi.

Podzemne garaže su zamišljene sa ciljem rešenja mirujućeg saobraćaja a da se time što manje zauzimaju kvalitetni javni prostori ovog naselja.

Kao moguće i krajnje rešenje koncepta transformacije za područje oko ciglane uzeto je rešenje veštačkog jezera. Svakako postoji visinska razlika u kotama terena i to na dosta velikoj površini nekadašnjih iskopa zemlje petrovaradinske ciglane. Klimatski uslovi odgovaraju da bi se moglo od ovakve vrste sadržaja formirati i razviti mnogi drugi koji ga nadovezuju, dopunjuju i međusobno podržavaju. Tako na primer, uz veštačko jezero sem pojasa plaže potrebni su i drugi sadržaji poput hotela, restorana, sportskih terena, bioskopa,.. uopšte javnih površina i objekata. Po konceptu i dalje se daje prednost jednopodručnim kućama samo sa manjom površinom privatnih parcela pod njima. Na osnovu tih smanjenja stvorile su se mogućnosti za povećanje prostora namenjenih rekreaciji, dečijim igralištima, unutarblokovskim površinama.

Na slici 2. dat je prikaz planimetrije novoprojektovanog područja.



Slika 2. Prikaz planimetrije novoprojektovanog područja

Tu se mogu razlikovati najrazličitije forme blokovskih struktura i time se dobija raznolikost unutrašnjost samog bloka. Pa tako imamo i javne, privatne, poluprivatne unutarblokove površine. Mogu se razlikovati i otvoreni, zatvoreni blokovi, blokovi unutar blokova, itd. Zadržavanje ali i unapređenje zelenih površina na području je vodilo autora do ideje za zadržavanjem vinograda i to u ulaznoj partiji naselja. Ali isto tako je prisutno popločavanje travom na jednom od trgova koji gledaju na vodenu površinu jezera.

Unutarblokovski prostori su popločavanjem i ozelenjavanjem pretvoreni u male oaze za odmor ili rekreaciju ljudi. Na slici 3. prikazan je pogled na Dunav kao ilustracija ambijentalnih karakteristika područja.



Slika 3. Pogled na Dunav i rit sa analiziranog područja

Na slici 4. prikazana je maketa novoprojektovanog područja sa veštačkim jezerom i ostalim sadržajima.



Slika 4. Maketa novoprojektovanog područja

5. ZAKLJUČAK

Pažljivim oblikovanjem čovekove okoline pospešuje se njeno korišćenje, omogućuje se lakše kretanje i orijentacija, olakšava se njena vizuelna identifikacija i struktura. Povećava se ugodnost socijalne identifikacije.

Urbanizam je „narodna umetnost“ zato što je žive hiljade ljudi, a ova najsloženija socijalna umetnost (urbano uređenje) ne sme biti tek tako prosto ređanje gabarita, kuća istog tipa, materijala i od istih autora, rešavanje regulacije i parcelacije i problema saobraćaja. Saradnja arhitekata, urbanista, umetnika svih vrsta, inženjera, naučnika, neophodna je i preko potrebna, ako želimo da oblikujemo prostore koji će u nama stvoriti osećanje sigurnosti, sklada, harmonije, ravnoteže, ali budi u nama radost i otkriće nove oblasti osećanja, probudene spoljnim stvaralačkim aktom umetnika.

Da bi se novi prostor jednog grada prihvatio i počeo doživljavati kao njegov neraskidivi deo, potrebno je vreme da se njegovo stanovništvo saživi sa njim. Novo Naselje u Novom Sadu, koje je do skoro doživljavano kao grad – spavaonica, u kojem nema nikakvih interesantnih sadržaja, pravi je primer.

6. LITERATURA

- [1] Nojfert Ernst – **“Arhitektonsko projektovanje”**, Građevinska knjiga, Beograd, 2000.
- [2] Dženks Čarls - **“Moderni pokreti u arhitekturi”**, Građevinska knjiga, Beograd, 2003.
- [3] Le Korbizje – **“Ka pravoj arhitekturi”**, Beograd, 1999.
- [4] Nan Elin – **“Postmoderni urbanizam”** Beograd 2002.god.

Kratka biografija:



Nada Milić rođena je u Novom Sadu 1982.god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitekture – urbanističkog projektovanja odbranila je 2009.god. Tokom studija 2004.god pohađala je letnju školu arhitekture u Finskoj.



Prof.dr Darko Reba rođen je u Novom Sadu 1968.god. Doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka 2005.god., a od 2007. je na funkciji direktora Departmana za arhitekturu i urbanizam Fakulteta tehničkih nauka u Novom Sadu.

**ARHITEKTONSKA STUDIJA GARNI HOTELA
U NOVOM SADU****ARCHITECTURAL STUDY OF GARNI HOTEL IN NOVI SAD**

Goran Grujić, Predrag Šidanin, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA

Kratak sadržaj – Tema master rada je projekat garni hotela u Novom Sadu. Poslednjih godina grad je u poslovnoj, industrijskoj i turističkoj ekspanziji. Postojeći smeštajni kapaciteti nisu dovoljni, te je izgradnja ove vrste hotela ekonomski potpuno opravdana. Projektom se predlaže takav tip hotela koji bi svojim položajem, kapacitetom i dizajnom trebalo da odgovori na nedostatak, smeštajnih kapaciteta i istovremeno pruži doprinos unapređenju arhitekture i kvalitetu hotelskih usluga u Novom Sadu.

Abstract – The subject of the master thesis is the project of the garni hotel in the city of Novi Sad. In recent years the city has shown an increase in business, industry, and tourism. Since existing hotel accommodation is not sufficient, the construction of this type of hotel is completely economically justified. The project proposes the type of hotel that would respond to the shortage of accommodation with its location, capacity, and design. It would provide the improvement in architecture and quality of hotel service at the same time.

Ključne reči: Arhitektura, Hotel, Garni

1. UVOD

Od tridesetih godina dvedesetog veka kad u Novom Sadu počinje da se razvija industrijska proizvodnja grad počinje ubrzano da se razvija. Uz povoljan geografski položaj, društvenu situaciju i poljoprivredne resurse, Novi Sad je krčio put ka svom privrednom razvoju i izgradnji. Do devedesetih godina, prošlog veka, uz pomoć velikih industrijskih preduzeća Novi Sad je izrastao u drugi grad po veličini u Srbiji, ali i u društveni i kulturni centar. Devedesete godine dvadesetog veka bile su pogubne po grad, kao i po celu državu. Došlo je do devalviranja privrede i stagnacije u širenju grada.

Poslednjih par godina polako se obnavlja privreda i Novi Sad je povratio svoj stari značaj i nastavio razvoj. Ponovo je centar privrednog, kulturnog i društvenog razvoja u zemlji. Grad je domaćin mnogobrojnim seminarima, konferencijama, sajmovima, festivalima, među kojima je svakako najznačajniji "EXIT".

U gradu postoji 14 hotela za smeštaj gostiju. Većina hotela izgrađena je pre devedesetih godina XX veka, mada su skoro svi renovirani u poslednje vreme. Ipak i pored svih tih hotela u gradu postoji manjak smeštajnih kapaciteta.

NAPOMENA:

Ovaj rad poistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Predrag Šidanin, vanr.prof.

Manjkavost u pogledu smeštaja posebno se ogleda u ponudi hotela garni kategorije. Postojeći garni hoteli su mali i ne pružaju posebno kvalitetan smeštaj.

Tema ove arhitektonske studije jeste gradski, garni, hotel namenjen prevashodno korisnicima čija je namera da u Novom Sadu dobro posluju i da se još bolje odmire i provedu.

Tema garni hotela u osnovi sadrži funkcionalno rešenje programa hotela. Svojom složenošću funkcija, zahtevala je niz analiza, istraživanja i konsultacija sa stručnim licima raznih profila.

Osnovna ideja projekta jeste rešavanje različitih programskih i sadržajnih linija u objektivnim mogućnostima raspoloživog prostora.

2. O HOTELIMA**2.1. Istorija, razvoj i definicija hotela**

Oko 4000. godina pre nove ere javljaju se prva kretanja ljudi analogna današnjim turističkim kretanjima. Ta kretanja bila su motivisana mnogobrojnim razlozima: sportskim, zabavnim, zdravstvenim, lovom... Kao posledica ovih putovanja dolazilo je do masovnije koncentracije ljudi na nekim mestima u određenom periodu, zbog čega dolazi do pojave prvih objekata za smeštaj putnika.

Prvi takvi objekti javljaju se u Persiji i nazivaju se hano-vima i karavan-serajima. Sve do početka Novog veka, putnici su bivali smešteni u gostionicama i hospicijima.

Sa razvojem društva dolazi i do razvoja ovog tipa objekata koji čine preteču današnjih hotela. Prvi srednjovekovni hotel pojavio se u Francuskoj u 14. veku i to je bio Ronu Kuron (*Rouenu Couronne*).

Tehničko – tehnološka revolucija u industriji i saobraćaju stvorila je objektivne uslove za turistička kretanja. Učesnike sve brojnijih i masovnijih putovanja nisu mogli da zadovolje mali, individualni objekti za smeštaj. To je uslovljalo izgradnju i ubrzani razvoj hotelijerstva do kog dolazi u 19. veku, u Francuskoj, Nemačkoj i Engleskoj. U 20. veku dolazi do pojave različitih vidova turizma što dovodi do prave ekspanzije u izgradnji hotela. Hoteli postaju sve veći, luksuzniji, sa sve obuhvatnijim sadržajima i ponudom.

Sama reč HOTEL vodi poreklo od latinske reči *hospitale* što znači gostionica, a služila je za označavanje moderne gostionice sa sobama za prenoćište.

U zavisnosti od zakonskih propisa, statutarnih rešenja i sl. postoje različite definicije hotela. Prema našem pravilniku hotel je objekat koji pruža usluge smeštaja, usluge ishrane i pića, kao i druge usluge uobičajene u ugostiteljstvu. Hotel je, u smislu pravilnika, i ugostiteljski objekat koji

pruža usluge smeštaja i samo usluge doručka (garni hotel).

2.2. Klasifikacija i podela hotela

Prema klasifikaciji objekata za pružanje usluga smeštaja [1] hotel je: objekat za pružanje usluge smeštaja, po pravilu sa minimalnim kapacitetom od 15 smeštajnih jedinica za noćenje, recepcijom i holom hotela, javnim restoranom sa kuhinjom.

Hotel može imati dependans (građevinski samostalni deo hotela spojen sa glavnom zgradom ili ne). Svi zahtevi u pogledu objekata i odgovarajućih standarda za smeštajne jedinice hotela, primenjuju se i na dependans hotela.

Garni-hotel je objekat za pružanje usluge smeštaja koji pruža samo uslugu doručka.

Podela hotela izvršena je na osnovu više različitih kriterijuma. Tako imamo podele prema: veličini (kapacitetu), stanovištu lokacije, vremenu rada, kategoriji potrošača, sadržaja usluga koje pružaju, građevinskim karakteristikama, kategorijama.

2.3. Garni hotel

Garni hotel je ugostiteljski objekat koji se odlikuje svim osobinama hotela, a koji u okviru objedinjavanja usluga smeštaja i ishrane uključuje samo doručak.

Gledajući sa prostornog aspekta ugostiteljskih objekata za smeštaj i u pogledu veličine, garni hotel se ubraja u grupu malih hotela. Opređenost gostiju za mali, srednji ili veliki hotel zavisi od različitih faktora (lokacije objekta, asortimana i načina pružanja usluga, kategorije, tipa objekta...)

Garni hotel je objekat prolaznog tipa koji je lociran u gradu, najčešće u bližoj okolini centra grada [2]. Interesovanje gostiju garni hotela, odnosno njihovi motivi dolaska mogu biti brojni, ali jedina zajednička karakteristika svih njih je kratko zadržavanje. Njihova osnovna orijentacija je smeštaj i prenoćište.

Korisnici usluga garni hotela prevashodno su poslovni ljudi, tako da je objekat prvenstveno prilagođen njihovim potrebama.

Osnovne karakteristike garni hotela:

- dobra mikrolokacija (pristupačnost, dobra saobraćajna povezanost)
- brz i efikasan prijem (recepcija, prijavljivanje, dobijanje ključa)
- kvalitetan smeštaj
- visok tehnološki standard
- dostupnost različitim vrstama medija
- namenska ponuda dodatnih usluga (fotokopiranje, štampa,...)
- ostala ponuda dodatnih usluga

3. IZBOR LOKACIJE

Lokacija objekta ima izuzetan značaj u celokupnom poslovanju svakog preduzeća. Značaj lokacije turističkih objekata dodatno povećava neka od obeležja koja turističko tržište čine posebnim. Hotel ne može da transportuje i šalje svoje proizvode u svet, na tržište i jedini način da se proizvod „približi” kupcima je izbor takve lokacije koja će biti maksimalno prilagođena potrebama ciljnih segmenata tražnje.

Najveći deo hotelskih usluga počinje tek sa pojavom gostiju kojima inače osnovni razlog dolaska nije konzumiranje hotelskih usluga, već turistički, poslovni ili neki treći. Stoga je pozicija preduzeća sa ovog aspekta krajnje pasivna, a uz to njegov uslužni program bitno je uslovljen asortimanom i kvalitetom drugih sadržaja konkretnog prostora.

Na izbor lokacije bitno utiče ciljna grupa ljudi kojima će hotel biti namenjen. Tako, u zavisnosti da li se radi o tranzitnim, rezident (boravišnim) hotelima, business, resort ili garni hotelima, vrši se analiza i odabir lokacije. Garni hotel spada u gradske hotele koje prilikom odabira lokacije karakteriše:

- blizina centra
- blizina stanice
- blizina administrativnih i komercijalnih tačaka
- blizina parkova garaža i parkinga
- bučna zona ulica

Kako se poslovni ljudi lakše odriču tišine nego centralne lokacije, idealno rešenje je mirna ulica u centru grada.

Atraktivne gradske lokacije u evropskim metropolama, ali i u gradovima srednje veličine sa određenim potencijalom, kakav je Novi Sad, postale su izuzetno skupe, tako da racionalno iskorišćenje prostora postao jedan od osnovnih zadataka koji se postavlja pred arhitekte.

Kao adekvatna lokacija za hotel ovog tipa odabrana je parcela broj 512 u Sremskoj ulici broj 5. Parcela se nalazi na uglu ulica Sremske i Vase Stajića.

Lokacija se nalazi u širem gradskom jezgru. U neposrednoj blizini su značajniji poslovni, administrativni i društveni objekti.

Omogućen je pristup putničkim vozilima, a saobraćajno je veoma dobro povezana sa svim delovima grada. Pristup objektu je moguć iz obe ulice, a pristup u garažu omogućen je iz ulice Vase Stajića.

4. PROSTORNO PROGRAMSKA KONCEPCIJA

Hotel je po nameni gradski, a po kompletnosti usluga koje pruža je garni hotel sa 3 zvezdice.

Parcela na kojoj se predviđa izgradnja ima nepravilan oblik. Objekat je postavljen na ivicu parcele, tako da mu se građevinska i regulaciona linija poklapaju.

Oblik parcele, kao i lokacija na kojoj se nalazi uslovlili su određena funkcionalna rešenja. Prvi problem je bio smeštaj vozila gostiju i osoblja hotela. Problem parkiranja je jedan od većih u celoj centralnoj gradskoj zoni, a i šire. Za hotel sa tri zvezdice potrebno je predvideti parkirališno mesto za jedno vozilo za najmanje 50% soba [3]. Kako zbog ograničenosti prostora nije bilo dovoljno mesta da se na parceli obezbedi parking, potrebno je bilo napraviti parkinge u suterenu objekta. Primena rampe za spuštanje vozila u suterenu zauzelo bi previše mesta, kako u suterenu tako i na prizemlju. Zbog toga je predviđeno da vozila pristupaju u suterenu preko lifta za kola. Pristup liftu predviđen je iz ulice Vase Stajića. U suterenu je predviđeno parkiranje za 17 vozila. Za parkiranje 14 vozila predviđen je automatizovan sistem parking makaza na dva nivoa nemačkog proizvođača WOHR.

Kako bi se sprečilo pogrešno rukovanje liftom i parking makazama, vozilo bi se na ulazu predavalo radniku hotela zaduženom za parkiranje.

Broj parking mesta u podrumu ne zadovoljava propise, tako da se predviđa da hotel zakupi još četiri mesta na parking u blizini.

Glavni ulaz, odnosno ulaz za goste hotela predviđen je iz Sremke ulice. Ulaz u objekat je naglašen, povlačenjem u odnosu na ostali deo prizemlja, ali i visinom. Ulazni prostor ima visinu od 755 cm, prizemlje i prvi sprat, što ga posebno naglašava i daje mu određenu notu ekskluzivnosti.

Ulaz za zaposlene je iz ulice Vase Stajića, i predviđen je i ekonomski ulaz takođe iz iste ulice.

U prizemlju i na prvom spratu se nalaze javne prostorije: ulaz, foaje, recepcija, restoran i sanitarni blok(javne prostorije), kuhinja, ostave hrane i pića, sanitarni blok za zaposlene i kontrolna soba.

Na prvom spratu se nalaze: teretana, garderoba, sauna, internet centar i kancelarije uprave.

U suterenu se nalaze: tehničke prostorije (klima komora, hidroceli, toplotna podstanica), servisne prostorije (vešernica, spremačice), garaža, garderobe osoblja hotela.

Na drugom, trećem, četvrtom i petom spratu nalaze se sobe za smeštaj gostiju. Sobe su različitog tipa, u rasponu od standardnih jednokrevetnih, dvokrevetnih, pa do de luxe apartmana koji bi po opremi prevazišli i luksuzno opremljene apartmane hotela više klase. Naravno i cena smeštaja višestruko varira u zavisnosti od tipa smeštajne jedinice. Na ovaj način hotel bi proširio krug potencijalnih gostiju. Hotel raspolaže sa 42 sobe, od toga 12 jednokrevetnih, 25 dvokrevetnih i 5 apartmana. Ukupan kapacitet je 72 ležaja. Jednokrevetne i dvokrevetne sobe su raspoređene od druge do četvrte etaže, a svi apartmani se nalaze na petom spratu.

Na poslednjoj etaži, potkrovlju, na jednom delu, nalazi se multifunkcionalna sala. Nju čini jedinstven prostor, bez pregrada, a po potrebi može da se podeli pokretnim panelima, kako bi zadovoljila razne namene (sastanci, kafe bar...). Ostatak krova je terasa, odnosno krovna bašta, gde bi gosti hotela tokom lepih dana mogli da predahnu i uživaju u pogledu na grad (Sl.1).



Sl.1. Krovna bašta sa pogledom na grad

5. ARHITEKTONSKO OBLIKOVANJE

Na parceli se danas nalazi stambeni objekat spratnosti P+1, izgrađen početkom prošlog veka (Sl.2). Kako postojeći objekat nije pod zaštitom, a svojom spratnošću značajno odudara od okruženja, predviđeno je njegovo uklanjanje.



Sl. 2. Postojeći objekat

Lokacija hotela nalazi se u već formiranom i izgrađenom urbanom tkivu, tako da je objekat svojom formom, koncepcijom i materijalizacijom trebalo da se uklopi sa ostalim objektima u okolini, pre svega sa susedima. Posebnu pažnju je trebalo posvetiti i uglu na kom se parcela nalazi. Prvo na šta je trebalo obratiti pažnju bila je visina i spratnost objekta. Urbanističkim planom za ovu parcelu je predviđeno da na njoj bude objekat spratnosti Su+P+4+Pk, time bi objekat bio manje spratnost i niži od objekta u Sremskoj 3, koji nije na uglu, ali i od objekta sa druge strane ulice, od ovoga se odstupilo. Projektovani objekat ima spratnost Su+P+5+Pk, tako da se po spratnosti izjednačio sa susedom. Kako i visinom ne bi odudarao od susednog objekta, predviđeno je da ima spratnu visinu od 310cm, kao i susedni objekat (Sl.3). Sremska ulica ima blagi nagib prema uglu sa ulicom Vase Stajića, pa prizemlje ima spratnu visinu od 470cm. Poštujući visine susednih objekata dobijen je harmoničan i usklađen ulični front.



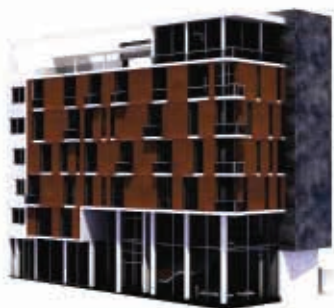
Sl.3. Objekat hotela sa okolinom

Objekat je svedene forme, sa dva kubusa koji se posebno ističu. Kubusi su različitog oblika i materijalizacije, drvo i beton.

Raspored otvora na fasadi u Sremskoj ulici je u random sistemu (Sl.4), dok su otvori sa zadnje strane objekta postavljeni mnogo smirenije i pravilnije (Sl.5). Tako da su dobijene dve fasade, jedna dinamična i razigrana, prema prometnijoj i življij ulici i druga smirena i jednostavnija prema unutrašnjosti bloka. Dinamiku fasade prati i odgovarajuća materijalizacija. Za obradu fasade u Sremskoj ulici, odabrani su drveni paneli od tikovine,

dimenzija 60x310x5, dok je fasada prema unutrašnjosti bloka obrađena natur betonom.

Bele konzolne ploče na uglu, kao i vidljivi delovi međuspratne ploče, ali i ograde balkona, posebno naglašavaju horizontalnost ulice.



Sl.4. Pogled na objekat sa ugla (fasada prema Sremskoj ulici)



Sl.5. Pogled na objekat (fasada prema unutrašnjosti bloka)

6. ZAKLJUČAK

Garni hotel je projektovan, prvenstveno, da pruži komforan i udoban smeštaj ljudima koji na kratko dolaze u grad. Ciljna grupa su poslovni ljudi koji bi veći deo dana proveli van hotela, a kojima bi uveče, kad se vrate u hotel bilo omogućeno da se opuste u sauni, relaksiraju u tere-tani ili jednostavno da se odmore i uživaju na krovnoj te-rasi, bašti. Izgradnjom ovog tipa hotela značajno bi se obogatila ugostiteljska ponuda grada.

Pored funkcionalnih zahteva, projekat je izrađen sa težnjom da se uklopi u postojeći ambijent, izgrađenu struk-turu i da svojom formom i obradom zatvori front ulice.

7. LITERATURA

- [1] Pravilnik o klasifikaciji, minimalnim uslovima i kategorizaciji ugostiteljskih objekata, Službeni list RS br.35/94.
- [2] Dr Ljiljana Kosar “*Hotelijerstvo teorija i praksa*“, Viša hotelijerska škola, Beograd,2002.
- [3] Nojfert Ernest – “*Arhitektonsko projektovanje*”, Građevinska knjiga, Beograd,2000.

Kratka biografija:



Goran Grujić (1983) odbranio je Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitektura i urbanizam – *Arhitektonska studija garni hotela u Novom Sadu, Novi Sad* 2009.god.



Dr Predrag Šidanin rođen u Novom Sadu 1953. Doktorirao je na Arhitektonskom fakultetu, TU Delft, Holandija 2001. god. a od 2005. je u zvanju vanrednog profesora. Oblast interesovanja mu je primena računara u arhitekturi i urbanizmu.

STAMBENI BLOK U APATINU-EKOLOŠKO STANOVANJE**RESIDENTAL LIVING IN APATIN – ECOLOGICAL RESIDENCES**

Nemanja Tepavac, Predrag Šidanin, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM

Kratak sadržaj – *Projekat stambenog bloka u Apatinu, je koncipiran tako da se oslanja na neke od osnovnih ideja održivog razvoja. Ovaj koncept se ostvaruje prvenstveno energetske efikasnom gradnjom, korišćenjem prirodnih materijala sa dobrim ekološkim i termoizolacionim svojstvima, u kombinaciji sa alternativnim izvorima energije (npr. solarnim sistemima za proizvodnju električne i toplotne energije), iskorišćavanjem atmosfere i dr. Kako smo suočeni sa činjenicom nedovoljne primene ekoloških principa u arhitekturi kod nas, ovaj projekat bi trebao da predstavlja podstrek i začetak ovakve graditeljske prakse.*

Abstract – *The project of residential living in the town of Apatin is based on fundamental ideas of sustainable development. This concept should be achieved by using energetically efficient structures, natural materials with good ecological and insulating characteristics, and solar systems which provide us with both electrical and heating energy.*

Ključne reči: *ekološko stanovanje, solarna energija*

1. UVOD I DEFINISANJE PREDMETA ISTRAŽIVANJA

Projekat stambenog bloka u Apatinu, zasnovan je na nekim osnovnim idejama održivog razvoja. U arhitekturi pojam održivog razvoja, na prvom mestu predstavlja proces koji na razne načine pokušava da u toku višegodišnje eksploatacije objekata ostvari maksimum. Održivost ne znači veći, nego manji utrošak energije.[5] To se postiže primenom prirodnih materijala sa dobrim ekološkim i termoizolacionim svojstvima, izgradnjom energetske efikasnih objekata, iskorišćavanjem obnovljivih izvora energije (energije sunca, vetra i sl.).

Da je održivi razvoj, koncept bez koga arhitektura u budućnosti neće moći, sada je već izvesno. Ipak, različite navike, kao i brzina promene potreba ljudi uslovljeni globalnim razvojem, onemogućavaju nam tačne prognoze vezane za to šta će se desiti u stambenim prostorima i kakvi će sadržaji biti potrebni ljudima u budućnosti. Zato su u ovom projektu korišćeni otvoreni sistemi u stano-gradnji, odnosno sistemi koji omogućuju različite kombinacije prostorija.

NAPOMENA: Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Predrag Šidanin, vanr. prof.

Ideja o promenljivosti prostora unutar objekta dovela je do odabira skeletnog sistema. Na taj način krajnji korisnik ima mogućnost izbora njemu najpovoljnije varijante upotrebe i namene prostora, u zavisnosti od njegovih potreba, navika i želja.

2. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE

Pokretačku snagu savremenog društva čini nafta, čije će se rezerve, prema najoptimističnijim očekivanjima stručnjaka, ovim tempom eksploatacije iscrpiti u narednih 50-tak godina. Nafta potpada pod neobnovljive energetske resurse, a samo njeno korišćenje dovodi do zagađenja životne sredine.

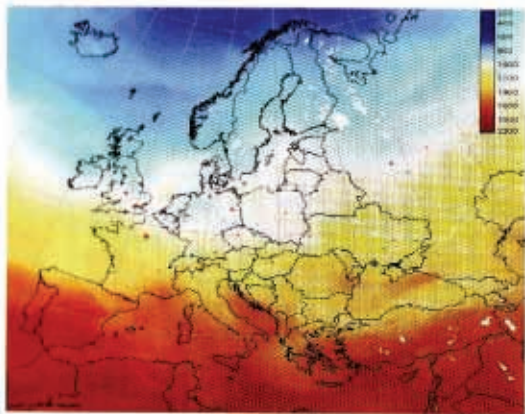
Posle energetske krize 70-ih godina prošlog veka, poraslo je interesovanje za energetske efikasnost zgrada, a samim tim i na okretanje obnovljivim, ili tzv. alternativnim izvorima energije, koje delimo na:

- a) snagu vode - koja predstavlja energiju vodenih tokova, morskih struja i talasa, kao i energiju plime i oseke; od ovih navedanih mogućnosti jedino energija vodotokova potpada pod konvencionalni obnovljiv izvor energije, dok su ostali nekonvencionalni tipovi,
- b) biomasa i bioplin - čine svi materijali biljnog i životinjskog porekla, dobijenih od otpada i ostataka poljoprivrede i šumske industrije; biomasa dolazi u plinovitom stanju ili čvrstom i tekućem stanju,
- c) energija vetra - je energija dobijena "hvatanjem" vetra pomoću vetrenjača ili pomoću vetroturbina koje se koriste za proizvodnju električne energije, i
- d) energija sunčevog zračenja ili solarna energija. [2]

Primena solarne energije veoma je raznovrsna ali uglavnom se odnosi na iskorišćenje energije direktnog sunčevog zračenja koja se potom pretvara u toplotnu ili električnu energiju. Trend u svetu je primena fotonaponskih modula (*photovoltaic modules*), koji se koriste za dobijanje električne energije, a prednost im je što mogu da rade i pri difuznoj svetlosti tj. nije im neophodno direktno osvetljenje.

2.1. Solarna energija i prednosti njenog korišćenja

Energija zračenja Sunca koja dolazi do Zemljine površine iznosi oko 109kWh (8.6.1013toe) godišnje. Ta je energija oko 170 puta veća od energije koja leži u ukupnim rezervama uglja u svetu. Ovim ogromnim energetske izvorom mogle bi se zadovoljiti energetske potrebe za veoma dugo vreme [4].



Sl.1. Karta Evrope sa godišnjim globalnim zračenjem Sunca na horizontalnu površinu u kWh/m²

Energija zračenja koja dopire do površine Zemlje zavisi u prvom redu od trajanja insolacije (od trajanja sijanja Sunca, odnosno o vremenu kroz koje se Sunce nalazi iznad horizonta). Ono opet zavisi od geografske širine i od godišnjeg doba. Razlika između vremena izlaska i vremena zalaska Sunca daje vreme trajanja insolacije kojoj je izložena horizontalna i nezaštićena površina. Za našu zemlju, ono iznosi oko 15h leti i oko 9h zimi. [6] I pored toga, u našoj zemlji gotovo da nije zastupljeno korišćenje aktivnih solarnih sistema, bilo da je to zbog loše informisanosti, nezainteresovanosti, nepoznavanja tehnologije, malog broja firmi koje se bave kako prodajom, tako i proizvodnjom, nabavkom, projektovanjem i instalacijom solarnih sistema; nepostojanjem ekonomskih i ekoloških indikatora kao i zbog velikih početnih ulaganja, koja bi bila potrebna.

Ipak, prednosti korišćenja solarne energije su brojne, kao npr:

- neograničenost energije Sunca,
- smanjenje potrošnje konvencionalnih goriva,
- besplatna je,
- dostupna je u svim zemljama, i
- ekološki je čista.

Dok bi nedostaci bili:

- relativno mala raspoloživost dobijene energije po m² zemljine površine,
- promenljivost sunčevog zračenja, i
- visoka cena uređaja za konverziju.[6]

2.2. Načini primene solarne energije

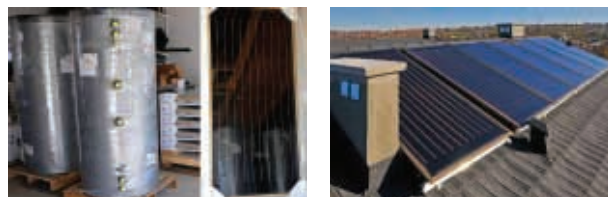
Upotreba energije Sunca (sunčevog zračenja) može se podeliti u dve osnovne kategorije: proizvodnju toplotne energije i proizvodnju električne energije.

Primena solarne energije u arhitekturi vrši se na tri načina i to preko:

- pasivnih,
- aktivnih, i
- kombinovanih sistema.

Pasivna primena solarne energija u arhitekturi izvodi se pomoću samog objekta, tj. njegove strukture, poznavanja i primena fizičkih zakona (hlađenje, grejanje, cirkulacija vazduha, termoizolacije) [1]. Sam objekat je jedna vrsta regulatora i nema posebnih uređaja za transformaciju (kolektora ili fotonaponskih sistema) solarne energije.

Aktivna solarna energija zasniva se na prijemnicima (kolektorima) i fotonaponskim sistemima. Po vrsti energije koju proizvode, dele se na sisteme za proizvodnju električne energije (Sl.3.) i sisteme za proizvodnju toplotne energije (Sl.2.).



Sl.2. Kolektori za proizvodnju toplotne energije

1. visokootporno staklo
2. etilin-vinil acetat
3. solarne ćelije
4. poledina
5. priključna kutija
6. aluminijumski ram



Sl.3. Konstrukcija jednog tipa fotonaponskog modula

3. ARHITEKTONSKA STUDIJA STAMBENOG BLOKA U APATINU

3.1. Odabir lokacije i predlog transformacije

Objekat je lociran u Apatinu, na Trgu Oslobođenja. Sama parcela se nalazi u centralnom gradskom delu, pravilnog je pravougaonog oblika, okružena gradskim parkom.

U blizini objekta, nalaze se javne službe kao i prateći centralni sadržaji. Kolski prilaz do lokacije postoji, sa dvorišne strane, ali se ne koristi, pošto je taj prostor unutrašnjeg dvorišta iskorišten za montažne garažne objekte. Takođe ne postoji mogućnost prolaska kroz blok, već se od jedne tačke do druge dolazi obilaženjem oko bloka.

Pešačka saobraćajnica prolazi uz samu lokaciju, sa ulične strane. Na mestu izabrane lokacije nalaze se objekti neadekvatne namene, boniteta i kvaliteta.

Blok kom pripada parcela, sadrži zgrade različitog arhitektonskog kvaliteta i oblikovanja: stambeno-poslovne objekte spratnosti Su+P+ 4+M (mansardni krov je naknadno dodat, preko postojećeg ravnog krova), jedan poslovni objekat P+1 (administracija) i jedan stambeno-poslovni objekat P+1, starije gradnje, visokih plafona.

Kako bi se postojeća urbanistička struktura obogatila, predviđeno je da se omogući prolazak kroz blok, preko platoa, koji bi omogućio lakšu komunikaciju i kvalitetnije povezivanje okolnih sadržaja.

Takođe, plato iznad garaža u suterenu, koji je uzdignut u odnosu na kotu terena za 120 cm, imao bi ulogu mesta za okupljanje i igru.

Na taj način bi se postiglo dvojako iskorišćenje prostora; parkiranje u nižem nivou, dok bi na višem nivou, to bio element socijalizacije i nove oblikovno-urbanističke vrednosti.

Namena objekta bila bi stambeno-poslovna, spratnosti Su+P+2+Dupleks. Krovne ravni bile bi iskorišćene za postavljanje solarnih panela.

Osunčanost objekata, jedan je od uslova koji doprinose boljem ili slabijem iskopišćenju energije Sunca. Kao jedan od bitnih faktora nameće se postojanje okolnih objekata i njihovi međusobni odnosi, tj. senke koje stvaraju jedni u odnosu na druge.[3] Sparatnost okolnih objekata dozvoljava punu iskorišćenost krovnih ravni za pasivne i aktivne solarne sisteme.



Sl.4. Ulična fasada – postojeće i novoprojektovano stanje



Sl.5. Dvorišna fasada – postojeće i novoprojektovano stanje

3.2. Principi oblikovanja

Prilikom projektovanja posmatranog objekta, lociranog u samom gradskom jezgru, posebnu pažnju je trebalo obratiti na uklopljenost istog u već postojeće gradsko tkivo. S obzirom na različitu spratnost koja je ovde zastupljena, linije krovnih venaca, kao i trake prozora, nisu u potpunosti mogle da isprate izdiferenciranost već postojećih fasada datog uličnog fronta. Spratnost za koju smo se odlučili je P+3+Pot, dok dva segmenta istog objekta spaja ulazna partija, niže spratnosti, P+2; čime se doprinosi razigranosti ulične siluete.

Lociran nasuprot gradskog parka, zone socijalizacije, ovaj objekat posetiocima, u svojim prizemljima, ali i na spratu, nudi još mnoštvo sadržaja (lokali, kafić), iako mu je namena prevashodno stambena. Ulazna partija, pored pristupa stambenim jedinicama, nudi i mogućnost prolaza kroz objekat, a samim tim i kroz blok. Pristupnim rampama omogućeno je kretanje kroz blok i licima sa invaliditetom. Izdignutost dvorišnog platoa, na koji se potom stiže, kao i njegova otvorenost i dostupnost, pojačavaju utisak samog objekta i daju mu humaniji karakter.

Objekat je, kao što je već pomenuto, sastavljen iz dva identična segmenta, povezana ulaznom partijom, što čitavoj formi daje utisak apsolutne simetrije. Pri oblikovanju početna ideja je bio talas, s obzirom na blizinu reke i

značaj koji ona ima za grad. Njegovom stilizacijom i pročišćavanjem linija, dobijene su dve konveksne mase koje, s ulične strane razdvaja vertikalna terasa. Nasuprot tome, s dvorišne strane, terase koje su sada pomerene ka obodu svakog od segmenata, preuzimaju tu formu konhe. Upravo te oble linije stambenih jedinica, u kombinaciji sa različitim dimenzijama prozorskih otvora, glavne su odlike oblikovanja ovog kompleksa.

3.3. Funkcionalno programska organizacija i tehnički opis objekta

Stambene jedinice osmišljene su tako da pružaju mogućnost krajnjem korisniku da ih prilagođava svojim potrebama i željama. To je omogućeno načinom gradnje, gde su samo obodni zidovi jedini fiksni elementi, a samim tim i noseći elementi konstrukcije objekta.

Suteren je rezervisan za garaže (svaka stambena jedinica ima pripadajuće garažno mesto). Takođe tu se nalaze prostori za odlaganje motora i biciklova. Od zajedničkih prostorija tu se nalazi toplotna podstanica (pumpa koja je povezana sa solarnim panelima i služi sa dogrevanje stambenih jedinica i lokala, pošto objekat nema mogućnost priključka na daljinsko grejanje). U prostoru iza garaža, predviđen je bazen za sakupljanje atmosferilija, kako sa krovnih ravni, tako i sa ploče dvorišta. Kišnica bi se koristila za napajanje fontane i zalivanje zelenih površina, sistemom kap po kap. Pored se nalazi prostorija sa potrebnim instalacijama i mašinama.

Prizemlje se sastoji iz tri celine. U delu do ulice se nalaze lokali, koji po potrebi mogu sadržati i galerijski deo. Stambeni deo je sastavljen iz dve, po kvadraturi identične, stambene jedinice. Dvorište iznad suterena je predviđeno za javnu površinu, sa prostorom za sedenje i dečijim igralištem. Vodena površina i zelenilo doprinose osećaju lagodnosti. Ploča dvorišta je niža od ploče suterena za 10cm, kod objekta, i ima blagi nagib od 1% od objekta. Voda sa ploče odvodi se olučnim cevima do bazena.

Prva i druga etaža su identične, i sastoje se od četiri stambene jedinice po etaži.

Dupleksi, isto kao i kod prethodnog dela objekta, su podeljeni u dve celine sa po dva, po kvadraturi identična stana.

Krov je podeljen u tri dela. Sa ulične strane je jednovodna krovna ravan, površine 179,62 m² na kojoj je predviđeno da se smeste fotnaponski paneli za proizvodnju električne energije. Klasičan dvovodni krov površine od 225,32m² nalazi se na dvorišnom delu objekta. Na njemu su predviđeni da stoje krovni prozori, a na slobodnim površinama bi bili postavljeni paneli za dogrevanje vode (kolektori za proizvodnju toplotne energije) i za proizvodnju električne energije. Treći deo čini ravan krov iza hodnika. Olučnim cevima je predviđeno da se atmosferske padavine odvedu do bazena u suterenu.

4. ZAKLJUČAK

Energetski efikasna gradnja u kombinaciji sa solarnim sistemima za proizvodnju električne i toplotne energije može u znatnoj meri da poboljša kvalitet života. U projektu stambenog bloka u Apatinu, predviđena je upotreba osnovnih principa održive gradnje. Geografske

karakteristike regiona u kome se nalazimo opravdavaju primenu solarnih sistema. Prosečan broj sunčanih dana u godini kod nas se kreće od 220-260. Prosečna dnevna suma Sunčevog zračenja za Novi Sad (podaci mogu da se iskoriste i za Apatin) u godini iznosi 3,82 kWh/m², (maksimalno 6,2 kWh/m², a minimalno 1.2 kWh/m²).

U zemljama Evropske unije postoje posebni krediti za finansiranje fotonaponskih sistema sa priključkom na distributivnu mrežu, koji se otplaćuju preko prodatog kWh energije. Procena je da se ovi sistemi otplate u periodu od 10 do 12 god, a kako je garancija na njih 20 do 25 god, jasno je da su u dugoročnim računicama ovi sistemi isplativi.

Primena alternativnih izvora energije u arhitekturi kod nas za sada ima više ekološko nego ekonomsko opravdanje, ali s obzirom na to da smo zemlja potpisnica direktive 2002/91/ES.OJL1 iz 2003. god. o energetske efikasnosti objekata, pitanje je dana, kada će i do te promene doći [2]. Uz nekoliko usamljenih primera energetske efikasne gradnje, koji postoje u našoj zemlji; stambeni kompleks u Apatinu trebalo bi da predstavlja začetak i podstrek za ovakvu graditeljsku praksu kod nas.

5. LITERATURA

- [1] Branko Lalović, "*Solarne kuće*", BIGZ 1982.
- [2] Dr Slobodan Krnjetin, "*Graditeljstvo i zaštita životne sredine*", Prometej, Novi Sad 2002.
- [3] Lombić Miroslav, "*Samogradnja solarnih uređaja*" Beograd, Tehnička knjiga, 1990.
- [4] Mr Arh. Mirjana Lukić, "*Solarna arhitektura*", Naučna knjiga, Beograd, 1994.

- [5] Pavlović-Čabrić, "*Fizika i tehnika solarne gradnje*", Građevinska knjiga, Beograd, 1999.
- [6] Vesna Kosović "*Aktivni solarni sistemi*", Građevinska knjiga, Beograd, 2008.

Kratka biografija:



Nemanja Tepavac rođen je u Apatinu 1978. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitektura i urbanizam – *Stambeni blok u Apatinu-ekološko stanovanje* odbranio je aprila 2009.god.



Predrag Šidanin rođen je u Novom Sadu 1953. Doktorirao je na Arhitektonskom fakultetu, TU Delft, Holandija 2001. god. a od 2005. je u zvanju vanrednog profesora. Oblast interesovanja mu je primena računara u arhitekturi i urbanizmu.

**ARHITEKTONSKO-URBANISTIČKA STUDIJA
TURISTIČKOG NASELJA U ŠUMADIJI****ARCHITECTURE URBAN STUDIES
TOURIST RESORTS IN SUMADIJA**

Mirjana Petrović, Darko Reba, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM

Kratak sadržaj – Arhitektonsko – urbanističkom studijom turističkog naselja u Šumadiji date su smernice daljem razvoju seoske kuće u cilju očuvanja tradicionalne arhitekture našeg sela. Predložena je organizacija turističkog naselja u selu Pajazitovo, kod Kragujevca čime bi se istovremeno pomogao razvoj seoskog turizma. Data su rešenja šest tipova kuća za smeštaj turista u kojima su očuvani izvorni motivi i elementi tradicionalne arhitekture i materijala uz dodavanje novih elemenata i savremenih materijala. Obrazložene su polazne osnove koncepta, sprovedeno je istraživanje kroz primere i opravdani su izbori konačnih rešenja. Novoprojektovana rešenja zadržavaju arhitekturu i ambijente atraktivne za seoski turizam.

Abstract – Urban design study of tourist resorts in Sumadija gave guidelines for further development of rural housing in order to preserve traditional architecture. Redesign of tourist resort of Pajazitovo, near Kragujevac, would help further development of rural tourism, giving six types of house designs, all of which retain motifs, elements and materials of traditional architecture with addition of new elements and materials. Basic concept is explained, research results are given with examples and final designs were ratified, giving attractive architecture and landscape for rural tourism.

Ključne reči: Seoska arhitektura, Turističko naselje, Seoski turizam

1. UVOD

U veoma kratkom vremenskom periodu od samo dva veka u razvoju seoske Šumadijske kuće može se sagledati razvoj stanovanja čoveka od najstarijih dana do danas. Iako je naša seoska kuća skromnih dimenzija i često biva neugledna u sebi krije velike vrednosti. Kuća je pre svega stan, sklonište čoveka, ona ga brani od raznih uticaja. Od oblika kuće, prostornih i konstruktivnih sklopova, njenog položaja u prirodi i u odnosu na prirodu, od materijala kojim je građenja, od svega ovoga zavisiće i njen uticaj na čoveka koji u njoj provodi veći deo svog života. Stare seoske kuće imaju u sebi utkano iskustvo narodnih gradite-

lja, one opisuju i odišu duhom vremena u kojem su nastale, iz njih se čitaju naša istorija, naši običaji i naš način života. Razvoj seoske kuće trpeo je mnoge promene koje su bile uslovljene vremenom, promenom prirodnih faktora, razvojem samog društva, ali naše kuće su prilagođavane i razvijane uvek prema specifičnim uslovima i potrebama seoskih domaćinstava i njihov razvoj veoma dugo traje uravnoteženo i kontinuirano. Naš zadatak danas je da očuvamo seosku kuću i da nađemo način i stvorimo put ka njenom daljem razvoju.

1.1. Tema rada i lokacija

Osnovnim elementima ove studije smatra se projektovanje kuća za smeštaj turista kao i osmišljavanje uređenja celokupnog prostora novonastalog naselja u okviru sela. Glavna ideja je bila pronaći rešenje za dalji razvoj seoske kuće u skladu sa sadašnjim vremenom i trendovima. Sami smeštajni kapaciteti moraju zadovoljavati potrebe korisnika kako funkcionalnošću tako i udobnošću, ali takođe i njihovo oblikovanje mora odgovarati duhu mesta i tradiciji kako bi bili lako prepoznatljivi turistima. Seosko turističko naselje da bi dobro funkcionisalo mora imati dodatne sadržaje i ponude koje bi bile primamljive za što veći broj ljudi. Naselje je zamišljeno kao jedno veliko domaćinstvo, po uzoru na nekadašnje zadrugue. Sastoji se od „glavne kuće”, pojedinačnih kuća za smeštaj kojih ukupno ima osamnaest, radionica u kojima se izučavaju stari zanati, staje za stoku i svih propratnih ekonomskih objekata. U okvir naselja ulaze i cvetnjak, povrtanjak, voćnjak, njiva i senjak. Posetioci su slobodni da učestvuju u svim seoskim poslovima u održavanju domaćinstva. U „glavnoj kući” smešteni su: restoran za ishranu posetilaca, koji takođe može funkcionisati i samostalno; recepcija; internet-kafe; multifunkcionalna sala i administrativne prostorije. Novoprojektovano turističko naselje locirano je u selu Pajazitovo udaljenom 25km od grada Kragujevca. Kao i kod velikog broja naših sela i ovde se beleži opadanje broja stanovnika. Netaknuta priroda, prostrani predeli pod šumom, livadama i pašnjacima imali su znatan uticaj pri odabiru lokacije. U selu od pratećih sadržaja postoje jedino osnovna četvorogodišnja škola, crkva, zadružni dom i prodavnica, te postoji potreba za daljim razvojem i dodatnim sadržajima koji bi mogli biti zadovoljeni izgradnjom turističkog naselja. Turističko naselje pomoglo bi celokupnom razvoju sela i zaustavilo bi odliv stanovnika. Grad Kragujevac sa okolnim naseljima ima bogato kulturno istorijsko nasleđe koje bi takođe moglo biti promovisano organizovanim obilascima.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Darko Reba, docent.

1.2. Značaj teme

Razvoj seoske kuće stao je pre par decenija. Zavladao je vreme modernizacije, uticaji dolaze sa svih strana, divlja gradnja dostiže velike razmere, a vrednosti se gube i zaboravljaju. U cilju suzbijanja ovog problema moramo prokrčiti put našim duhovnim vrednostima i našoj tradiciji. Napravili smo raskid sa tradicijom misleći da je to jedini način da se približimo savremenom. Tradicionalna i savremena arhitektura moraju da se ujedine i da koegzistiraju, i jedino na tom putu nastaviće se život seoske kuće.

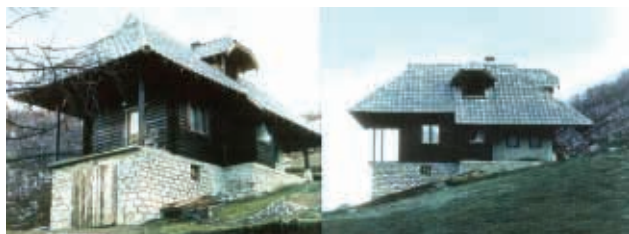
2. ANALIZA PRIMERA

2.1. Noviji primeri

Na slici 1. pokazano je kako može da izgleda nova Šumadijska kuća, a da ne izgubi svoju jednostavnost, skladnost i vezu sa tradicijom. Primeri su arhitekta Božidara Petrovića koji se u svojim delima služi sa malo elemenata ali veoma snalažljivo. Ono po čemu je njegova arhitektura prepoznatljiva svakako su tremovi, visoki dimnjaci, visoki i strmi krovovi, dobri proporcijski odnosi i veoma razvijen osećaj za postavljanje objekta u prirodi. Na slici 2. pokazana je kuća na Tari.



Slika 1. Kuća Božidara Petrovića i kuća u Klatičevu



Slika 2. Kuća na Tari

Primeri iz inostranstva pokazani su na slikama 3,4 i 5:



Slika 3. Goodman House by architect Preston Scott Cohen



Slika 4. Eco Fabulous House designed by Architecton and Shelter Industries



Slika 5. Farmhouse HB, Slovenian architecture firm Bevk Perovic Arhitekti

2.2. Sinteza podataka dobijenih na osnovu analize primera

Tradicionalni elementi naše seoske kuće su jednostavni, kubični oblici osnova, najčešći su četvorovodni krovovi koji su u planinskim predelima nešto strmiji, nezaobilazni dimnjaci, ognjište koje se kasnije gubi a nekada je ono predstavljalo kuću, tremovi koji se javljaju kasnije. Svim napomenutim elementima i materijalima raspolaže i Božidar Petrović u svojim kućama. Njegova arhitektura ostaje krajnje autentična i izrazito lepa, pridržavajući se principa seoske kuće u njegovim objektima su funkcijska rešenja ona koja se prilagođavaju potrebama novog doba. U savremenim primerima iz sveta može se uočiti tendencija isticanja kontrasta na objektima, većina njih svedena je na skoro arhetipski tip kuće po oblikovanju, a opet u njih su ugrađene najsavremenije tehnologije i materijali. Sve više se koriste materijali koji su razgradive prirode, vodi se računa o uticaju materijala na okolinu ali i na korisnike. Drvo se javlja kao najčešće korišćen materijal, a krovovi su sve češće pokriveni savremenim aluminijumom. Kuće su sa dosta svetla, puno prozora ili su potpuno otvorene i spajaju se sa okolinom.

3. OPIS PROJEKTA

3.1. Koncept, arhitektura i oblikovanje

Osnovni koncept pri projektovanju objekata turističkog naselja u Pajazitovu bio je ostvariti neprestani dijalog između tradicionalne i moderne arhitekture. Pronaći pravi način da se posetiocima ponudi moderan, komforan smeštaj koji bi opet sa druge strane jasno podsećao na tradicionalnu seosku arhitektura toga kraja. Usvojen je jednostavan i prepoznatljiv tradicionalni dizajn koji se sastoji od kubičnih oblika baza i četvorovodnih krovova. Povećan je broj prozora u odnosu na tradicionalne kuće kako bi bilo što više svetla i uvedeni su stakleni portali sa kliznim vratima preko kojih je okolina uvedena u unutrašnji prostor. Svaka kuća za smeštaj nalazi se na zasebnoj kaskadi kojom je smanjen pad terena, a ona je ujedno i produžetak kuće, popločana daskama u vidu palube (slika 6.). Tremovi objekata zastakljeni su kliznim vratima pa korisnik sam bira da li želi zatvoren ili polu-otvoren trem, a na taj način se i produžava vremenski period u kojem je moguće koristiti trem. Akcenat je stavljen na očuvanje tradicionalne forme objekata sa uvođenjem novijih materijala kao što su staklo, metal i aluminijum. Upotrebljeni su i tradicionalni, prirodni materijali kao što su kamen i drvo, bez kojih ne bi bilo moguće zadržati snažnu vezu sa tradicionalnim seoskim kućama Šumadije.

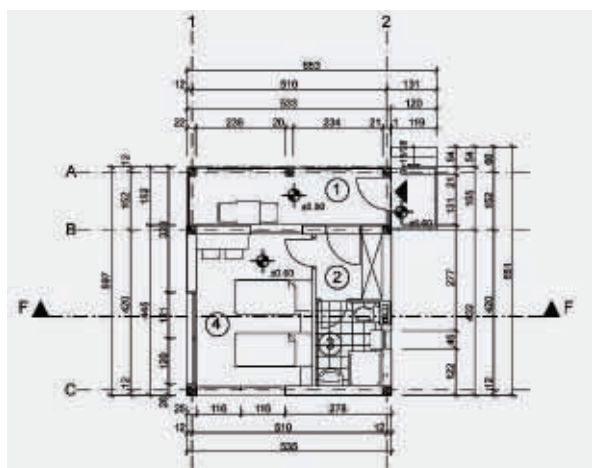
Prostor obuhvaćen projektom turističkog naselja nalazi se na najfrekventnijem delu sela, uz glavni seoski put u centru sela. Na istom mestu račvaju se i seoski putevi koji vode do osnovne škole i crkve sa grobljem. Ceo fragment simbolizuje jedno veliko domaćinstvo po ugledu na stare seoske zadruge. Na ulazu u kompleks su tradicionalne vratnice, odeljeni su stazama i tampon zonama drvoreda prostori predviđeni za stanovanje i prostori za stoku i domaće životinje kao i obradive površine kao što su povrtnjak, voćnjak i njive.



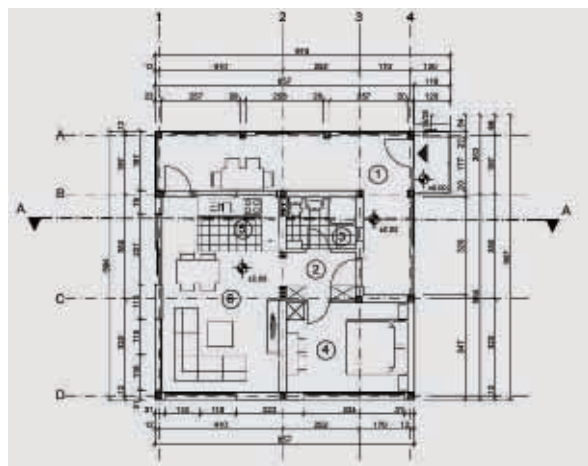
Slika 6. Perspektivni prikaz svih tipova kuća

3.2. Funkcija

Funkcijsko rešenje kuće za smeštaj razvijeno je u šest različitih varijanti, tj. šest različitih objekata u zavisnosti od potreba i broja korisnika. Postoje dve varijante „vajata” i četiri varijante kuće. Vajati su kuće malih dimenzija i sadrže osnovne, neophodne prostorije: trem, ulaz sa garderoberom, kupatilo i spavaću sobu (Slika 7.). Namnjeni su smeštaju za po dve osobe. Među kućama se izdvajaju četiri varijante rešenja od kojih su dve za smeštaj po dve osobe (Slika 8.), a dve za smeštaj četiri osobe. Sadrže sledeće prostorije: trem, ulaz sa garderoberom, kupatilo, jednu ili dve spavaće sobe, kuhinju, trpezariju i dnevni boravak. Jasno su čitljive podele na dnevne i noćne zone objekata, čime je omogućena intima, sa jedne strane, u spavaćim sobama, a sa druge strane zastupljeni su koncepti bez pregradnih zidova, otvorenog, slobodnog prostora u oblasti dnevnih zona. Od šest varijanti rešenja kuća za smeštaj u okviru naselja sve varijante javljaju se po tri puta te objekata ukupno ima osamnaest. Ukupan kapacitet smeštaja iznosi 48 kreveta.



Slika 7. Osnova kuće tipa F



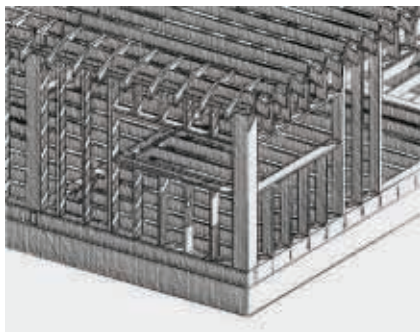
Slika 8. Osnova kuće tipa A

Glavna kuća podeljena je u tri etaže – podrum, prizemlje i sprat. U podrumu su smeštene pomoćne prostorije kao što su restoranska kuhinja, garderobe za zaposlene, vešernica, prostorija za održavanje, ostava stvari i sanitarni blok zaposlenih. Prizemlje sadrži centralni, otvoren hol, vertikalnu komunikaciju – stepenište i lift i otvoren prostor za sedenje uz kamin. Hol ima izlaz na dvorišnu stranu objekta. U centralnom delu je recepcija pored koje je kancelarija ekonomata i ostava prtljaga. Sa leve strane dva hodnika vode do restoranske sale gde se nalazi i mini bar sa konobarskim ofisom. Sa desne strane od hola smešten je kafić sa zasebnim sanitarnim blokom i magacinskim prostorom. Takođe postoji zaseban ulaz za dopremanje robe. Sprat je povezan sa prizemljem centralnim stepeništem i liftom koji na sprat izlaze na galeriju sa koje se vidi otvoren prostor za sedenje i kamin u prizemnom delu. Oko galerije smeštene su kancelarije uprave i gornji deo kafića u kome je internet-kafe. Sa leve strane objekta na spratu smeštena je multifunkcionalna sala koja prima 59 ljudi. Multifunkcionalna sala sadrži pomoćnu prostoriju, a predviđena je i soba za gostujuće predavače. Trem objekta funkcionalno je rešen kao produžetak restorana sa jedne strane i kafića sa druge strane.

3.3. Konstrukcija

Na glavnom objektu konstruktivni sistem je masivni, poprečni. Fundiranje je trakastim temeljima od armiranog betona dimenzija 50/80cm na dubini od 120cm ili više, kako diktira teren koji je u padu. Prostor između donje ploče objekta i temelja ispunjen je šljunkom. Ploča je debljine 8cm i izrađena od nabijenog betona, iznad koje se postavlja hidroizolacija i termozolacija debljine 5cm. Zatim se postavlja folija i od gore laka armiranobetonska ploča $d=4\text{cm}$ na kojoj stoji cementna košuljica $d=2\text{cm}$, i na kraju završna obrada poda u zavisnosti od prostorije. Međuspratna konstrukcija je masivna sitnorebrasta $d=25\text{cm}$ sa razmakom rebara od 50cm. Sa donje strane postavljaju se plafonske letve 3/5cm na koje se postavljaju gips-karton ploče $d=0.9\text{cm}$. Na sitnorebrastu tavanicu postavlja se cementna košuljica $d=2\text{cm}$ i slojevi poda. Krovni pokrivač je aluminijumski lim u belo – sivoj boji koji se direktno postavlja na podkonstrukciju od letava sa gornje strane klasičnog drvenog krova od talpi. Noseći zidovi su od opeke, $d=25\text{cm}$ iznutra malterisani i krečeni a spolja obloženi demitom.

Konstruktivni sistem kuća za smeštaj je drveni, ramovski od talpi (Slika 9). Talpe 4.5/20cm nalaze se na razmaku od 50cm u podovima, tavanicama i krovovima.



Slika 9. Prikaz konstrukcije kuće tipa A

Fundiranje je trakastim temeljima od kamena 38/60cm, na dubini od 120cm ili više. Na temeljima su kameni temeljni zidovi od 25cm. Prostor do ploče ispunjen je nabijenom zemljom. Ploča je od mršavog betona d=4cm, a na njoj leže talpe, između kojih se postavlja sloj peska od 15cm. Iznad se postavlja hidroizolacija, termoizolacija, folija i sa gornje strane brodski pod. Zidovi su od talpi ispunjeni termoizolacijom d=15cm (po tri sloja trske od po 5cm). Sa unutrašnje strane na talpe se ukucavaju letvice 5/8cm na koje se postavljaju gips – karton ploče d=0.9cm. Sa spoljašnje strane preko termoizolacije postavlja se folija i drvene daske d=2.4cm. Tavanica je takođe od talpi koje su sa donje strane ispuštene kao enterijerski detalji. Između talpi postavljaju se daske d=2.4cm na podkonstrukciju od letvica 3/5cm. Zatim se postavlja termoizolacija d=10cm, folija i sloj mršavog betona d=4cm. Krov je pokriven aluminijumskim limom sivo – bele boje.

4. ZAKLJUČAK

Seoski turizam kod nas je još uvek u razvoju ali je sve više zastupljen. Seoska kuća bilo da je za život stanovnika sela ili smeštaj turista u turističkom naselju treba da ostane autentična, tradicionalna u duhu mesta na kome se gradi. Sa vremenom sve se menja ali promene na seoskoj kući moraju biti u skladu sa potrebama korisnika i u skladu sa novom tehnologijom i materijalima. Opredeljenje za pristup u kome je u potpunosti zadržana forma tradicionalne seoske kuće opravdana je zahtevima i interesima turista da se upoznaju sa kulturom i istorijom mesta u kome borave. Na kući su primenjeni pored tradicionalnih i neki savremeni materijali i elementi, jer nije bio cilj preslikati tradicionalnu kuću već je približiti današnjem vremenu i potrebama. Sa jedne strane upotrebom novijih materijala prate se i svetski trendovi rešenja ruralne arhitekture, a sa druge strane za razliku od svetskih trendova minimalizma u samoj formi, svodenjem oblika na arhetip, zadržava se tradicionalna forma kao jaka stega sa kulturnim nasleđem i identitetom sela.

Neophodnost ovakve odluke ogleda se u problemu odumiranja naših sela, a sa njima i seoske arhitekture. Seoske kuće novijeg datuma najčešće su preslikane gradske ili sa elementima koji nemaju nikakve veze sa nama samima. Tek kada ponovo oživimo našu seosku arhitekturu, da ona zaista bude i ostane seoska i kada steknemo svest o bitnosti očuvanja svog kulturnog nasleđa, tek tada se izgradnji seoskih kuća može pristupiti na neki inovativniji, moderniji način. Turističko naselje u Pajazitovu jeste jedan od koraka na tom putu.

5. LITERATURA

- [1] A. Deroko „Folklorna arhitektura u Jugoslaviji”, Beograd 1974.god.
- [2] A. Deroko „Narodno neimarstvo I – Stara seoska kuća”, SANU, Beograd 1968.god.
- [3] B. Kojić „Seoska arhitektura i rurizam”, Građevinska knjiga, Beograd
- [4] B. Kojić „Arhitektonsko uređenje sela”, Naučna knjiga, Beograd
- [5] B. Kojić „Arhitektura srpskog sela – Šumadija i Pomoravlje”, Beograd 1941.god.
- [6] B. Kojić „Stara gradska i seoska arhitektura u Srbiji”, Prosveta, Beograd 1949.god.
- [7] B. Petrović „Stare srpske kuće kao graditeljski podsticaj”, Grafoprint, Gornji Milanovac 2002.god
- [8] R. Findrik „Narodno neimarstvo”, Sirogojno 1994.god.
- [9] R. Findrik „O zaštiti seoske kuće” zbornik zaštite spomenika kulture, Beograd 1961.god.

Kratka biografija:



Mirjana Petrović rođena je u Novom Sadu 1981. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitektura i urbanizam – Arhitektonsko-urbanistička studija turističkog naselja u Šumadiji odbranila je 2009.god.



Darko Reba rođen je u Novom Sadu 1968. god. Doktorirao je na Arhitektonskom fakultetu u Beogradu 1995. god. Na Fakultetu Tehničkih Nauka u Novom Sadu magistrirao je 2001. godine sa temom "Ulica – element strukture i identiteta" kod mentora prof. dr Ranka Radovića. Doktorirao 2005. godine sa temom "Urbana morfologija i ulični sistemi centralnih područja vojvodanskih gradova" kod mentora prof. dr Ranka Radovića i prof. dr Radomira Folića. Od 2005. god. stiče zvanje docenta.

**ARHITEKTONSKO – URBANISTIČKA STUDIJA
SPORTSKO-REKREACIONOG CENTRA U TITELU****ARCHITECTURAL – URBAN STUDY
OF SPORT AND RECREATIONAL CENTER IN TITEL**

Ana Tanasić, Radivoje Dinulović, Lazar Kuzmanov, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast - ARHITEKTURA

Kratak sadržaj: U ovom radu prikazan je predlog rešenja arhitektonsko-urbanističkog projekta sportsko-rekreacionog centra. Za lokaciju je izabran Titel, mesto na krajnjem jugoistoku Bačke. Objekat je namenjen sportovima koji su u Titelu aktivni, kao i sportovima za kojim postoji veliko interesovanje. Projekat je urađen poštujući sve važeće propise i pravila izgradnje sportskih objekata. Objekat treba da čini jedan urbani ambijent kao sastavni deo urbane celine i spoljnog ambijentalnog prostora, sa elementima prepoznatljivosti objekta koji neće narušavati urbani prostor.

Abstract: The topic of this paper is an architectural and urban study of a sport and recreational center. The Center is located in the town of Titel, in the south-east part of Bačka, and is supposed to be used for sports that are currently popular in Titel, but also for sports there are interests for. The building is constructed according to all current regulations for objects of this type. The sport and recreational center is supposed to be incorporated in the existing urban area, with recognizable elements that won't interfere with the existing environment.

Ključne reči: sport, sportsko rekreacioni centar, Titel,

1. UVOD

U vremenu napretka tehnike i tehnologije sport, kao vid zabave, gubi na svom značaju. Sve veći broj pronalazaka kompjuterskih igara, pojave interneta i drugih vidova zabave dovode do velikog otuđenja među ljudima.

Uočavajući ograničene mogućnosti za razvoj sporta u manje razvijenoj sredini kao što je Titel, odlučeno je da se u ovom radu da predlog rešenja sportsko-rekreacionog centra. Ovaj sportski kompleks iskoristio bi sve skrivene potencijale malog grada.

Cilj ovog projekta jeste da direktno utiče na popularisanje sporta i zadovoljavanje velikog broja raznovrsnih potreba korisnika. Funkcionisanje ovog kompleksa bi podrazumevao, pored osnovnih aktivnosti vezanih za sport, i rekreaciju i niz dodatnih sadržaja.

Tokom rada na ovom projektu bavilo se problemima vezanim za potrebe izgradnje sportsko-rekreacionog centra, ukazivanjem na potrebe i mogućnosti sredine, funkcijama

koje treba da se zadovolje ovim projektom, problemom korišćenja i održavanja prostora, konstruktivnim i instalacionim problemima kao i problemima zaštite i evakuacije objekta u slučaju opasnosti.

2. ARHITEKTONSKO - URBANISTIČKI SADRŽAJ

Ovaj projekat sastavljen je od više programskih arhitektonsko - urbanističkih celina. Njihovim povezivanjem stvara se značajna repna tačka. Objekat treba da predstavlja centar društvenih aktivnosti ali i izvore gradskih prihoda.

Predlog prostornog rešenja svodi se na stvaranje novog centra koji će sa svim sadržajima koje nudi, denivelacijama, povezanošću sa centrom, blizinom putnog pravca ka Zrenjaninu i Beogradu preko mosta, biti veoma atraktivan.

Situacija je prikazana na slici 1.

Novoformirani trгови i pešački pravci postaju mesta okupljanja i nude nove sadržaje. Ovaj objekat postaje glavni reper, daje drugačiji identitet i doživljaj prostora.

Osnovne intervencije na ovom prostoru odnose se na:

- uvođenje novih sadržaja,
- optimalno iskorišćenje lokacije,
- integraciju pešačkog saobraćaja,
- rešavanje problema mirujućeg saobraćaja,
- rešavanje urbanog mobilijara i pejzažnog uređenja.



Sl.1. Prikaz situacije rešenja sportsko – rekreacionog centra

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada Ane Tanasić, čiji je mentor dr Radivoje Dinulović, vanr.prof., a komentor mr Lazar Kuzmanov.

Osim ovog, istraživanje vezano za ovaj projekat je obuhvatilo i analizu primera iz savremene prakse kao i analizu sportskih aktivnosti u Titelu.

Primeri objekata iz savremene prakse koji su analizirani su:

- „SPENS“, Novi Sad
- Beogradska arena
- Centar „Milenijum“, Vršac
- Arena Zagreb
- Olimpijski kompleks u Atini
- Allianz arena
- Amsterdamska arena
- New Nou Camp
- Stadion Milenijum
- Stadion Old trafor
- Stadion Rolan Garos
- Royal Albert Hall
- Rungarde May Day
- Madison square garden

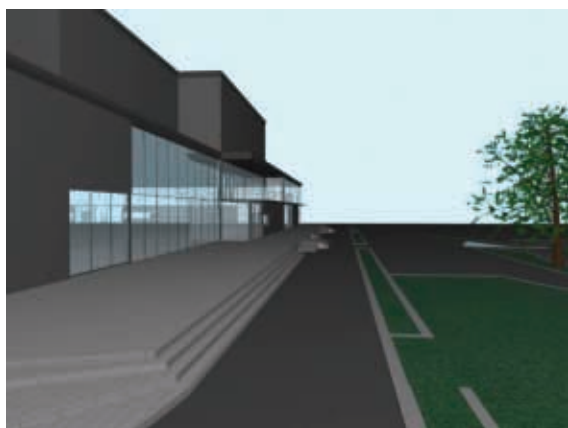
Tipološke analize rađene su prema: načinu komunikacije između sportskog objekta i grada i prema sportskim sadržajima u objektu.

Rezultati analiza u radu izloženi tabelarnos u .

Sportsko-rekreativni centar zamišljen je kao kompleks od osam celina, različitih programa, međusobno povezanih zatvorenim, otvorenim, natkrivenim prostorima (sportski tereni, pešački pravci, trgovci, uređene zelene površine). Na slikama 2. a) i b) prikazane su glavne fasade objekta.



a)



b)

Sl.2. Prikazi glavnih fasada objekta

Celine koje čine ovaj kompleks jesu: multifunkcionalna dvorana, fudbalski teren, teniski tereni, deo za AKUD, ugostiteljski objekat, upravni deo, pešačke zone, tehnički deo.

Multifunkcionalna dvorana namenjena je sportovima kao što su rukomet, košarka, odbojka, mali fudbal, stoni tenis i nudi mogućnost korišćenja prostora za priredbe, koncerte, manje pozorišne predstave, bioskopske projekcije i sl. Predviđa se opremanje savremenim instalacijama i audio-vizuelnom opremom.

Gledalište je fiksno sa kapacitetom od 650 posetilaca.

Pored osnovnih sadržaja predviđaju se i uslužne delatnosti kao i ugostiteljske, sa kojim imaju direktnu vezu.

Fudbalski teren zauzima najveći deo površine kompleksa. Uz njega su postavljene nadkrivene tribine koje primaju 650 gledalaca.

Veza sa dvoranom ostvarena je preko prostora koji je namenjen sportistima. Deo objekta koji je okrenut ka terenu je transparentan, sa staklenim delovima fasade tako da je vizura iz objekta usmerena ka sadržajima koji se tu odvijaju.

Teniski tereni nalaze se uz fudbalski teren. Sa objektom su povezani svlačionicom, sanitarnim čvorom i ostalim pratećim sadržajima.

Deo namenjen AKUD-u se nalazi na spratu objekta, sa svim potrebnim pratećim sadržajima.

Deo objekta sa ugostiteljskim sadržajima su veza između dva dominantna pravca, između kretanja sportista i posetilaca. Program ovog dela objekta podrazumeva komercijalne sadržaje kao što su ugostiteljstvo (restoran, kafe, kladionica), prodaja sportske opreme i suvenira, ali i rekreaciju (kuglana i šah klub). Pristup je omogućen svim posetiocima sportskih događaja, kao i sportistima i ljudima zaposlenim u upravnom delu kompleksa, ali i sa glavnog pešačkog pravca.

Na spratu se daje mogućnost formiranja terase koja ima pogled na uređeni trg ispred glavnog ulaza za posetioce dvorane, kao i vezu sa tribinama dvorane.

Upravni deo se nalazi na spratu i ima vizuelnu vezu sa dvoranom i fudbalskim terenom. Pored prostorija uprave tu se nalaze i sala za predavanja i video prezentaciju.

Na svakom ulazu u objekat koji treba da primi veliki broj ljudi nalazi se informacioni pult kao i biletarnica.

Svi prostori se mogu koristiti u rekreativne svrhe, ali i za potrebe profesionalnog bavljenja sportom Titeljana i posetilaca koji dolaze na pripreme za vrhunska takmičenja. Svi otvoreni tereni su ograđeni žicom do propisne visine i imaju mogućnost transparentnosti i privatnosti tokom odigravanja mečeva.

Da bi prostor što bolje funkcionisao obezbeđeno je atraktivno povezivanje različitih funkcionalnih celina. Kretanjem kroz objekat mogu se sagledavati sve delatnosti koje se odvijaju u susednim prostorima. To je omogućeno zastakljivanjem površina koje su zajedničke sa različitim prostorima, ali je sprečeno njihovo uništavanje postavljanjem prepreka.

Zadržani su postojeći pešački pravci, ali su i uvedeni novi koji prate teren i usmeravaju ka centrima koji su integrisani van objekta i mame posetioce da uđu.

Unutar objekta, kao i ispred njega, predviđeni su platoi koji predstavljaju tačke zaustavljanja i okupljanja. Njihovo naglašavanje se postiže denivelacijom, vezivanjem sa stepeništem, rampom.

Pešačke zone su popločane kombinacijom betonskih i drvenih elemenata čijim smenjivanjem je postignuta ritmičnost prostora. Osvetljenje prostora koje se manifestuje visokim svetiljkama usmerava kretanje pešaka. Zelene površine sa visokim rastinjem su integrisane u prostor, tako da on čini jednu celinu prijatnu za boravak. Ambijentalna vrednost prostora postignuta je pažljivim izborom urbanog mobilijara. Na ogradama otvorenih terena predviđeni su pokretni reklamni panoi koji istovremeno sprečavaju neželjene poglede.

Problem mirujućeg saobraćaja rešen je otvorenim parking prostorima uz saobraćajnicu. Kapacitet parkinga za automobile je 100 parking mesta, a za autobuse, 4 parking mesta.

Tehnički deo objekta sadrži prostorije potrebne za funkcionisanje i održavanje objekta. Ovi prostori su dodatno izoovani i kompleks je zaštićen od svih uticaja buke i zračenja koje one proizvode.

Jedna od osnovnih ideja jeste uvođenje sadržaja koji bi privukli korisnike prostora različitih ciljnih grupa, kao i izgradnja prostora koji su neophodni za normalno funkcionisanje i razvoj sredine.

3. ZAKLJUČAK

U svetu u kom preovladava nezdrav način života, gde pojave kao što su gojaznost, stres, asocijalizacija, postaju sve učestalije, objekti koji nude sportske i rekreacione sadržaje sve su neophodniji u monotoniji svakodnevnog života.

Osnovni zadatak ovog rada jeste projektovanje objekta koji bi zadovoljio potrebe stanovnika za određenim sportskim sadržajima. Objekat ovog tipa bi u velikoj meri doprineo uređenju gradske strukture naselja, ali i uticao na fizički i duhovni razvoj korisnika prostora.

Želja je da ljudi, prvenstveno mladi i deca, svoje slobodno vreme više provode van kuće, da se više bave sportom i različitim vidovima rekreacije. Raznovrsnost ovog kompleksa im pruža mogućnost da ceo dan ili više dana nedeljno provedu koristeći njegove sadržaje, sa ciljem da se kvalitet njihovog života podigne na viši nivo. Okupljanje vršnjaka iz različitih krajeva naselja i okolnih mesta, kao i okupljanje i zbližavanje porodice, postignuto je prilagođavanjem objekta različitim starosnim grupama kao i ljudima sa specijalnim potrebama.

Osim ovog, objekat treba da „isp prati“ duh modernih arhitektonskih rešenja, kao i novih tehnoloških dostignuća.

Tokom istraživanja, uočeno je veliko interesovanje za ovaj projekat. Dobra saradnja ostvarena sa zaposlenima u upravama titelskih sportskih klubova jedan je od značajnijih pokazatelja potrebe za objektom ovog tipa.

4. LITERATURA:

- Nojfert Ernst: Arhitektonsko projektovanje“, Građevinska knjiga, Beograd 2000.
- Panero Julijus, Zelnik Martin: „Antropološke mere i enterijer“, Građevinska knjiga, Beograd 1990.
- Grupa autora: „Građevinski priručnik – 3“, Građevinska knjiga, Beograd, 1977.

- Trbojević Ranko: „Arhitektonske konstrukcije – masivni konstruktivni sklop“, Orion art, Beograd, 2003.
- Radonić M. „Vodovod i kanalizacija u zgradama“, IRO Građevinska knjiga, Beograd, 1983.
- Radonić M. „Grejanje i vetrenje“, IRO Građevinska knjiga, Beograd, 1982.
- Osnovna škola „Svetozar Miletić“ u Titelu: „Tri veka novog titelskog školstva 1703-2003.“, Titel, 2003.
- Molnar Stevan: „35 godina rukometa u Titelu“, Rukometni klub „Titel“ iz Titela, 1991.
- Jodidio Philip „Calatrava“, Taschen
- „All Barcelona“, Escudo de Oro, S. A.
- „Curtain walls and roof lights“, Jansen
- Grandić Radovan: „Teorija fizičkog vaspitanja“, Savez pedagoških društava Vojvodine, Novi Sad, 1997.
- Internet stranice:
www.opstina-titel.org.yu (19.11.2008.)
www.ravnica-info.co.yu
 (19.11.2008., 04.04.2009.)
www.worldstadiums.com (25.03.2009., 10.04.2009.)
www.abc.net.au
 (25.03.2009., 10.04.2009.)
www.core77.com
 (25.03.2009., 10.04.2009.)
www.e-architect.co.uk (25.03.2009.)
www.inhabitat.com
 (25.03.2009., 10.04.2009.)
www.elan-inventa.com (13.02.2009.)
www.znanje.org (22.12.2008., 06.04.2009.)
www.kolo-baden.cz (25.03.2009.)

Kratka biografija:



Ana Tanasić, rođena je u Novom Sadu 1984. godine. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitekture odbranila 2009. godine



Dr Radivoje Dinulović (1957) je vanredni profesor i rukovodilac Katedre za arhitekturu i urbanizam na Fakultetu tehničkih nauka. Bavi se projektovanjem, istorijom, teorijom i kritikom arhitektonskog i scenskog prostora.



Mr Lazar Kuzmanov (1968.), stručni saradnik na arhitektonskom fakultetu u Novom Sadu, na predmetu Arhitektonsko projektovanje na katedri prof. Radivoja Dinulovića. Od 2008. godine je predsednik komisije za planove grada Novog Sada. Svojim dosadašnjim radom bavio se arhitektonskim i urbanističkim projektovanjem.

SAVREMENI JAVNI OBJEKTI – PRIMENA MULTIFUNKCIONALNOSTI PRI PROJEKTOVANJU FESTIVALSKEG CENTRA NA PALIĆU**MODERN PUBLIC BUILDINGS – USE OF MULTIFUNCTIONALITY IN DESIGNING A FESTIVAL CENTER ON PALIC LAKE**

Jelena Birvalski, Radivoje Dinulović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA

Kratak sadržaj – Teorijski deo rada bavi se pojmom javnih građevina, tačnije javnih građevina sa kulturnom namenom i najvažnijim faktorima pri projektovanju istih. Uočene su promene u načinu funkcionisanja savremenog društva koje su i osnov za primenu novih javnih programa i modernih načina za rešavanje starih. Monofunkcionalne građevine postaju stvar prošlosti. Ustupaju svoje mesto fleksibilnijim programima i formama koje svoj sadržaj mogu bolje da prilagode složenim potrebama modernog načina života. Za objekte javne namene ključni su prijemčiv sadržaj koji podrazumeva više od jedne namene prostora, pristupačnost, forma koja odaje funkciju i lokacija, iz čijeg konteksta objekat treba da nastaje.

Ključne reči: arhitektura, javne građevine, multifunkcionalni prostori

Abstract - Theoretical part of this paper considers the term public buildings, more precisely, buildings with a cultural purpose and the most important factors to be concerned in their design. Changes have been detected in the way modern society functions, which serve as a base for inventing new public programs and redesigning old ones. Buildings with only one function are becoming outdated. Some more flexible program and form buildings are standing in their place, which can more easily respond to the modern way of living. Key factors for public buildings are an attractive program with more than one function, accessibility, a form that gives away function and location that also corresponds to the program of the building.

Key words: architecture, public buildings, multipurpose spaces

1. UVOD

Odmah iza osnovne uloge arhitekture da ljudima obezbedi zaklon i prebivalište, stoji njena moć okupljanja ljudi. Pozorišta, bioskopi ili kongresni centri, još uvek nisu zamenili muzeje kao univerzalne simbole građanskog ponosa, ali masovna izgradnja muzeja osamdesetih je dovela do vrste zasićenja i navela izvođače da razmišljaju o prednostima objekata kojima nije potrebna nikakva kolekcija da bi funkcionisali. Kulturni centar nije novi pojam ali nešto što je slično tome u poslednje vreme izlazi u prvi plan među arhitektonskim programima javnih građevina.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Radivoje Dinulović, van.prof., a komentor mr Dragana Konstantinović.

Kompleksnost modernog načina života diktira kompleksne građevine koje zadovoljavaju nekoliko programa istovremeno. Galerija sama više ne obavlja posao.

Najosnovnije promene u građenju se, dakle, događaju ne zbog akademskih teorija ili iz čistog eksperimenta, već zbog promena u načinu življenja. Zbog promena u upravljanju, zabavi, stavovima o svetu i, najvažnije, načinu na koji se objekti finansiraju, dolazi do promena na našim građevinama. Evidentno je da u savremenoj arhitekturi forma prati finansije podjednako kao što prati funkciju.

Prilagođavanje savremenim potrebama, osnovni je zadatak svake arhitekture, a one dalekovide, bezvremenske da ide ispred svog vremena, proričući budućnost i aktivno učestvujući u njenom dolasku. Možda će se arhitekta uskoro morati početi podučavati finansijama i berzi, kako bi bolje obavljali svoj posao.

Javne građevine su one koje diktiraju trendove u građenju, trendove u načinu provođenja slobodnog vremena. One utiču na navike građana, pružaju im utočište od svakodnevice radnog i stambenog prostora. Javne građevine i prostori su suština i okosnica urbanog. Kvalitetni, dobro dizajnirani i osmišljeni prostori javnih građevina nam garantuju kvalitetnije provedeno vreme u njima i samim tim podižu kvalitet života.

Na četiri teme treba razmišljati pri projektovanju javnih objekata. Jedna je sadržaj tj program koji treba da podrazumeva multifunkcionalnost, raznovrsnost. Sledeća je forma koja treba da odaje sadržaj i privlači pažnju. Zatim lokacija kao bazična podloga za projektovanje i generator konteksta. I na kraju (ili na početku) pristupačnost, koja se nameće kao logična i humana potreba.

2. ZNAČAJ KONTEKSTA

Kako arhitektura nikad ne postoji u vakuumu, javne zgrade postaju najznačajniji deo urbanog života i urbanog tkiva. One proizvode kontekst, one se iz njega rađaju. Samo zgrada koja je čvrsto utemeljena u svoj kontekst, može da ga dopuni – upotpuni i ostvari odnos međusobnog poštovanja i prožimanja sa svojom okolinom. Upravo taj odnos međusobne koristi, čini uspešne kuće.

Urbanistički treba izbegavati čista rešenja. Ulica nije samo ulica, trg nije samo trg. Pomešane upotrebe održaće naš grad. Otvoreni planovi stvorice napredan, održiv grad. Zatvorenost i nemogućnost dodavanja stvara od naših građova idealne – dosadne makete.

Jednu javnu građevinu ne čini samo njen izgrađeni volumen, bitan njen deo jeste i neizgrađeni prostor koji ona formira i na koji se naslanja. Otvoreni, slobodni prostori oko zgrada često su posećeniji od njih samih. Njihovi pripremljeni prostori za okupljanja, komunikacije, instalaci-

je, F. Giberd naziva «gradska predvorja» [1]. Javnim objektima neophodni su uređeni predprostori koji nisu namenjeni samo jednoj funkciji i vrsti korisnika. Javne zgrade i njihovi javni prostori su ujedinjeni u ispunjavanju istog cilja u ostvarivanju ljudske potrebe za kontaktom. Korisno je zato tretirati lokaciju i kao kulturološku i socijalnu podlogu. Lokaciju kao istorijski i politički kontekst. Razmatrati što više faktora i u njihovom prožimanju pronaći pravu meru za oblikovanja zgrade koja čvrsto stoji na zemlji.

Rajt je rekao da je za jednu kuću najvažnije da ima dobro mesto, da nastaje iz tla. Arhitektura i priroda u međusobnom sadejstvu. Duh mesta, tako dobro naglašen arhitekturom ili arhitektura tako dobro uokvirena prirodnim kontekstom, ono je što ostavlja utisak. Ni jedno ni drugo samostalno ne zrači tako jako. I ne samo likovno, prirodni kontekst u vidu terena, topografije, klime, vegetacije, jeste baza, srž svakog građenja.

Javni objekti se neretko nalaze i u pretežno prirodnom, neizgrađenom okruženju. To ne znači da i dalje nisu u urbanom kontekstu. Specifični prirodni elementi kao što su obale mora, reka, jezera, predstavljaju važan faktor za razmatranje pri oblikovanju javnih građevina. To su likovno i funkcionalno veoma značajna mesta, ne samo za objekte koji se tu nalaze i ljude koji tu žive, već i za mnogo šire područje.

3. PROGRAM=MULTIFUNKCIONALNOST

Računajući sa činiocima društvene korisnosti, svrsishodnosti i sa činiocima pristupačnosti, dolazimo do istog rezultata – multifunkcionalnost. Nije teško zaključiti da su monoprogramski objekti i naselja lošiji izbor. Ovo nije nova tema. Ideja se pojavila 1920-ih u postrevolucionarnoj Rusiji. Rusi su se zalagali za uporedno izgrađivanje novog društva i izmišljanje novih društvenih funkcija i sadržaja.

Današnja demokratska ideologija ogleda se u javnom istupanju, gde čovek pred drugima otkriva svoju specifičnu ličnost kroz debatu – razmenjivanje mišljenja. “Kad učestvuje u demokratskom procesu, pojedinac je prinuđen da šire sagleda svoje posebne, lične interese tako da može da vidi kako se oni ukrštaju sa opštim, javnim interesima” [1]. U demokratiji i arhitekturi moramo zajedno da učestvujemo i odlučujemo.

Vizionarska arhitektura oblikom i programom sugerise korisniku način ophođenja, otvara mu nove vidike, mogućnosti i konačno menja navike. Odustajemo od formativnog pristupa u projektovanju – programiranju kuća. Odustajemo od jedne čvrste graditeljske forme za jedan krut arhitektonski program. Stvari moraju biti raznolike kako bi bile interesantne, privlačne. Prošlo je vreme kočija, prinčeva i romansi u operskim ložama. Prošlo je doba steznika i belih rukavica. Ravnopravnost, neposrednost, neobaveznost u odnosima i u objektima jeste sada i svugde.

Arhitektura i društvo, društvo i arhitektura, nema razlike. Dugo se već kao rasa borimo protiv društvenih segregacija. Uključimo u tu borbu i naše građevine. One moraju biti pristupačne, primamljive i otvorene svima. One moraju da ponude više od predstave, više od izložbe, više od projekcije.

4. FORMA

Forma u arhitekturi jeste nepregledno polje mogućnosti. Teorije o arhitektonskoj formi brojne su i dobro razrađene i teško da se šta novo može doprineti toj oblasti. Došlo je doba kada više nema zabrana, a sve je manje i tehničkih ograničenja. Ono što nam ostaje i nameće se kao prvi među mnogobrojnim činiocima koji čine uspešne kuće, jeste kontekst. Kontekst kao inspirativno i neophodno povezivanje sa celinom razloga i istine svakog građenja. Kontekst kroz sve svoje manifestacije, treba da bude generator forme. Urbani, socijalni, prirodni, istorijski i drugi kontekst i kvalitetna arhitektonska forma, ne mogu se razdvojiti.

Međutim, potrebno je osvrnuti se i na to šta forma znači za jednu javnu građevinu sa aspekta njene uspešnosti. Sigurno da nije dovoljno samo dobro pakovanje da bi se proizvod prodavao, ali ono je i te kako bitno za njegovu popularnost. Isto važi i za građevine. Forma je tu da korisnike primami i pripremi za ono što ih očekuje unutra, a sadržaj je onaj koji će učiniti da se ljudi vraćaju po još. Zato, u oblikovanju javnih građevina važe pravila kao i u industrijskom dizajnu - atraktivnost, jasnoća, transparentnost. Bitno je da objekat svojim oblikom privuče pažnju građana i da im u istom trenutku bude jasno koja je njegova namena i kako se on koristi. Objekti kulture i uopšte javni objekti ne mogu da zrače ništa drugo do prijateljstva, zabave, užitka. Njihova forma koja proizvodi prvi utisak mora biti prijateljska i privlačna. To je jedna od najvažnijih uloga forme jedne javne građevine. Na drugom mestu su pozicija, volumetrija, materijalizacija i drugo, mada su one suštinski nerazdvojne, prožimaju se i komplementiraju međusobno.

Kad je postignuta jasna, privlačna forma, radom na oblikovanju unutrašnjosti treba zadovoljiti pre svega korisnost, pristupačnost. Oblikom isto kao i programom i funkcionalnom šemom, omogućiti svakom korisniku da prostor koristi bez poteškoća i da se u njemu oseća slobodno.

5. PRISTUPAČNOST

Najslojevitija po značenju, pristupačnost po generalnoj podeli može biti fizička i psihička. Fizički aspekti primenjeni na oblast graditeljstva podrazumevaju pametno oblikovanje u skladu sa principima univerzalnog dizajna. Izbegavanje fizičkih prepreka koje bi jednom delu potencijalnih korisnika onemogućilo upotrebu dela ili čitavog objekta. Ili prostornih organizacija koje zahtevaju težak umni rad u kretanju- snalaženju u prostoru [2].

Psihološka pristupačnost je složenija, manje opipljiva tema o kojoj bi mogle biti napisane knjige. To je ono nešto što se oseti ili ne oseti u datom prostoru a što je rečima teško opisati. Posebno je bitna odlika objekata sa kojima se susrećemo prvi put. Jer upravo zbog faktora pristupačnosti odlučujemo da uđemo u objekat ili ostanemo van. Dakle, psihološka pristupačnost mogla bi biti opisana i kao privlačnost, dostupnost, gostoprimljivost. Objekat svojim sadržajem a preko svog izgleda, šalje poruku korisnicima. Ne bi se moglo reći da formalna zdanja starih opera, pozorišta, muzeja, mame ljude svojim izgledom i strogim programom. Nedostaje im ona neobaveznost, gostoprimljivost i nonšalantnost koju osetimo kada odlazimo u posetu prijatelju. Korisnik ne bi smeo da

se oseća zarobljen u lavirintu protokola kada stupi u neku kulturnu instituciju. Najvažnije je obezbediti mu slobodu i ležernost.

Diskutabilno je svakako i to koliko su monofunkcionalni objekti privlačni i pristupačni na svakodnevnom nivou. Već skoro sto godina, kultura nije produkt „vladajuće“ već radničke klase. Dok kulturne institucije i dalje svoje programe pišu prema nekoj strukturi građanstva koja više ne postoji. Kulturološke promene ne smeju da kasne za sociološkim. Novo vreme donosi nove potrebe. Radni čovek ima malo vremena za socijalizaciju i kulturu, ali će ga imati sve više sa nastupom tehnološke dominacije u svim sferama života, a najviše u radu. Informatičko doba nudi bezbrojne mogućnosti ispunjavanja slobodnog vremena, kultura mora nekako da konkuriše. Ponuda mora biti raznovrsna, dinamična, promenljiva. Pozorište ne može biti samo pozorište, biblioteka biblioteka, muzej muzej. Hibridi najrazličitijih funkcija su ono što će biti blisko i privlačno čoveku u budućnosti koja je već ovde.

6. JAVNI OBJEKTI - REZIME

Rad kao logička konstatacija najbitnijih činioaca dobre arhitekture javnih objekata, imao je za cilj da na jednom mestu objedini sve o čemu je potrebno razmišljati pri dizajniranju kuća koje imaju puno različitih korisnika. Ti činioци su putem ne tako komplikovane, pomalo subjektivne formule svedeni na četiri osnovna. Iako su analizirani kao odvojeni, ovi faktori se očigledno prožimaju i dopunjuju.

Arhitektonski program je srž arhitekture i snažno se oslanja na nove tokove razvoja ljudske civilizacije. Mora biti otvoren i promenljiv kako bi zadovoljio brzinu kojom se društvo menja i napreduje. Objekti kulture više ne tolerišu monofunkcionalnost kao što ni moderno društvo više ne toleriše fašizam.

Lokacija ili urbani i prirodni kontekst je podjednako važna stavka u javnih i svih ostalih građevina. Objekat mora proisteći iz svog mesta, lokacije, konteksta, da bi bio logičan i opravdan.

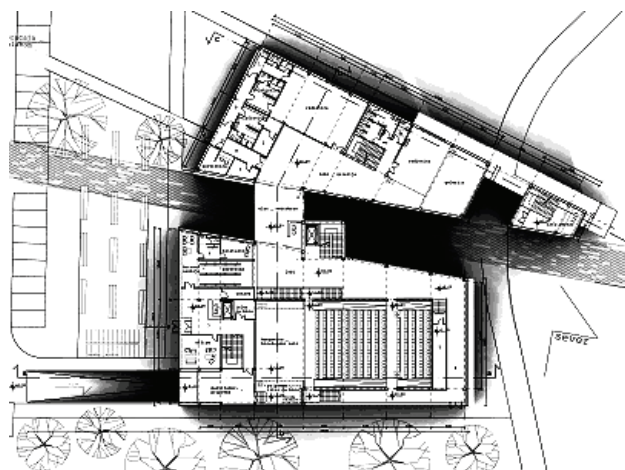
Forma javnih objekata je takođe veoma bitna i obimna tema iz koje su izdvojeni za ovaj rad najbitniji aspekti. To su forma koja nastaje iz socijalnog, istorijskog, ekonomskog, prirodnog konteksta kao najpovoljnija. I forma koja mami, privlači, jasna je i govori o sadržaju.

Razmatrana je i pristupačnost kao fizička i psihička kategorija i došlo se do zaključka da je ona neophodna u našim kućama. Ona se odnosi najviše na dobro promišljanje svih detalja objekta i kako ih što bolje koristiti. Saznanja iz prethodno izloženog istraživanja kao i analiza primera iz novije arhitektonske prakse primenjena su u projektovanju Festivalnog centra na Paliću.

7. FESTIVALSKI CENTAR NA PALIĆU

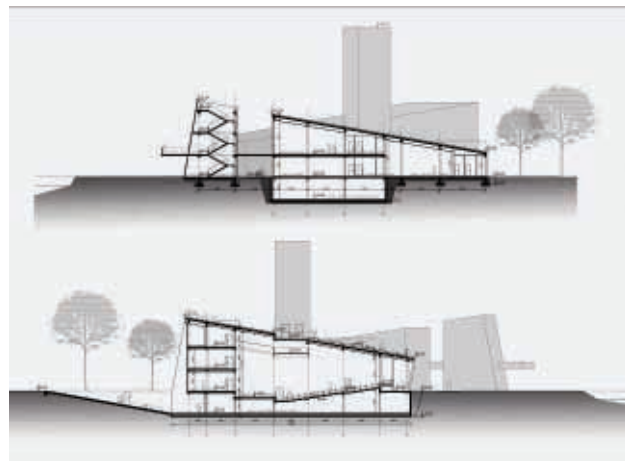
Analizom raspodele sadržaja duž uređenog dela obale jezera Palić, došlo se do zaključka da je najprimerenija lokacija za izgradnju javnog objekta kulturne sadržine, na početku/kraju glavnog pešačkog poteza, uz samu ivicu jezera, kao smisleni početak/završetak jednog zabavno-rekreativnog poteza. Kao njegovu osnovnu funkciju treba navesti organizaciju festivala i kongresnih dešavanja iako ni ostale namene nisu zanemarljive ni manje bitne, a to su

bioskop, galerija, radionica i slično. Insistiralo se na raznolikosti i promenljivosti programa te stoga ni svi mogući ne mogu biti navedeni zbog brojnosti.



Sl.1. Festivalski centar –osnova prizemlja

Objekat funkcioniše kao grupna forma sa dva dominantna volumena. U većem delu, smeštena je velika sala-auditorijum za 300 gledalaca, koja može da se koristi za kongrese, predavanja, manje koncerte i filmske projekcije. Uz nju se na više nivoa nadovezuju prostorije za zaposlene i izvođače u vidu garderoba i kancelarija. Kafeterija je sa auditorijumom u bliskoj vezi i zamišljena je kao produžetak lobi zone, gde posetioci mogu da se odmore između predavanja, sačekaju početak projekcije ili osveže posle neke vanjske aktivnosti. Tehničke prostorije, kao što su klima komora, toplotna podstanica, hidrofor i druge, kao i kupatila za posetioce su smeštene u podrumu za koji je obezbeđen kolski pristup preko rampe.



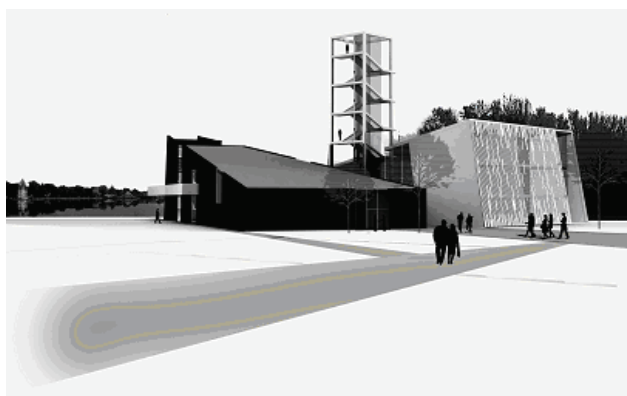
Sl.2. Festivalski centar – preseći

U drugom delu objekta sa kojim je prvi povezan u prizemnoj zoni, nalaze se vežbaonice, predavaonice, galerija i opslužujuće prostorije garderoba, magacina i kupatila. Prostori u ovom delu mogu da ugoste širok spektar dešavanja kao što su škole plesa, slikanja, poetske radionice, umetničke izložbe, proslave, bankete i slično. Njihova multifunkcionalnost im omogućuje korišćenje tokom čitave godine i čine ovaj objekat ekonomski održivim.

Kula i aneks oblikovno zaokružuju grupnu formu i služe kao osmatračnica i noćna opservatorija.

Nekoliko je osnovnih faktora uticalo na oblikovanje Festivalnog centra. Na prvom mestu je sigurno funkcija. Centar kao javni objekat mora da ima specifičan vizuelni identitet koji ga distancira od privatnih objekata i čini jedinstvenim. Grupna forma je izabrana kao najpovoljnija za funkcionalnu organizaciju i ona jasno govori o njegovoj multifunkcionalnoj nameni. Ova prostorna/volumetrijska organizacija dovodi i do formiranja otvorenih prostora – malih trgova koji su neophodan deo svakog javnog objekta i njegov su bitan deo.

Lokacija i kontekst takođe su veoma bitni faktori u oblikovanju. Uređena obala jezera, visokih ambijentalnih vrednosti i arhitektonsko nasleđe, zahtevan su okvir za projektovanje. Stoga je izbor pao na jednostavne oblike i linije u zanimljivoj interakciji. Nije se vodilo ni za prošlost ni za trenutnim trendovima. Logika i razum jedini su zaslužni za završni oblik građevine.



Sl.3. Festivalni centar – perspektiva

Počevši od programa pa preko forme i funkcije objekta vodilo se računa da se dizajnira kuća privlačna i pristupačna svima. Upravo raznovrsnost programa i prostora Festivalnog centra, radi u tu korist. Štaviše, program nije do kraja ni definisan u projektnom procesu da bi tu dužnost mogao da obavi sam korisnik. Život Centra će varirati od sezone do sezone, i u zavisnosti od godišnjeg doba, posećenosti banje i opštih trendova u društvu. Njegova prilagodljivost situaciji u društvu je njegov najveći kvalitet i čini ga višestruko održivim.

Jezik forme je univerzalan i ne prati trendove. Grupna forma sugerise složen, raznovrsan javni program, a otvorenost prizemnih etaža u zonama komunikacija čini objekat lako pristupačnim. Pristupačnost je ostvarena čak i u glavnom auditorijumu putem ulaza sa kote prizemlja i blage rampe gledališta.

Odnos prema lokaciji, kao parametar oblikovanja, takođe je zauzeo bitno mesto među ostalima zbog samog značaja obalske lokacije. Obala kao javno dobro, morala je biti iskorišćena za javne sadržaje i aktivnosti. Festivalni Centar zato nije ograničen samo na svoj izgrađeni volumen, on u svoju korist upotrebljava i prostore okolo ali i formira nove javne površine – trgove za okupljanje i interakciju korisnika. Treba u tom kontekstu spomenuti i nagnutu površinu krova glavnog auditorijuma, koja i sama predstavlja javni trg, gledalište na otvorenom i daje svoj doprinos multifunkcionalnosti objekta.



Sl.4. Festivalni centar – perspektiva

8. ZAKLJUČAK

Ovaj rad i svojim teorijskim i projektantskim delom jasno naglašava značaj javnih objekata poput Festivalnog centra. Ove građevine će biti u poziciji da formiraju savremenog čoveka kao što on svojim prisustvom formira njih. Njihov nekad obavezno formalni izraz i programi će biti napušteni u korist fleksibilnijih struktura i sadržaja. Sam korisnik će biti uključen u stvaranje programa koji njemu najviše odgovara. Biće i izvođač i publika. Imaće slobodu kakvu je do tada uživao samo pod sopstvenim krovom.

9. LITERATURA

- [1] Č. Dženks, "Moderni pokreti u arhitekturi", Građevinska knjiga, 2007.
- [2] DaNS, časopis, broj 46, strana 36, jun 2004.
- [3] R. Radović, "Novi vrt i stari kavez", Stylos, 2005

Kratka biografija:



Jelena Birvalski rođena je u Subotici 1984. god. Diplomski-master rad radi na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu iz oblasti Arhitekture – *Savremeni javni objekti – Primena multifunkcionalnosti pri projektovanju Festivalnog centra na Paliću*



Dr. Radivoje Dinulović (1957) je vanredni profesor i rukovodilac Katedre za arhitekturu i urbanizam na Fakultetu tehničkih nauka. Bavi se projektovanjem, istorijom, teorijom i kritikom arhitektonskog i scenskog prostora.

**ARHITEKTONSKA STUDIJA
HOTELA NA BRANKOVCU****ARCHITECTURAL STUDY
OF HOTEL ON BRANKOVAC**

Zorka Sandić, Radivoje Dinulović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM

Kratak sadržaj – Tema rada izučava uticaj turizma i prirodne sredine na razvoj arhitekture hotelskih objekata. Istraživanje je sprovedeno na lokaciji Brankovac, Fruška gora. Ustanovljene su prednosti i nedostaci trenutnog stanja i predstavljeno je rešenje novog projekta.

Abstract – Project's theme is influence of tourism and natural environment toward the development of hotel architecture. Brankovac, Fruška Gora is the location that has been used for this research. There are advantages and disadvantages for the current problems and this project is to demonstrate a solution for the those problems.

Ključne reči: održivi razvoj, turizam, Nacionalni park Fruška gora

1. UVOD

Turizam i ugostiteljstvo počinju da se razvijaju iz čovekove potrebe da na svom putu zastane i predahne. Ta potreba postepeno je prerasla u želju za promenom i odmorom, osveženjem i zabavom. Kroz istoriju, putovanja su bila različitog cilja i karaktera, turizam se razvijao, a turistička potražnja svakim danom povećavala. Ugostiteljstvo je doživelo mnoge promene počevši od rimskih taverni, diversorijuma i stationesa, srednjovekovnih cehovskih konaka i hospicija, preko istočnjačkih karavanseraja i turskih hanova do današnjih modernih turističkih objekata, kompleksa i naselja. Nakon Drugog svetskog rata, turizam doživljava procvat i vremenom postaje značajna privredna grana. Danas on predstavlja posebnu i veoma kompleksnu nauku, izučava se iz više aspekata zbog činjenice da ova oblast može podstaći ekonomski napredak, a samim tim i porast životnog standarda.

2. FRUŠKA GORA**2.1. Položaj Fruške Gore**

Fruška Gora je usamljena ostrvska planina na jugoistočnoj periferiji prostrane Panonske nizije, koja pripada Srbiji, odnosno njenoj severnoj pokrajini Vojvodini. Ovaj deo Vojvodine prostire se između reka Dunava i Save, i naziva se Sremska Fruška gora i zauzima njegov severni deo. Prema jugu i severu jako je razučena planinskim i rečnim tokovima, pri čemu se od glavnog uskog grebena pružaju pojedinačni, bočni grebeni, najčešće sa vrlo strmim padinama.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Radivoje Dinulović

2.2. Značajni tranzitni pravci

Južno od planine su dve veoma značajne međunarodne saobraćajnice: autoput Beograd – Zagreb i pruga istog pravca, oni se protežu pravcem istok – zapad. Pravcem sever – jug izgrađene su četiri prometne saobraćajnice: međunarodna pruga Budimpešta – Beograd, dva međunarodna puta istog pravca i regionalni put Novi Sad – Ruma. Prve tri komunikacije presecaju istočnu periferiju planine i tek dotiču njene najatraktivnije delove.

Severnom periferijom planine protiče Dunav, a drumski saobraćaj prelazi i preko reke. Železnički saobraćaj je bombardovanjem (1999. godine) mostova preko Dunava prekinut, ali je izgradnjom privremenog drumsko-železničkog mosta ponovo uspostavljen.

3. BRANKOVAC**3.1. Opis lokacije**

Brankovac je popularno izletišta na Fruškoj gori. Nalazi se na grebenskom, tzv. Eugenovom putu, između Iriškog venca i najvišeg vrha planine, Crvenog čota. Od Crvenog čota je udaljeno četiri kilometra, od Iriškog venca devet kilometara, a od Novog Sada 25 km. Na Brankovcu postoji hotel, koji je odmaralište PTT-a, slika 1. Nadomak njega se grebenskom, asfaltnom putu priključuje, Dubčekov put, koji dolazi od Beočina a prolazi pored kote Kobila, visoke 455 metara. Zapadno od Brankovca je vrh visine 511 metara, zove se Crvena krečana i udaljen je oko pola kilometra od hotela. Brankovac je na zapadnom kraju velike livade, duge skoro kilometar, a široke nekoliko stotina metara. Ova livada je vlasništvo "Šumske zajednice" iz Beočina, a nastala je krčenjem šume. Pruža se duž grebena planine i nagnuta je ka severu, tako da se odatle vide Novi Sad, Futog i bačka ravnic. Ova livada je leti omiljeno mesto za odmor i uživanje, a zimi, kada ima snega, sastajalište vojvodanskih smučara.



Slika 1. Mapa Fruške gore



Slika 2. Izgled postojećeg objekta na Brankovcu

3.2 Opis postojećeg objekta na lokaciji Brankovac

Na visini od 489 metara, izgrađeno je odmaralište poštara, koje posluje kao Radna jedinica za društveni standard Javnog preduzeća PTT Srbije. Objekat je građen u dve faze. Stariji deo sa 24 ležaja, manje komforan, gde sobe imaju zajedničko kupatilo, i restoranom otvoren je 23. aprila 1971. godine, a novi deo sa 58 ležaja i većim komforom (svaka soba ima svoje kupatilo) – 18. aprila 1981. godine. Od sadržaja u okviru hotela nalazila su se i tri aperitiv bara, sala za kuglanje, sala za bilijar i sala za sastanke. U infrastrukturi vodovod nije sproveden, već se objekat snabdeva vodom iz dve cisterne kapaciteta od 4000 i 8000 kubika. Objekat se greje centralnim grejanjem. Ukupan smeštajni kapacitet je 82 ležaja. Odmaralište je otvorenog tipa. U neposrednoj blizini objekta nalaze se dva repetitora.

Brankovac je 15. maja 1999. godine bio jedan od objekata koji je bombardovan od strane NATO-a.

3.3. Valorizacija postojećeg objekta

U istraživačkom procesu nije bilo moguće dobiti dozvolu za obilazak enterijera objekta. Jedina mogućnost bila je valorizacija građevine na osnovu njenog spoljašnjeg izgleda. Odmaralište nije u upotrebi od 2002. godine. Trenutno je to napušteni objekat koji čeka regulisanje zakona o privatizacija, za koju se pretpostavlja da će i ovde biti sprovedena.

Kako je objekat napušten, samim tim zapušten i neodržavan, spram spoljnog izgleda zaključuje se da je hotel u veoma lošem stanju, slika 2. S obzirom na to da je ova lokacija bila i jedna od meta NATO agresije, bilo i pogodno objekat ukloniti, očistiti okolnu prirodu od posledica bombardovanja i podići novi objekat građene po ekološkim standardima uz adekvatno sprovedenu infrastrukturu.

4. HOTEL

Hotel je ustanova namenjena pružanju usluga najčešće kratkotrajnog smeštaja i prehrane svojim gostima, korisnicima usluge.

Naziv potiče od francuske reči *hôtel* (izgovora se: otel) ili latinskog "hospitale" koja označava kuću za pružanje usluga smeštaja. Vremenom je taj naziv izgubio onaj prepoznatljivi francuski izgovor, pa se danas koristi naziv hotel.

Hoteli se prema vrsti i načinu usluge klasifikuju u hotele niže i više kategorije. Hoteli niže kategorije imaju od jedne do tri zvezdice, a više četiri i pet zvezdica.

5. PREDLOG REŠENJA NOVOPROJEKTOVANOG HOTELA NA BRANKOVCU

5.1. Koncept u oblikovanju

Koncept u projektovanju hotela na Brankovcu, zasnovan je pre svega na morfologiji terena. Odabrana lokacija je jedan od najviših punktova Fruške gore, a poslednja izohipsa nepravilnog oblika predstavlja zaravnjenu površinu na kojoj je smešten novoprojektovani hotel. Forma objekta proizašla je iz oblika te poslednje izohipse i prati deo njene putanju po obodu. S toga je i osnova hotela nepravilnog, bubrežastog oblika i u skladu sa prirodnim okruženjem, slika 3 i slika 4. Kako čovek pripada prirodi, a hotel je delo čovekovih ruku, iz toga proizilazi da i hotel pripada prirodi, a to i predstavlja osnovi princip pri projektovanju. Objekat treba da postane deo terena, gotovo izrasta iz njega i pripada datom okruženju.

Podužni smer građevine orijentisan je u pravcu istok-zapad, a poprečni sever – jug. Prednja fasada sa glavnim ulazom okrenuta je ka severu, zbog čega je ona značajno zatvorenija u odnosu na zadnju fasadu koja je potpuno otvorena i okrenuta ka jugu.

Krov hotela je bio poseban aspekt u oblikovanju i on svojom formom i kolorom simbolizuje samu planinu. Materijalizacija je takođe bila specifična tema, zbog želje da se primeni što više prirodnih i ekoloških materijala. Fasada prizemlje hotela obložena je kamenom i predstavlja vezu između prirode i objekta. Pored kamena u dekorisanju spoljašnjosti javlja se i drvo u obliku balvana, koje sem što je ekološki građevinski materijal, ima i likovno asocijativnu ulogu na tradicionalnu planinsku kuću.

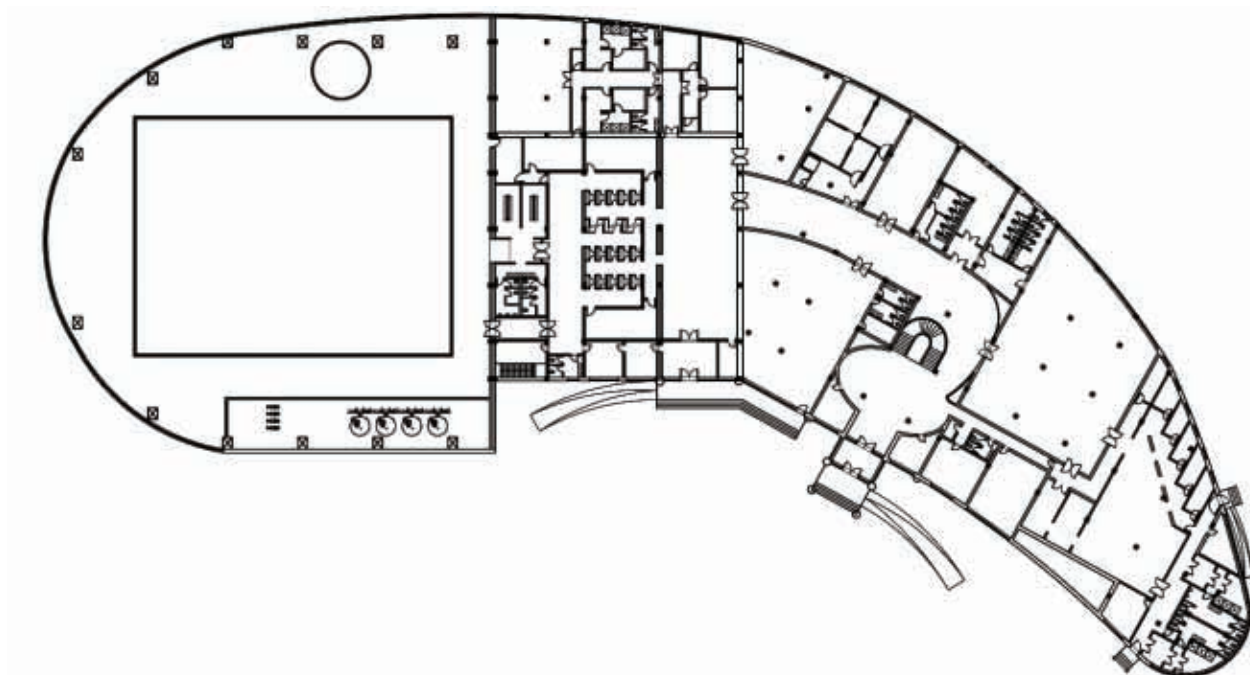
Novoprojektovani objekat ne pripada modernoj i popularnoj urbanoj arhitekturi, svedenih formi od stakla i čelika, već predstavlja tradicionalnu planinsku arhitekturu oblikovanu na moderan način, slika 5.

5.2. Funkcionalne celine

Objekat čine dve zasebne funkcionalne celine: bazen sa teretanom i spa odeljkom, i hotel sa restoranom, smeštajnim jedinicama i pratećim sadržajima. Hotel predstavlja turističko-rekreativni centar, a lokacija sama po sebi opravdava njegovo postojanje i pogodna je za različite sportsko-rekreativne aktivnosti. Jedna od ideja je i organizovanje ski – aktivnosti (postavljanje montažno-demontažnih ski liftova) u periodu zimskih meseci, što omogućava pogodna konfiguracija terena u neposrednoj blizini hotela. Kako ovaj deo Fruške gore predstavlja i vazдушnu banju Vojvodine, pogodan je i za organizaciju fizičkih priprema sportista, čak i onih koji se bave sportovima u bazenu, poput plivača i vaterpolista. Prema kategorizaciji objekat spada u hotele više kategorije.

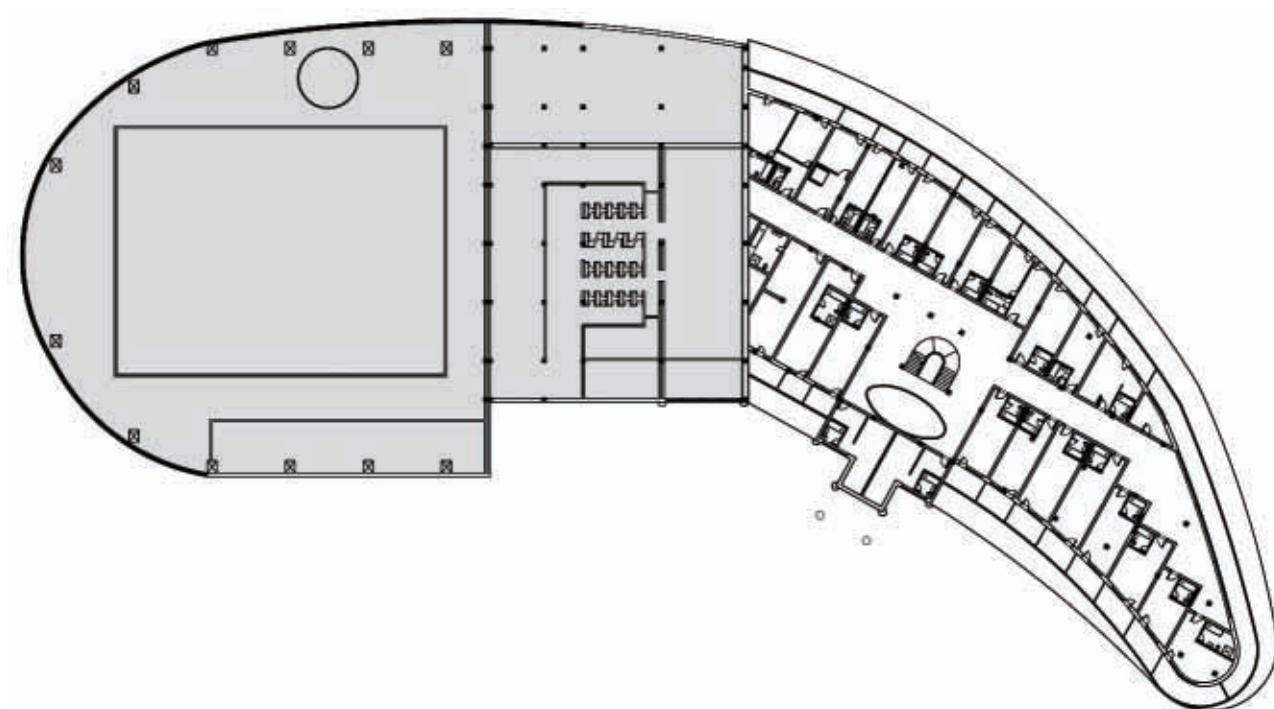
5.3. Tehnički opis objekta

Noseću konstrukciju objekta čine kombinovani sistem zidova i armiranobetonskih stubova. Armiranobetonski stubovi su dimenzija 40x40 cm, a spratna visina, sem



SI

Slika 3. Izgled osnove prizemlja novoprojektovanog hotela



Slika 4. Izgled osnove tipskog sprata novoprojektovanog hotela



Slika 5. Izgled novoprojektovanog hotela na Brankovcu

prizemlja koja je 4 m, iznosi 3.1 m. Međuspratna konstrukcija je armiranobetonska, debljine 20 cm.

Zidovi su rađeni u tri tipa: noseći zidovi od opeke, pregradni zidovi od opeke i pregradni panelni zidovi od gipsa ili drveta. Spoljni, obodni zidovi su od opeke, izvedeni kao "sendvič zidovi" debljine 45 cm, a unutrašnji su različitih debljina u zavisnosti od sadržaja koji su primenjeni i kreću se u debljinama od 12 cm, 15 cm, 20 cm i 25 cm.

U obradi plafona (međuspratna konstrukcija) od materijala sreću se drvo, malteri i gips, a u njemu je smeštena i protivpožarna signalizacija.

Vertikalne komunikacije stepenište i lift jednim delom se oslanjaju na postojeću konstrukciju, a jednim delom su samonoseće.

Krovnna konstrukcija podeljena je na četiri segmenta: krov ulazne partije (*krov A*), krov iznad smeštajnih jedinica desno od ulazne partije (*krov B*), krov iznad smeštajnih jedinica levo od ulazne partije (*krov C*) i krov iznad dela sa bazenom (*krov D*). Krovne ravni su od lameliranog drveta, a krovni pokrivač je zelena tegola. Svi krovni segmenti su dvovodne krovne konstrukcije čije su ravni postavljene pod uglom od 45 (*krov A*), 22 (*krov B i krov C*), i 18 stepeni (*krov D*). Krovnu konstrukciju krova *D* nosi čelična rešetka obložena specijalnim lameliranim drvetom otpornim na vlagu i oslonjena na AB stubove dimenzija 100x125 cm.

Materijali koji su primenjeni u obradi fasadnih površina su: staklo, drvo, kamen i malteri. Drvo je specijalno preparirano i zaštićeno od atmosferskog uticaja.

Temeljnu konstrukciju čine armiranobetonski temelji samci sa kontra gredama. Dubina fundiranja je 2.5 m, a bazenska kada je posebno fundirana u skladu sa propisima. Protivpožarna zaštita izvedena je prema tehničkim propisima. Objekat je opremljen sistemima za dojavu i gašenje požara sa pravilno raspoređenim protivpožarnim indikatorima, hidrantima i aparatima za gašenje požara. Korisna visina objekta ne prelazi 22.5 m iznad terena, pa stoga ne spada u visoke objekte, i nema potrebu za postojanjem dodatnog, protivpožarnog stepeništa.

Tehnički elementi prilagođeni su potrebama osoba sa invaliditetom:

- etaže na nivou, bez promena visina;
- horizontalne komunikacije adekvatne širine;
- rukohvati i ograde na rampama su na visini primerenoj osobama sa posebnim potrebama;
- pristupne rampe od neklizajućeg materijala;
- sanitarne jedinice odgovarajućih dimenzija.

6. ZAKLJUČAK

Cilj ovog istraživačkog rada jeste spoznaja turističkih potencijala, njihov značaj u razvoju arhitekture hotelskih kompleksa i uticaj na prirodnu sredinu. Ova specijalizovana grana arhitekture uključuje multidisciplinarni pristup, zbog velikog broja uslovnih faktora i činilaca. Utvrđeno je da u procesu arhitektonskog projektovanja neophodna saradnja sa stručnim kadrom iz različitih oblasti, poput građevinarstva, tehnologije, ekologije, pejzažne arhitekture, turizma, ekonomije i drugih.

Fruška gora je veoma atraktivna turistička destinacija Vojvodine u koju bi trebalo ulagati, naročito u infra-

strukturu i očuvanje životne sredine, kako bi turisti mogli uživati u prirodnim lepotama i kulturno – istorijskom nasleđu. Položaj planine je izuzetno pogodan za različite vidove turizma. Potreba za boravkom u prirodi i begom od gradske vreve, svakodnevnih stresova i urbane, gotovo betonske sredine, je svakim danom sve veći, što je uslovalo i nagli porast u zainteresovanosti za vikend turizam. Relativno mala udaljenost od prestonice, a nadomak Novog Sada, upravo omogućuju razvoj ovog tipa turizma. Turizam, kao privredna grana, postaje sve bitnija za razvoj jedne zemlje. Pored njegovog ekonomskog doprinosa, izuzetno je značajan u zdravstvenom i vaspitno – edukativnom smislu.

Održivi razvoj, njegova promocija i primena, treba da je sve zastupljenija kao princip u projektovanju, ne samo hotela, već u svim oblastima arhitekture. Čovek treba da prirodi pristupa sa poštovanjem, a njegove arhitektonske tvorevine da se integrišu sa terenom, kako bi ostvarile sklad sa okruženjem.

Projektovani hotel na Brankovcu zamišljen je po gore navedenim principima. Njegova forma proizašla je iz morfologije terena, a likovnost iz okruženja. Ovaj objekat pruža visoki komfor svojim korisnicima i predstavlja jedan od mogućih turističkih repa Fruške gore.

7. LITERATURA

- [1] Neufert, E., "Arhitektonsko projektovanje", Beograd, Građevinska knjiga, 1996.
- [2] Slobodan Čurčić, Olivera Dobribojević, Gordana Stojaković, "Fruška Gora (turistički vodič)", Prometej, Vojnoizdavački zavod
- [3] Grupa autora, "Tehničar – građevinski priručnik", Građevinska knjiga, Beograd
- [4] Milosavljević M., Stanojević dr S., Katić dr P., Todorović dr N., "Klimatske prilike Fruške gore", Matica Srpska, Novi Sad 1973.
- [5] James Wines, "Green Architecture", Taschen 2008
- [6] Eco Architecture, "Natural Flair – maisons de campagne i landliche hauser", Evergreen, 2008
- [7] Encarna Castillo, Ana G. Canizares, "SPA&HEALTH CLUB DESIGN", teNeues, 2005

Kratka biografija:



Zorka Sandić rođena je u Somboru 1982. godine. Radi diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitektura i urbanizam – Arhitektonska studija hotela na Brankovcu.



Dr Radivoje Dinulović (1957) je vanredni profesor i rukovodilac Katedre za arhitekturu i urbanizam na Fakultetu tehničkih nauka. Bavi se projektovanjem, istorijom, teorijom i kritikom arhitektonskog i scenskog prostora.

PROJEKAT AKADEMIJE LIKOVNIH UMETNOSTI U NOVOM SADU**THE ACADEMY OF FINE ARTS PROJECT, NOVI SAD**

Romana Koščica, Radivoje Dinulović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast - ARHITEKTURA

Kratak sadržaj- *Projekat Akademije Likovnih Umetnosti u Novom Sadu bavi istraživanjem prostorne organizacije funkcionalnih celina akademije, u okviru koje se vrši edukacija u oblastima slikanja, vajanja, grafike, grafičkog dizajna, fotografije, i novih likovnih medija, a u cilju stvaranja adekvatnog obrazovanja umetnika i važnog približavanja umetnosti ljudima.*

Abstract-*The Academy of Fine Arts considers resolving space organisation of faculty units for education in painting, sculpture, graphic, graphic design, new visual arts, photography, in order to provide appropriate conditions for education and make interaction between art and residents.*

Ključne reči: *Arhitektura, Likovna akademija, likovna umetnost.*

1.UVOD

Da bi se stvorili uslovi za edukaciju umetnika koji će stvarati u 21 veku, moramo im pružiti novu fizionomiju fakulteta, tj. institucije koje su upravo građene, specijalno za tu vrstu programa. Da istraži mogućnosti prilagođavanja prostora, improvizacije jedne urbane, stvaralačke sredine. Takođe i mogućnost proširivanja i menjanja sadržaja, jer dinamičnost globalne ekonomije zahteva od arhitekture da bude prilagodljiva, a da pri tom očuva svoju monumentalnost.

Akademija likovnih umetnosti predstavlja mesto razmene iskustava u oblasti umetnosti.

Mora da omogući jednostavniju i direktniju komunikaciju među mladim ljudima, korisnicima ovog prostora.

Akademija bi trebalo da bude institucija koja funkcioniše kao mesto interdisciplinarnog istraživanja, eksperimentisanja, uspostavljanja kontakata, vođenja dijaloga, proveravanja vrednosti.

Izmeštanje Akademije likovnih umetnosti sa Petrovaradinske tvrđave rešilo bi neke od postojećih problema. Postojeći objekti ne ispunjavaju zahteve ovog multidisciplinarnog programa. Tako da se pojedine praktične i teorijske nastave odvijaju na različitim lokacijama.

Vrlo važna smernica ovog rada je lokacija objekta i njen položaj u urbanom tkivu grada.

Smeštanjem objekta u univerzitetski kampus i njegovo direktno povezivanje sa okolnim objektima doprinelo bi razvoju samog kampusa i zaokruživanju te celine, kao „centra“ obrazovanja.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Radivoje Dinulović, vanred. prof.

Stvaranjem novih urbanističkih i arhitektonskih vrednosti ovog područja, stvorio bi se i niz drugih pratećih faktora, kao socioloških, ekonomskih, kulturalnih.

Objekat sa svojim sadržajem i aktivnostima ostvario bi snažnu socijalnu dimenziju; bolju i direktniju komunikaciju između umetnosti i „grada“, tj šireg društvenog sloja ljudi. Takozvana demistifikacija umetnosti i umetnika...

Izlazak grada na reku jeste potencijal koji nažalost leži neiskorišćen, a vrlo je bitan motiv za ovo istraživanje. Akademija locirana u kampusu, na obali Dunava, naglašavala bi identitet i predstavljala još jedan kulturni reper grada Novog Sada. Akademija bi imala otvorenu vizuru ka Petrovaradinskoj tvrđavi i simboliku na čuvanje tradicije, sećanje i nostalgiju, koja ih povezuje.

Petrovaradinska tvrđava bi ostala važan centar naših stvaralaca. Aktivnosti oživljavaju grad, a njihov sadržaj direktno ocrta kulturu i život grada.

2.ISTORIJA ALU U NOVOM SADU

Viševekovna tradicija razvoja školstva, izuzetno bogato umetnička stvaralačka baština, razuden kulturni život i kritično narasle kadrovske potrebe umetničkih institucija Novog Sada i drugih kulturnih centara Vojvodine, te višegodišnje delovanje Likovnog odeljenja Više pedagoške škole u Novom Sadu i Isturenog odeljenja Muzičke akademije u Beogradu, bili su osnovne pretpostavke na kojima je utemeljeno osnivanje Akademije umetnosti Univerziteta u Novom Sadu realizovano Odlukom Skupštine SAP Vojvodine donetom 22. aprila 1974. godine. Koncipirana kao obrazovna, umetnička i naučna institucija modernog tipa, zasnovana na sprezi najnovijih dostignuća savremene umetničke i naučne prakse i najboljim tradicijama svetske pedagogije u oblasti visokoškolskog umetničkog obrazovanja, Akademija umetnosti se ubrzo razvila u jednu od najznačajnijih univerzitetskih umetničkih institucija u bivšoj Jugoslaviji i jedan od najuspešnijih fakulteta Univerziteta u Novom Sadu.

3.PROJEKAT AKADEMIJE LIKOVNIH UMETNOSTI U NOVOM SADU

Umetnost je najisključivija tvorevina ljudskog genija, pošto za nju ni jedna definicija nije dobra ni dovoljno tačna. A tako isto i nikakvo tumačenje za nju nije potrebno.

Nije moguće ništa što se tumačenjem ne daje prepraviti ili popraviti.

Lepota i božanstvo se ne daju izraziti rečima; pokušajte pa ćete videti koliko je veliko siromaštvo ljudskog govora.

Jovan Dučić

3.1. Idejne postavke projekta

Reka i njena obala moraju postati mesto novih aktivnosti. Moraju se neuređeni delovi obale preurediti i obezbediti viši nasip, radi odbrane od poplava.

Približiti grad reci.

Sama institucija bi svojim sadržajem predstavljala spoj edukacije mladih ljudi čija su interesovanja vezana za oblast likovno-vizuelnih umetnosti i šire društvene strukture;

Kao i njenim položajem koji se nameće i pruža preko same pešačke staze na Sunčanom keju.

Proširenje ovog objekta predstavljala bi sam prirodni ambijent oko njega; reka (voda) –obala (plaža) -park.

Neodvojivost umetnosti i prirode.

Veza prirodnog i urbanog.

Koncepcija organizacije prostora propagira jedan otvoren, tekući prostor „nekonvencionalna kutija“, koja naglašava bitnost razmene iskustava u umetnosti i omogućuje jednostavnu i direktnu komunikaciju korisnika prostora, tj. studenata; kao i odnos profesor –student.

3.2. Lokacija i urbani kontekst

Poslednje godine prošlog veka obeležile su težnju za grupisanjem kulturnih institucija u sklop nekog većeg kulturnog kompleksa. Ukoliko nisu bili pozicionirani u okvirima već određenog sklopa, onda su postavljali za cilj da sami postanu kulturološki centri. Akademija likovnih umetnosti je smeštena na području studentskog parka u okviru univerzitetskog kampusa. Kampus je ograničen površinom od 29,8ha, pri čemu univerzitetski park zauzima 6,3ha, a sportski deo „Đačko igralište“ 3,0ha. Blok je oivičen ulicama, Bul. Cara Lazara, Fruškogorskom ul., ul. Jovana Dučića, ul. Sime Miloševića i šetnom stazom uz Dunav.

Ovde se nalazi najveći broj univerzitetskih ustanova, sem Medicinskog fakulteta i Akademije umetnosti. Odabrani lokalitet omogućio bi sponu između prirode i urbanog. Tako se umanjuje granica između unutra i spolja, između arhitekture i pejzaža.

Zgrada likovne akademije kao i ceo studentski kampus predstavljali bi vezu između šireg okruženja kampusa u kome dominira stambena tipologija sa rekom i parkovskim ambijentom.

Prostor parka sagledava sa aspekta društvenog života i kulturnih aktivnosti predstavlja značajan element centralnih funkcija grada i njegovih delova. Parkovsko okruženje treba da predstavlja prostor akcije mogućeg pasivnog i aktivnog odmora. Sadržajem i programom samog objekta bi se upotrebio univerzitetski kampus kao programski homogena celina, postao bi prostorni reper, mesto okupljanja.

Objekat bi šetača pretvorio u „posmatrača“, privlačio i ostvario vezu između šireg okruženja sa prirodom.

Izuzetno veliku ambijentalnu vrednost daju vizuelna konekcija sa Petrovaradinskom tvrđavom i neposredna blizina Dunava. Od bitnog značaja za ovo istraživanje jeste i generalni urbanistički plan do 2021. god. koji je podržao izlazak grada na reku.

3.3. Odnos arhitekture prema prirodi

Kada razmatramo prirodu zakonitosti i procese koji vladaju u njoj u kontekstu sa čovekom, pitamo se koliko je i na koji način čovek uticao na prirodno okruženje, svoji prvobitni egzistencijalni prostor. Priroda je bila prvi životni prostor čoveka, gde se on u početku prilagođavao njenim zakonitostima, da bi kasnije kroz istoriju, menjao njen javni oblik i uvodio različite i agresivno delovale na njeno okruženje. Odnos čoveka prema prirodi umnogome je zavisio od duha mesta (genius loci) koji je svojim klimatskim geografskim i morfološkim uslovima uticao na shvatanje i oblikovanje arhitekture životnog prostora. Istorija arhitekture pokazala je različite pristupe i odnose objekata prema prirodi. Pristup je zavisio od dosta faktora koji su uticali na arhitekturu. Duh mesta (genius loci) namena prostora, prirodni uslovi i lično viđenje prostora graditelja uticali su na kvalitet arhitekture i njeno značenje u kontekstu sa prirodom i okruženjem. Analizom i primerima u istoriji graditeljstva i arhitekture možemo sagledati neke od pristupa arhitekture prema prirodnom okruženju. Pokušavajući da se prilagodi prirodi i uslovima u kojima je živio čovek je u početku načinom gradnje, upotrebom materijala formom kuće (životnog prostora) pokazao da je razumeo duh mesta u kome je živio.

3.4. Voda u arhitekturi

Voda je element koji oplemenjuje prostor. Daje svežinu i osećaj pripadnosti prirodi. Upotrebom vode u arhitekturi postiže se povećanje vrednosti prostora kako u estetici tako i u kvalitetu samog prostora. Prepoznaju se dva tipa vodene arhitekture. Na jednoj strani, arhitekture je senzualni element koji je dodat tokom konstruisanja da bi „zalečio“ rane nastale u samoj izgradnji, dok je u drugom slučaju neophodni element koji upućuje i razvija karakter građevina i njihove sredina ka ekološki logičnim pravcima. Izvan osnovnih funkcija, postoje mitovi: voda kao neprekidni, nepresušni deo našeg univerzuma, voda kao izvor života i ponovnog rođenja, voda kao ogledalo koje pruža različite alternative već postojećem iskustvu. Kao takva voda, postaje centar okupljanja, izvor snage i moći, mesto kulture, refleksija, mesto granica i mašte.

4. ARHITEKTONSKO-OBLIKOVNA ANALIZA OBJEKTA

Od samog početka, prvih skica i ideja, strukturu oblikovnog i organizacionog koncepta diktirala je potreba da objekat i u oblikovnom smislu bude dosledan svojoj nameni.

Prostorna organizacija projektovanog kreativnog centra je longitudinalnog tipa što se odrazilo i na njegov položaj na parceli, njegovog upravnog položaja na pešačku stazu na Sunčanom keju.

Prirodno osvetljenje kao najbitniji faktor za radionice i atelje za crtanje, slikanje i sve predmete bazirane na izučavanju senki, svetla i objekata, omogućeno je celom severnom stranom objekta. Tako da se svi ateljei nalaze upravo na severnoj strani.

Severna osvetljenost je najbolja, jer daje takozvano meko svetlo i ne stvara senku na radnoj površini (papiru, štafelaju, stolu), a dovoljno jasno osvetljava objekat

posmatranja. Objekat je odignut, na stubovima, pet metara iznad nivoa terena. Privlačenje prolaznika, posmatrača, tj šireg društvenog sloja omogućava stepenišno i liftovsko jezgro koje se nalazi neposredno pored pešačke staze. Ima funkciju da poveže javnost sa javnim prostorima u objektu.

Postoji tri ulaza, jedan sa istočne, jedan požarni sa južne i javni. Na krovu postoji otvoreni prostor koji se koristi za mnogobrojne svrhe likovne akademije.

Prilikom oblikovanja objekata težilo se stvaranju dijaloga između forme i funkcije, pri čemu arhitektonski oblici prate logiku odvijanja funkcionalnih procesa.

Vrlo važna koncepcija ovog projekta jeste upravo vezana za ove fasade, jer reflektuje kreativni rad koji se dešava unutar objekta i pokazuje promene.

Mogućnost recikliranja i promene materijala fasade, daje nov izgled objektu.

4.1 Prostorno-programska koncepcija objekta

Objekat obuhvata sledeće prostorne celine:

PROSTORI KORISNIKA

Prostori opšte namene (informacije, upis)

Radionice za slikanje, crtanje, vajanje, dizajn

Fotografski studio i laboratorija

Ateljei sa pomoćnim prostorijama

Izložbeni prostori

Amfiteatar

Biblioteka



Slika 1. Skica objekta



Slika 2. Severni izgled objekta



Slika 3. Zapadna strana objekta



Slika 4. Južna strana objekta



Slika 5. Istočna strana objekta

PROSTORI DEPOA

Ostave za pribor i materijal

PROSTORIJE ZAPOSLENIH

Prostori za prijem

Prostorije zaposlenih predavača

Prostori za sastanke

PRATEĆI PROSTORI

Informativni pul

Centralna garderoba za posetioce

Obezbeđenje

Prostorije za osoblje i opremu za održavanje zgrade

Sanitarni čvor sa prostorom za invalide

TEHNIČKI PROSTORI koji obuhvataju toplotnu podstanicu, klima komoru, teretni lift, strujni agregat

KOMERCIJALNI PROSTORI

Kafe-kantina.

KOMUNIKACIJSKI PROSTORI

Ulazne partije za zaposlene i korisnike

Hodničke komunikacije

Stepeništa sa liftovskim jezgrima.

5. TEHNIČKI OPIS

Imajući u vidu da je ovim radom predviđena izrada idejnog rešenja Akademije likovnih umetnosti, dimenzije svih konstruktivnih elemenata su pretpostavljene.

5.1. konstrukcija i materijali

Kako funkcionalni procesi u sklopu likovne akademije nameću različite načine organizovanju prostora i njegovu fleksibilnost, u tom smislu, na objektu je primenjen konstruktivni sistem skeletnog tipa. Deo konstruktivnog sklopa izveden je u armiranom betonu, a na mestima gde su rasponi zahtevali primenu čelične konstrukcije. Konstruktivni sklop je projektovan u ortogonalnoj šemi, dok se u nekim delovima prilagođava oblikovanju objekta. Svi stubovi su poprečnog preseka 25/25cm. Treba imati u vidu i betonska ukrućenja čija je debljina

konstantna i iznosi 25cm. Ona su raspoređena oko stepeništa i liftovskih jezgara. Rasponi stubova kreću se od 4 do 10 m, pa je za međuspratnu tavanicu izabrana puna AB ploča debljine 25cm. Fasadna platna su pričvršćena za noseću konstrukciju sistemom sekundarnih čeličnih nosača. Lokacija objekta uslovlja je način fundiranja. Objekat je fundiran na armiranobetonskim šipovima, oslonjenim na armirano betonske temeljne stope međusobno povezane armiranobetonskom pločom. Da bismo olakšali ploču, a samim tim i celu težinu konstrukcije, postavljen je sa spoljašnje strane rešetkasti nosač, u oba pravca.

Kao fasadni zidovi smenjuju se zid-zavesa, sa spregama za ukrućenje staklenih platana na svakih 30m i „sendvič“ zidovi 25cm. Kao zaštita od prekomerne insolacije velikih staklenih površina, koristi se reflektujuće staklo. Sendvič zidovi su „podloga“ koja se koristi da bi se obložili sa spoljašnje strane materijalima koji imaju mogućnost recikliranja (drvo, čelik, različiti limovi,...) i svojom montažom i demontažom omogućuju menjanje fasade i dobijanje novog izgleda.

Vrlo važna koncepcija ovog projekta je upravo vezana za ove fasade, jer reflektuje kreativni rad koji se dešava unutar objekta i pokazuje promene.

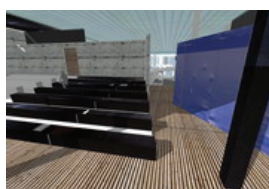
Sve to kao simbolizam koji prezentuje dinamičnost života i čoveka u 21 veku.

Unutar objekta se javljaju konstruktivni zidovi debljine 25cm. Kao pregradni zidovi koriste se gipsani, od opeke i stakleni zidovi, zavese koji pružaju direktniju komunikaciju između korisnika prostora.

Ateljei su obloženi keramičkim pločicama, jer su otporne na dejstvo hemikalija i lake za održavanje. Holovi su ostavljeni u sirovom betonu, kao i galerijski prostor, simbolizuju direktnost umetnosti.



Slika 6. Enterijer 1



Slika 7. Enterijer 2

6. ZAKLJUČAK

„Nekonvencionalna kutija“, kako kaže Rem Koolhaas. Unutar jedne opne, iskorišćenjem blizine, prouzrokujući tenzije i povećavanjem suprotnosti, povećavaju se i mogućnosti da se dopunjavaju i kombinuju klasične i elektronske umetnosti.

7. LITERATURA

[1] „Teorija umetnosti“, H.W Janson, Prometej, Novi Sad 2005.

[2] „Savremena arhitektura“, Ranko Radović, Stylos, Novi Sad 1998.

[3] „Atlas čeličnih konstrukcija“, F.Hart, W. Henn, H. Sontag, Građevinska Knjiga, Beograd, 1991.

www.archinform.net

www.arhitektura.co.yu

Kratka biografija:



Romana Koščica rođena je u Karlovcu 1982.god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitekture-Akademija Likovnih umetnosti, odbranila je 2009.god.



Radivoje Dinulović rođen je u Beogradu 1957. Doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka 2004. god., a od 2006. je zvanju vanredni profesor. Oblast interesovanja su Savremena arhitektura i urbanizam.

BUSSINES – RESORT HOTEL U BAČKOJ PALANCI**BUSSINES – RESORT HOTEL LOCATED IN BACKA PALANKA**

Jovan Bajac, Predrag Šidanin, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA

Kratak sadržaj – Tema master rada je projekat hotela u Bačkoj Palanci. Činjenica da ovaj grad, koji je u industrijskoj ekspanziji, nema dovoljno smeštajnog kapaciteta, te je izgradnja gore navedenog sadržaja ekonomski potpuno opravdana. Objekat je smešten u lokalni prirodni park, što predstavlja jednu od referenci njegove materijalizacije, odnosno resort kategorije. Zajedno sa planiranim Spa & Wellnes centrom predstavlja novoizgrađeni ugostiteljsko – relaksacioni kompleks.

Abstract – The subject of this project is the hotel in Backa Palanka. The deficiency of accommodation in Backa Palanka is one of the reason why this kind of architecture structure is being planned. The hotel is located in a local nature park. Dominant material of the facade is wood. The main goal is to incorporate the hotel with the nature surrounding him. Together with spa & wellnes center it represents a newly build complex in this nature park.

Ključne reči: Arhitektura, hotel, park, priroda, moderno, panorama

1. KRATAK ISTORIJAT, RAZVOJ I DEFINICIJA HOTELA

Sama reč HOTEL vodi poreklo od francuske reči "**hotel**" koja je u bukvalnom smislu služila za označavanje moderne gostionice sa sobama za prenočište.

Prvi takvi objekti javljaju se u Persiji i nazivaju se "karavan-sarajima" i hanovima. Podizani su pored frekventnih puteva, na mestima gde je bilo pitke vode. Imali su centralno dvorište koje je okruživao trem. U prizemlju su se po obodu nalazile konjušnice, a na spratovima sobe za putnike u kojima su oni sami pripremali hranu. U Evropi prvi hotel se javlja u XIV veku u Francuskoj (*Rouneu Hotel*). Prvi pravi hotel se javlja 1774. godine u Londonu, a izgradio ga je *Dejvid Lov*. Do ubrzanog razvoja hotelijerstva dolazi u XIX veku u Nemačkoj, Francuskoj i Engleskoj. Građeni su pored značajnih puteva, ali takođe i u blizini lučkih pristaništa, a kasnije i u centralnim delovima grada za potrebe poslovnog sveta. Osnivač modernog hotelijerstva je *Cezar Rič*. Prava ekspanzija izgradnje hotela je počela tek u XX veku usled pojave različitih vidova turizma i zbog težnje za što sveobuhvatnijim sadržajem i ponudom unutar hotela. U razvoju hotelijerstva veliku ulogu odigralo je i osnivanje međunarodne hotelske organizacije sa nazivom *The Leading Hotels of the World*, čiji je cilj bio da se unapredi visok nivo usluga i besprekornost u poslovanju.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Predrag Šidanin, vanr.prof.

2. KATEGORIZACIJA HOTELA

Pravni akt koji reguliše način poslovanja i kategorizaciju hotela je "Pravilnik o razvrstavanju, minimalnim uslovima i kategorizaciji ugostiteljskih objekata" (Službeni glasnik Republike Srbije, broj 66/94 i 3/95). U njemu se kaže da je hotel ugostiteljski objekat koji pruža usluge smeštaja, ishrane, pića, kao i druge usluge uobičajne u ugostiteljstvu. Kategorizacija hotela:

- Burje Al Arab (Dubai) - ***** (sedam zvezdica)
- prva kategorija - ***** (pet zvezdica)
- druga kategorija - **** (četiri zvezdice)
- treća kategorija - *** (tri zvezdice)
- četvrta kategorija - ** (dve zvezdice)
- peta kategorija - * (jedna zvezdica)

Po sadržaju koji nude, lokaciji, dodatnim namenama, hoteli mogu biti: *Design & Art, Bussines, Boutique, Resort, Hideaway i Garni hoteli*.

3. ARHITEKTONSKO OBLIKOVANJE HOTELA

U arhitektonskom oblikovanju hotela ističu se četiri najvažnija principa kojima se treba rukovoditi:

- intimnost prostora,
- osećaj prostranosti,
- dimenzionisanje objekta i dovođenje u merne odnose čoveka i stvari i
- povezanost sa prirodom i okolinom.

U savremenom planiranju i projektovanju hotela i dizajniranju njihovih enterijera izdvajaju se dve tendencije:

- monumentalistička i
- intimistička

Pošto se hotel sastoji iz više samostalnih jedinica različite namene, pri projektovanju je veoma važno ustanoviti njihovu različitost i uzajamnu povezanost, kako bi njihovo funkcionisanje u budućnosti bilo neometano i jednostavno. Osnovna jedinica je soba, a hotelsku celinu čine tri trakta:

- hotelsko-smeštajni,
- ugostiteljski i
- ekonomsko-tehnički.

Oni međusobno treba da budu odvojeni, ali istovremeno i međusobno dobro povezani tako da se ispune neki osnovni uslovi koji se javljaju prilikom njihovog korišćenja poput: praktičnosti, ekonomičnosti, sanitarno-higijenskih uslova i udobnosti. Iz svega navedenog jasno je da hotel mora raspolagati prostorima različitih veličina i karakteristika, čijom se međusobnom kombinacijom i

povezivanjem stvara određena struktura arhitektonskog objekta.

4. PRIMERI MODERNIH SVETSKIH HOTELA

Kao primeri hotela modernih svetskih trendova koji su na neki način uticali na izradu diplomskog master rada uzeti su *Hotel Puerta America – Madrid*, *Semiramis hotel – Atina*, *The Hotel –Lucern*, *Park Hyatt hotel – Tokyo*, *Burje Al Arab – Dubai*, *Post ranch inn – Big Sur CAL*.

Za materijalizaciju hotela, odnosno upotrebu prirodnih materijala, kako okolina ne bi bila narušena, inspiracija je posuđena od *Post Ranch inn resort-a* lociranog u *Big Sur* zalivu u državi Kalifornija (S.A.D.) (Sl.2). Forma, odnosno vertikalnosti iste, donekle je posuđena *Hotela Puerta America* izgrađenog u Madridu (Sl.1).



Sl.1. Hotel Puerta America



Sl.2. Post Ranch inn

5. GRAD BAČKA PALANKA

Opština Bačka Palanka se graniči sa osam opština od kojih su četiri u Bačkoj (opština Bač, Odžaci, Vrbas i Bački Petrovac), tri u Sremu (opština Šid, Sremska Mitrovica i Beočin) i južno od Dunava je Vukovarska opština u Hrvatskoj.

Po svom položaju na mreži puteva u regionu, opština Bačka Palanka se nalazi na granici sa Hrvatskom. Bačka Palanka se nalazi 40 km zapadno od Novog Sada, 122km severo-zapadno od Beograda, 107 km južno od Subotice, 323km južno od Budimpešte i 564km jugo-istočno od Beča.

Prosečna nadmorska visina opštine Bačka Palanka iznosi oko 82m. Teritorija opštine nalazi se u umerenokontinentalnom klimatskom pojasu.

Prema poslednjem popisu stanovništva iz 2002. god. Bačkopalanaka opština je imala ukupno 60.966 stanovnika. Gustina naseljenosti od 101.6 stanovnika po m² je veća od vojvođanskog proseka (93.6).

Bačkopalanaka opština je etnički izrazito šarolika – Srbi 78.59 %, Slovaci 9.57 % , Mađari 2.44 %, Jugosloveni 1.71 %, Hrvati 1.61 %, Romi 1.38 % i ostali 4.70 %.

5.1. Park prirode “Tikvara”

Prirodno dobro “Tikvara” je jasno omeđen i kompaktan ritski kompleks. Nalazi se na južnom delu Bačke na inundacionom području srednjeg toka Dunava na njegovoj levoj obali između 1297 i 1305 kilometra. Severnu granicu dobra čini visoka obala i odbrambeni nasip, a južnu granicu reka Dunav. Istočno je navoz puta za most Bačka Palanka - Ilok, dok granicu na zapadu čini KO Mladenovo i KO Nova Palanka.

Prirodno dobro “Tikvara” prostire se na teritoriji opštine Bačka Palanka. Na prostoru prirodnog dobra dominiraju šume mekih lišćara, a čitav prostor je isprepletan rukavcima Dunava kao i barskim površinama. Prostor ovog prirodnog dobra je u društvenoj svojini, a najveći deo površine pripada JP “Srbijašume”, ŠU Bačka Palanka.

- Prirodno dobro "Tikvara" - 508 ha
- Šume - 397 ha
- Bare - 42 ha

Najveću površinu u prirodnom dobru zauzimaju bare i šume. Prostornim planom Vojvodine, Bačka Palanka je naznačena kao prostor pogodan za uspostavljanje prostornih uslova razvoja turizma i sporta. Prirodno dobro "Tikvara" je vrednovana kao II kategorija rečnih nautičkih centara na Dunavu sa mogućnošću razvoja ribolovnog turizma i sportova na vodi. Takođe moguće je obezbediti uslove za odvijanje takmičenja i manifestacija do u kajaku do međunarodnog nivoa.

Generalnim urbanističkim planom prostor parka prirode “Tikvara” namenjen je sportu i rekreaciji. U okviru ovog prostora nalazi se i granični prelaz prema Hrvatskoj. Uređenje prostora vrši se na osnovu regulacionih planova i urbanističkih projekata. U toku je izrada programa za pan detaljne regulacije (radni naziv “Priobalje”).

Plan detaljne regulacije treba da obezbedi:

- uslove za racionalno korišćenje prostora u branjenoj i nebranjenoj zoni, uz poštovanje uslova od zavoda za zaštitu prirode koji proističu iz Odluke o zaštićenom parku prirode “Tikvara”,
- vrednovanje do sada izvedenih objekata na ovom području od 1984, kada je urađen prethodni urbanistički plan za ovo područje,
- valorizovanje novih ideja u korišćenju ovog prostora koje su se pojavile u međuvremenu, a sve u cilju:

1. zaštite prirodnog dobra,
2. razvoj sportova na vodi,
3. razvoj rekreacije na vodi i kopnu i
4. razvoj turizma.

6. BUSSINES-RESORT HOTEL U BAČKOJ PALANCI

Tema ovog rada proistekla je iz činjenice da Bačka Palanka nema dovoljno smeštajnog kapaciteta niti luksuznih hotela više kategorije. Vodeći se ovim odrednicama, ideja je da se u mirnoj zoni grada, u parku prirode „Tikvara“, obezbedi smeštaj za posetioce koji borave u gradu prevashodno zbog poslovnih obaveza. Cilj je da se zadrže u Bačkoj Palanci nešto duži vremenski period i da u njemu uživaju. Njegova forma nije uobičajena i visinski odstupa od ostalih objekata u gradu. Na ovaj potez projektant se odlučuje zbog panoramskog pogleda na reku Dunav i jezero Tikvara koji će biti omogućen sa terase na poslednjoj etaži objekta.

Hotel i SPA centar predstavljaju kompleks koji se nenametljivo uklapa u prirodne lepote ovog terena.

Sama lokacija, svojim položajem i neiskorišćenošću nameće se kao idealno mesto za izgradnju hotela i SPA centra i upotpuniće postojeće sadržaje sportsko rekreativnog centra „Tikvara“, kao i ukupne sportske sadržaje grada.

Takođe, hotel i ostatak kompleksa će u budućnosti moći da koriste i posetioци luke čija je izgradnja planirana još davne 1987. godine, a čija je realizacija u toku.

6.1. Urbanistički koncept objekta

Mir, tišina, svež vazduh i zelenilo osnovni su činioci u odabiru lokacije za planirani projekat. Ideja je da se posetiocima obezbedi mir i relaksacija, a sa druge strane idealan prostor za obavljanje svojih poslovnih obaveza, zbog kojih su i posetili ovaj grad. Objekat je slobodnostojeći i toplom vezom povezan sa SPA & WELLNES centrom (master rad kolegice B. Bakmaz) koji zajedno čine kompleks sjedinjen formom i funkcijom. Kompleks koji čine ova dva objekta sa zajedničkim, otvorenim bazenom locirani su južno od parking prostora, istočno od nasipa, delimično povučeni u pošumljeni deo terena. Ceo sadržaj izdignut je na kotu +81.1m zbog rastresitog tla. Veza sa osnovnom kotom terena postignuta je pomoću stepeništa, rampom za automobile dostave i rampom za hendikepirana lica. U ceo sadržaj uključen je još jedan objekat skromnih dimenzija koji se koristi za vreme letnje sezone kada je otvoreni bazen u funkciji. Lokacija objekta omogućava jedinstven panoramski pogled sa vrha hotela, odnosno sa terase koja se nalazi na poslednjoj etaži. Visinom od 21m objekat će dominirati prostorom i predstavljati jednu vrstu repera grada.

Osnovni urbanistički koncept jeste razbijanje monotonosti ravnice, a sa druge strane želja da se materijalom fasade hotel uklopi u prirodno okruženje.

Parking prostor namenjen za posetioce sportsko rekreativnog centra Tikvara nije iskorišćen ni 30% od ukupnog kapaciteta, te će stoga, posetioци i zaposleni u hotelu i SPA centru moći koristiti postojeći parking. Na slici Sl. 3 prikazana je fizička osnova celokupnog kompleksa.

6.2. Arhitektonski koncept objekta

U arhitektonskom koncipiranju objekta pošlo se od ideje izgradnje slobodnostojećeg objekta blago zaobljene forma u kojoj vertikalna dimenzija dominira.



Sl.3. Fizička osnova kompleksa

Ovaj koncept se u mnogome razlikuje od većine objekata u gradu. Ka njemu se težilo radi obezbeđivanja panoramskog pogleda na ceo park prirode Tikvara. Visina objekta iznosi 21m, a ako se uzme i postament od 1m – hotel se izdiže od postojeće kote terena za ukupno 22m.

Ideja je da se isprojektuje hotel *business* kategorije, čija se funkcija može svrstati i u *resort* kategoriju s obzirom na njegovu izolovanost iz grada i sportsko relaksacioni sadržaj koji nudi obližnji objekat. Uzimajući podatke broja posetilaca Bačke Palanke na godišnjem nivou i svrhu njihove posete – kapacitet od 80 ležaja odnosno 40 soba, sasvim zadovoljava ciljnu grupu gostiju.

Pri projektovanju većinom su korišćeni prirodni materijali, kao i drvo, staklo i aluminijum. Želja je bila, uklapanje u postojeće stanje tj. okolnu prirodu.

Fasada objekta jasno naglašava podeljenost na dve celine razdvojenu vertikalnom komunikacijom. Ovo je primenjeno na sve četiri fasade. Stepenišni, odnosno galerijski prostor je zastakljen kako bi omogućio osvetljenost objektu. Veći deo fasade je projektovan u staklenim površinama koje su ispresecane horizontalnim, odnosno vertikalnim brisolejima od aluminijuma i drveta. Pored stakla, fasada je popunjena drvenim panelima. Korišćeni su paneli sa 2 tekture, tamnije i svetlije boje, kako bi oslikavali kontrast na fasadi.

Svakoј smeštajnoj jedinici obezbeđena je terasa, manje ili veće površine u zavisnosti od tipa sobe. Najatraktivniji prostor predstavlja poslednja etaža odnosno *caffe* projektovan na krovnoj terasi.

Otvoreni bazen zauzima centralno mesto u kompleksu i sintezu između hotela i SPA centra. Korisnici oba objekta biće u prilici da koriste ovaj sadržaj za koji su predviđene svlačionice, sanitarni čvor, tuš kabine i magacin za skladištenje spoljašnjeg mobilijara (ležaljki i suncobrana).

6.3. Tehnički opis objekta

Za rešenje koje bi najviše odgovaralo ovom tipu objekta, odabran je armirano betonski konstruktivni sistem. Objekat se sastoji od suterena, prizemlja, galerije, 4 sprata sa sobama i *caffe-a* koji se nalazi na poslednjoj etaži tj. krovu objekta. Visina etaža iznosi 3m, izuzev hola u prizemlju čija je visina 6m. Objekat je od zemlje podignut za 30cm.

Debljina spoljašnjih zidova iznosi 30cm. Primarni element je šuplja opeka debljine 19cm. Fasada je obložena

drvenim panelima, odnosno drvenim gredicama. Ostatak fasade urađen je u staklu, koristilo se dvoslojno staklo ukupne debljine 2x6mm sa argonskim punjenjem, čime se obezbeđuje maksimalna zaštita od gubitka toplote zimi i od pregrevavanja u letnjem periodu.

Rasponi nosećih stubova variraju, najkonstantniji i najveći iznosi 6x5m. Međuspratna tavanica izvedena je od betonske ploče debljine 12cm. Pregradni zidovi su izvedeni od različitih materijala: gips-kartonskih ploča (vatrootpornosti od 60min.), stakleni panel i giter blokovi. Spušteni plafoni su izvedeni od gips - kartonskih ploča. Za obradu podova se koriste: raznovrsne granitne i mermerne ploče, keramičke pločice, teraco, brodski pod i parket.

Temeljna konstrukcija je armirano-betonska kontra ploča, zbog malih raspona između stubova. Dubina fundiranja iznosi 1m. Ispod AB kontra ploče se nalazi tampon sloj od nabijenog betona. Kao glavni vertikalni, noseći elementi objekta izabrani su armirano betonski stubovi dimenzija 25x25cm.

Visina stubova iznosi 3m i konstantne je visine. Na stubove se oslanjaju horizontalni serklaži poprečnog preseka 25x25cm i puna armirano betonska ploča debljine 12cm.

Krov je prohodan, nagiba 2% i sastoji se od odgovarajućih slojeva termo i hidro izolacije. Pošto je krov ujedno i terasa *caffe-a* na završni sloj od keramičkih pločica postavljaju se impregnirane drvene daske koje predstavljaju pod terase.

Atmosferske vode sa njega se odvođe slivnicima i olucima kroz objekat.

7. ZAKLJUČAK

Business & Resort kategorija hotela sa 4 zvezdice, *Spa & Wellnes* centar, otvoreni i zatvoreni bazeni su sadržaji koji bi Bačkoj Palanci pomogli u oblasti hotelijerstva i samim tim unapredili turističku ponudu grada. Objekti bi po planu bili dostupni građanima ove sredine i tako proširili ugostiteljsko – rekreativnu ponudu.

Topli i prirodni materijali korišćeni pri izradi celokupnog kompleksa omogućavaju istom uklapanje u postojeće stanje i ne narušavaju sredinu parka prirode „Tikvara“ u kojem se nalaze.

Po urbanističkom rešenju, objekti popunjavaju prazan i neiskorišćen fragment u neposrednoj blizini SRC „Tikvara“, koriste postojeći parking prostor i ne povećavaju upotrebu asfaltne površine koja bi narušila postojeće stanje parka.



Sl.4. Severna fasada kompleksa

8. LITERATURA

- [1] Nofjert Ernst – **“Arhitektonsko projektovanje”**, Građevinska knjiga, Beograd, 2000.
- [2] Dženks Čarls - **“Moderni pokreti u arhitekturi”**, Građevinska knjiga, Beograd, 2003.
- [3] Le Korbizje – **“Ka pravoj arhitekturi”**, Beograd, 1999.
- [4] Riewoldt Otto - **“New Hotel Design”**, Laurence King, Publishing Ltd, London, 2002.
- [5] JUS.TP.21 za 2003. godinu – **“Tehnička preporuka za građevinske tehničke mere zaštite od požara stambenih, poslovnih i javnih zgrada”**, Savezni zavod za standardizaciju, Beograd, 2003.
- [6] **Elementi i kriterijumi za kategorizaciju hotela, pansiona i motela** – Službeni list RS. Br. 66 od 11.11.1994. godine.

Kratka biografija:



Jovan Bajac rođen je u Bačkoj Palanci 1983.god. FTN je upisao 2002. godine. U aprilskom diplomskom roku brani diplomski-master rad iz oblasti Arhitektura i urbanizam – *Bussines & Resort* hotel u Bačkoj Palanci



Predrag Šidanin rođen je u Novom Sadu 1953.god. Doktorirao je na Arhitektonskom fakultetu, TU Delft, Holandija 2001. god. a od 2005. je u zvanju vanrednog profesora. Oblast interesovanja mu je primena računara u arhitekturi i urbanizmu.

IDEJNI PROJEKAT GARNI HOTELA U BUDVI - BEČIĆI**COCEPTUAL PROJECT OF CITY HOTEL IN BUDVA - BEČIĆI**

Mladen Ivanović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA

Kratak sadržaj – U ovom idejnom projektu predstavljen je Garni hotel u Budvi - Bečići, njegove funkcionalne šeme, oblikovne karakteristike, urbani kontekst i korelacija sa okolinom na svim nivoima.

Abstract – *This conceptual project of city hotel in Budva - Bečići presents its functional shemes, formative attributes, urban context and correlation down outskirts over all levels.*

Ključne reči: *Garni hotel, Budva, Idejni projekat, City hotel, Conceptual project*

1. UVOD

Projektovanje garni hotela je proces koji je programski sam po sebi specifičan, zahteva simultanu i multidisciplinarnu analizu i razradu. Osnovni parametri su arhitektonski, urbanistički, saobraćajni, sociološki, kulturološki i ekonomski. Cilj je projektovati objekat koji po svojoj funkciji zadovoljava sve propisane norme za obavljanje delatnosti, koji je deo urbanog tkiva u duhu vremena i mesta na kome se gradi i koji je ekonomski isplativ sa stanovišta izgradnje i eksploatacije.

2. UGOSTITELJSKI OBJEKTI - HOTELI**2.1. Istorija i definicija hotela**

Prvi hoteli su zabeleženi u srednjem veku, mada se neki skromni oblici hotelske usluge javljaju i znatno ranije. Do ubrzanog razvoja hotelijerstva dolazi u 19. veku u Nemačkoj, Francuskoj i Engleskoj. U istoriji hoteli su u početku građeni pored saobraćajnih destinacija da bi zadovoljili potrebe putnika. Građeni su takođe i u blizini lučkih pristaništa, a kasnije i u centralnim delovima grada za potrebe poslovnog sveta. Osnivač modernog hotelijerstva je Cezar Rik (Cezar Ric). Prava ekspanzija izgradnje hotela počela je tek u 20.-tom veku, zbog razvoja različitih oblika hotelske usluge, različitih vidova turizma (zimski, letnji, planinski, morski, gradski) zbog težnje za što sveobuhvatnijim sadržajem i ponudom unutar hotela.

Postoje različite definicije hotela, što zavisi od: zakonskih propisa, statutarnih rešenja hotelskih udruženja, i sl... Prema našem pravilniku hotel je objekat koji pruža usluge smeštaja, usluge ishrane i pića, kao i druge usluge uobičajene u ugostiteljstvu, [1].

Hotel je u smislu pravilnika i ugostiteljski objekat koji pruža usluge smeštaja i samo usluge doručka (**garni hotel**).

2.2. Kapacitet hotela

Kad je reč o kapacitetu hotela, pre svega misli se na kapacitet smeštaja, gde je osnovna smeštajna jedinica soba. Pored soba u svom sastavu može da ima specifične smeštajne jedinice -apartmane. Apartman u sastavu hotela je složena smeštajna jedinica koja se sastoji iz najmanje jedne spavaće sobe, kupatila i prostorije za dnevni boravak opremljene TV prijenikom i mini barom. Veličina hotela, odnosno br. smeštajnih jedinica varira od malih do takozvanih „mega hotela". Tako po Dejvidsonu (Davidsonu) hotelske objekte možemo grupisati po veličini na sledeći način:

1. Mali - kapacitet do 10 soba,
2. Srednji - kapacitet od 11 -50 soba i
3. Veliki - kapacitet preko 50 soba

Po mišljenju Dukasa, hoteli se na osnovu broja soba rangiraju u četiri kategorije:

1. Malih kapaciteta do 25 soba,
2. Prosečnih kapaciteta između 26-99 soba,
3. Natprosečnih kapaciteta između 100-299 soba
4. Velikih kapaciteta 300 i više soba

Na osnovu preovlađujućih standarda kapaciteta u SAD, izdvajaju se takođe četiri kategorije hotela po veličini:

1. Hoteli kapaciteta manjeg od 150 soba,
2. Hoteli kapaciteta između 150 i 299 soba i
3. Hoteli kapaciteta između 300 i 600 soba.

Hoteli čiji se kapacitet izražava u hiljadama soba, takvi hotelski giganti, odnosno mega hoteli locirani su u velikim svetskim metropolama, najpoznatijim centrima za zabavu i razonodu i čuvenim svetskim letovalištima.

2.3. Kategorizacija hotela

Hotel, kao objekat u kome se pružaju usluge smeštaja i ishrane podležu određenim odredbama kategorizacije (Pravilnik o razvrstavanju, minimalnim uslovima i kategorizacije ugostiteljskih objekata, 94, 95, 05), [2].

Kategorizacijom za određene vrste objekata utvrđuju se obavezni i izborni (fakultativni) elementi. Obavezni elementi obuhvataju dve grupe: **tehničke** tj. opremljenost i uređenost i **usluge**, odnosno njihov kvalitet. U Italiji postoji treća grupa koja obuhvata položaj tj. lokaciju i saobraćajnu prisutnost i izgled.

Elementi prve dve grupe (uređenost i opremljenost) su obavezne, a treća (pogodnost za provođenje slobodnog

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Radivoje Dinulović, red.prof.

vremena) je fakultativna i ne vrednuje se pri utvrđivanju kategorije, već se samo uzima u obzir kod sticanja ukupnog utiska o hotelu. Obavezni elementi se boduju, fakultativni ne. Bodovanjem se za svaki obavezni element dobija odgovarajući broj poena za konkretnu kategoriju, izuzev najniže (1 zvezdice) koja predstavlja donju granicu. Znači da bi objekat imao 2 ili više zvezdica, odnosno bio razvrstan u konkretnu kategoriju, mora da dobije minimalan broj poena koji je za nju predviđen. Minimalan broj bodova koji objekti treba da ostvare po osnovu izbornih elemenata, da bi bili rangirani u kategoriju za koju ispunjavaju uslove po osnovu obaveznih elemenata je sledeći:

1. Hoteli sa 1 zvezdicom 20 bodova
2. Hoteli sa 2 zvezdice 30 bodova
3. Hoteli sa 3 zvezdice 50 bodova
4. Hoteli sa 4 zvezdice 60 bodova
5. Hoteli sa 5 zvezdice 60 bodova

3. OSNOVNI PRINCIP HOTELSKE ARHITEKTURE

Brojni stručnjaci se bave pokušajima formiranja osnovnih principa uspešne hotelske arhitekture.

Bod Bovi (Baud Bovy) smatra da treba graditi hotele koji naglašavaju osećaj opuštenosti, odmora, života u prirodi. Hoteli treba da imaju „šarm“ i ličnost, što privlači turiste. Treba izbegavati velike monolitne blokove, visoke zgrade, urbani karakter koji često degradira mesto i podseća turiste na stambene zgrade u kojima žive cele godine.

Salej (Salay) insistira na arhitekturi koja se bazira na dobro shvaćenim karakteristikama ambijenta i njihovu primeni u novom oblikovnom izrazu.

Rašin ističe četiri osnovna principa humane turističke arhitekture:

1. intimnost prostora - treba da bude tako dimenzionisan da se čovek u njemu ne oseti izgubljenim, izložen pogledu velikog broja ljudi, a važan je i osećaj posedovanja „sopstvenog ugla“, pogled nad svim što se u tom prostoru događa, kao i značaj sopstvenog pristupa u tom prostoru.

2. osećaj prostranosti - mestimično slobode, vizure oslobađaju čoveka pritiska, pružaju osećaj mogućeg kretanja, rađaju optimizam.

3. dimenzionisanje objekta - dostupnost svega i svakoga i dovođenje u merne odnose čoveka i stvari.

4. povezanost sa prirodom - povezivanje sa pejzažom i nemogućnost da se otkrije gde prestaje ono što je čovek stvorio a gde se nastavlja priroda.

Iz navedenog se vidi da postoje teškoće pri formulisanju nekih opštih, univerzalnih principa turističke i hotelske arhitekture. U savremenom oblikovanju hotela i njihovih enterijera sve više se izdvajaju dve različite tendencije: monumentalistička i intimistička.

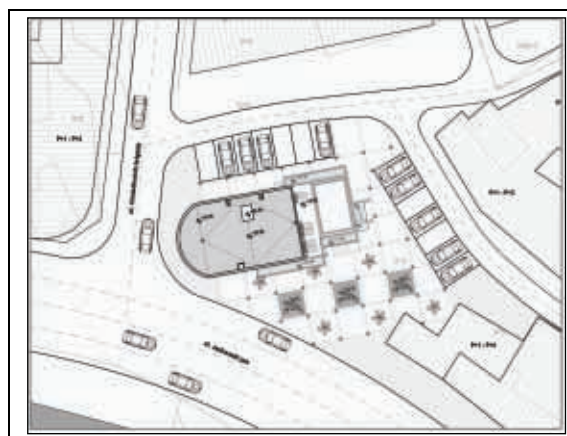
Pojedini novi hotelski lanci (Hayat, Marriott i dr.) su izraziti predstavnici monumentalističkog stila - grandiozni hoteli sa monumentalnim enterijerima (ogromni, visoki atrijumi) u koje gosti ulaze sa osećajem divljenja,

zapanjenosti, strahopoštovanja. Kao suprotnost se javlja tzv. intimistički pravac - gde čitav ambijent treba da ostavi utisak topline, zaštićenosti, prijatnosti, psihološke sigurnosti. Uz najveći funkcionalni i tehnički komfor za odmor, rekreaciju i rad ide dosledno stilizovana lepota ambijenta sa svim dekoracijama i nameštajem.

4. URBANISTIČKI ASPEKT

4.1. Lokacija

Objekat se nalazi u Bečićima na teritoriji Opštine Budva u Crnoj Gori. Građevinska parcela je br.974 K.O.Budva i nalazi se u neposrednoj blizini Jadranske magistrale. Strana parcele ka magistrali orijentisana je ka Jugo-Zapadu (slika 1), sa pogledom na more, što je čini izuzetno atraktivnom za izgradnju hotela.



Slika 1. *Situacioni plan*

4.2. Saobraćaj

Što se tiče saobraćaja (i kolskog i pešačkog), veliki je broj parametara koji utiču na kvalitet projektnog rešenja:

1. Položaj, pristup i veličina prostora za parkiranje,
2. Položaj tehničkog prilaza i njegov odnos sa ostalim nivoima saobraćaja na parceli,
3. Usklađenost kretanja pešaka na javnim i polujavnim prostorima u okviru parcele i
4. Usklađenost projekta sa uslovima za planiranje i projektovanje objekata u vezi sa nesmetanim kretanjem dece, starih, hendikepiranih i invalidnih lica.

Kolski prilaz objektu je iz ul. Omladinskih brigada koja izlazi na Jadranski put (slika 1). Na parceli se nalazi parking za goste hotela i prilaz objektu za dostavna vozila. Glavni ulaz u hotel nalazi se na samoj raskrsnici ul. Omladinskih brigada i Jadranski put.

4.3. Ambijentalne karakteristike

Spratnost objekta, gabarit, namena, oblikovanje i materijalizacija u velikoj meri utiču na uspešno uklapanje u urbanu celinu. Svi parametri osim poslednja dva su eksplicitno uslovljeni Prostornim planom i Detaljnim planom regulacije, dok oblikovanje i materijalizacija u velikoj meri zavise od kulturoloških, socioloških i ekonomskih uslova.

Objekat je spratnosti Po+P+5. U osnovi je polukružan na delu koji se nalazi na samoj raskrsnici Jadranskog puta i ul. Omladinskih brigada. Na taj način naglašen je ugao bloka, hotel je upadljiv i vidan sa jedne od najopterećenijih saobraćajnica u regionu. Svojim položajem na mikrolokaciji čini jedinstvenu repernu tačku. Oblikovanje i materijalizacija objekta je u skladu sa podnebljem i odiše mediteranskim duhom (slika 2).



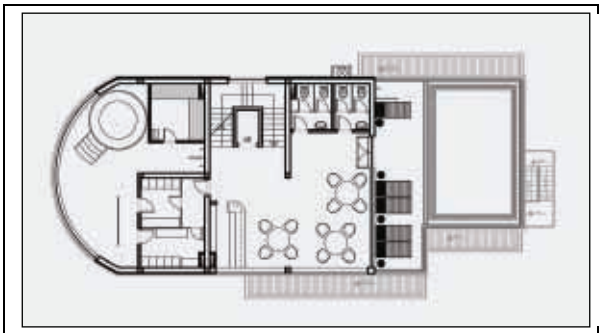
Slika 2. 3d model objekta

5. FUNKCIONALNI ASPEKT

Namena objekta je imala presudni uticaj na konačni projekat. Jasno odvojeni tehnički prostori od ostalih, prljava i čista komunikacija, kao i servisni prilazi odredili su u mnogome raspored prostorija i funkcionalnih celina.

U podrumu objekta smešteni su tehnički i magacinski prostori, prizemlje je javno, dok su ostale etaže namenjene smeštaju i odmoru gostiju. Jednostavan konstruktivni raster doprineo je ekonomičnosti rešenja na višim etažama, na kojima se vertikalna komunikacija odvija u sredini objekta a smeštajni kapaciteti oko nje.

Poslednji etaž, sa otvorenim bazenom, saunom, mini spa centrom i prostorom za sunčanje, polu javnog karaktera, idealno je mesto za odmor gostiju (slika 3).



Slika 3. Osnova 5. sprata

6. SOCIOLOŠKI I KULTUROLOŠKI ASPEKT

Hotel je projektovan u tradicionalno turističkoj sredini. Decenijama unazad turizam je najzastupljenija privredna

grana, a u poslednjih deset godina doživljava ekspanziju velikih razmera. Ruralno primorje, kakvog ga pamte stariji stanovnici (slika 4), nije u potpunosti nestalo, a motivi takvog života na ovim prostorima koriste se za privlačenje gostiju. Spoj tradicije i modernog, na globalnom nivou, tendencija je sa stanovišta razvoja turizma.



Slika 4. Primorska kuća

7. EKONOMSKI ASPEKT

Hotelski objekti grade se u cilju ostvarivanja profita i zbog toga troškovi izgradnje i eksploatacije moraju biti dobro predviđeni, [3]. Što se same izgradnje tiče ovaj objekat spada u kategoriju isplativih u odnosu na projektovani profit. Funkcionalna šema, materijalizacija i oblikovanje hotela doprineli su umanjeju troškova kod eksploatacije, a najviše u pogledu energetske efikasnosti. Za razliku od velikog broja ovakvih objekata na crnogorskom primorju, u ovom hotelu, primenom novih materijala i tehnologija izgradnje umanjen je utrošak energije za 20%. Sve ovo nam govori o jednom dobro razrađenom poslovnom poduhvatu, koji je sa svih aspekata integrisan u postojeće gradsko tkivo.

8. LITERATURA

- [1] Pravilnik o klasifikaciji i kategorizaciji ugostiteljskih objekata "Sl. list RCG", br. 02/03.
- [2] Pravilnik o razvrstavanju, minimalnim uslovima i kat. ugostiteljskih objekata "Sl. list RS", br. 35/94.
- [3] Dr Krunoslav Čačić, *Poslovanje hotelskih preduzeća*, Čigoja štampa, Beograd, 1995, str 156

Kratka biografija:



Mladen Ivanović rođen je u Cetinju 1977. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitektonsko projektovanje – Idejni projekat Garni hotela u Budvi-Bečići odbranio je 2009.god.

SPA-VELNES CENTAR**SPA & WELLNESS CENTER**

Svetlana Ljubičić, Jelena Atanacković Jeličić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA

Kratak sadržaj - Uvodni deo rada sadrži istorijski prikaz razvoja kupališta u svetu. Njihove ideje i progress od drevnih civilizacija do današnjeg vremena. Posebno su analizirani poznati spa-velnes centri. Detaljno su opisani termini i ponude koje nude spa-velnes, kao i potreba za njima u modernom svetu. Analiza primera iz ove oblasti kao i zdrave komponente koje pružaju spa-velnes, bili su vodeći motive za formiranje idejnog projekta spa-velnes centra u Novom Sadu.

Ključne reči: voda, zdravlje, banja, fizička aktivnost, spa, velnes

Abstract - The preface of the work contains historical development of the bathing area in the world. Their ideas and progress from ancient civilization till the present time. Famous spa and wellness centers are especially analyzed. Details are described with terms and offers that offer spa and wellness, as well as the need for them in the modern world. Analysis of examples from this field as well as health components that provide spa and wellness, were the leading motives for the establishment of the project concept spa and wellness in Novi Sad.

Key words: water, health, health resort, physical activity, spa, wellness

1. UVOD

Voda je zaslužna za život i razvoj svakog organizma. Upravo iz te permanentne važnosti moguće je analizirati njen razvoj kroz ranije vekove, jer ideje o snazi i blagotima vode nisu samo danas aktuelne, već se o njima zna iz davnih vremena. Banjama se u prošlosti pridavao veliki značaj, one su bile lečilišta, mesta društvenog okupljanja, mesto gde su se duh i telo negovali. Osnovni spa-velnes programi razvijeni su u banjama i nekadašnjim kupatilima. Danas spa-velnes centri predstavljaju interesantan sklop drevnih tradicija i modernih otkrića.

Današnja realizovana arhitektonska rešenja u domenu ove oblasti su raznovrsna i maštovita, u zavisnosti od koncepta i lokacije.

Analizirajući već postojeće objekte iste namene, evidentno je da su oni našli svoje mesto u društvu i da su prihvaćeni.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog –master rada čiji je mentor bila dr Jelena Atanacković Jeličić, docent

Rezime istraživanja

Od kad je došlo do transformacije klasične banje u centre za relaksaciju i zdrav način života, menja se svest i smisao po pitanju banja. U novije vreme izrazi spa-velnes ne vezuju se samo za izvorišta vode, oni se koriste kako bi označili posebne tretmanane za negu. U spa-velnes centre odlazi se radi očuvanja zdravlja. Oni su vremenom otišli korak dalje u proširenju svoje programske ponude koju nude.

Od centra se očekuje da bude suprotno od dnevnog, uobičajenog, ubrzanog i stresnog načina života. On na jednom mestu pruža sve što doprinosi opuštanju, održavanju izgleda i psihofizičke kondicije. Organizaciona šema spa-velnes centara je u suštini slična. Takvi sadržaji zahtevaju neophodne prostorije koje su namenjene datim aktivnostima. Organizacija aktivnosti i kretanja u samom objektu vezana je isključivo za koncept i pristup samoj ideji. Objekti ovakve namene zahtevaju da boravak u njima bude što prijatniji i u toploj atmosferi. Spa-velnes centri okarakterisani su kao oaze mira. Osnovni spa-velnes programi imaju za cilj popravljjanje osnovnih vitalnih parametara koji su bazirani na zdravom načinu života.

O tome govore i primeri koji su analizirani. Istraživanje obuhvata spa-velnes centre koji se svojim dizajnom i lokacijama izdvajaju. Prisutna je i pojava koncepta koji je vrlo blisko vezan sa zelenilom u samom komponovanju prostora. Zelenom ambijentu i vizurama koje se ostvaruju iz samog objekta data je važna uloga. Pogled ka vodi ili zelenoj dolini, planini takođe aktivno učestvuje u celokupnoj atmosferi i imaju efekat relaksirajućeg i lepog dojma. Boravak je baziran na programima koji će direktno uticati na dobar ritam i poboljšanje zdravlja, kondicije, raspoloženja. Velnes i spa pomažu u sprečavanju bolesti, poboljšanju izgleda i samopouzdanja. Centri za velnes i spa su se prilagodili u modernom svetu. Njihove konceptualne ideje govore o čoveku i za čoveka, tako da dobijaju dimenziju humanog u sebi. Njihove stavove razumeju i prihvataju ljudi širom sveta, a o tome govori u prilog i činjenica da se ovakvi centri grade na svim meridijanima.

2. SPA - VELNES CENTAR U NOVOM SADU

Novi Sad se nalazi u istočnom delu Evrope, u Srbiji. Grad leži na južnom delu Panonske nizije i nalazi se na levoj obali reke Dunav. Reka i prostor oko nje predstavljaju potencijalno najkvalitetnije mesto u našem okruženju. Zbog svoje velike narastajuće urbanosti i mnoštva sadržaja, Novom Sadu je potrebno više prostora i objekata koji bi bili okruženi prirodom. Prostor oko i u blizini Dunava, uz zeleni pojas koji ga okružuje, daje pogodne aspekte za izgradnju objekta u prirodi.

2.1. Mikrolokacija sajamskog centra

U cilju ostvarivanja veze i bilansa između čoveka i prirode, lokacija idejnog projekta za objekat Spa-Velnes centra predviđena je da bude na mestu koje takvu ideju može ostvariti. Lokaciji koja je pogodna i koja dozvoljava da prirodno okruženje postane važan deo koncepta tako da sa objektom gradi celinu. Za lokaciju je predviđeno područje Trandžamenta, pored srušenog objekta Televizije Novi Sad. Televizija je srušena u Nato bombardovanju 1999-te godine i predviđa se izgradnja nove zgrade za televiziju ali van Novog Sada. Svojim položajem, ova lokacija predstavlja žižu u prostoru i vizuelno neraskidivu vezu. Na uzdignutom postamentu, lokaciji, spa-velnes centar kontaktira na dve strane, sa gradom to jest izgrađenom sredinom i sa Fruškom Gorom-prirodom. Lokacija objekta predstavlja tačku u prostoru koja kao reper pruža neverovatan opseg vizura sa svih strana, ostvarujući kontakt prirode i čovekove sredine.

«Priroda nam nudi bogatstvo raznolikih doživljaja... pejzaž uvek ima funkciju da formira kontinualnu podlogu slike naše životne sredine (kao i naše vidno polje). «

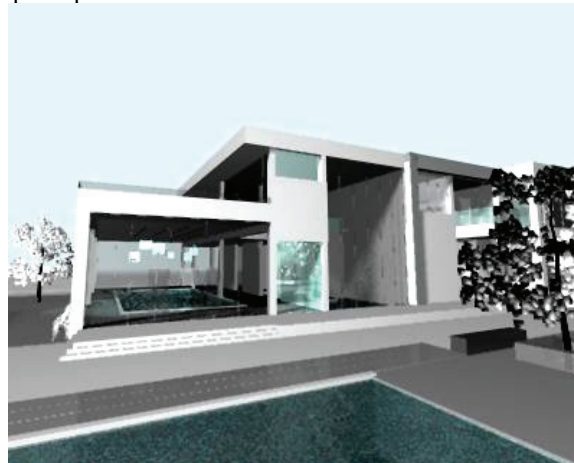
K.N.Šulc

2.2. Programski koncept

Objekat na takvoj poziciji, istaknut na visoravni, zastupa polje ideja sa porukama zdravijeg načina i shvatanja života. Vodeći motiv za oblikovanje prostora bio je usmeren ka što boljoj komunikativnosti. Granice između spoljašnjeg i unutrašnjeg prostora da budu neprimetne. U tom kontekstu javlja se delimično atrijumski princip organizovanja. On dopušta kretanje u svim pravcima, spolja ka unutra i obrnuto. Posmatrajući objekat sa spolja, jedva da može da se pretpostavi da se u unutrašnjosti priče krije vrt. Vrt predstavlja bitnu društvenu jedinicu a snadbeven je zelenilom i vodenom površinom. Vrt je prirodno okruženje koje stupa u interakciju sa građevinom. Objekat je podeljen u više zona. Te zone samostalno funkcionišu ali su i povezane. Prostorna kompozicija je osmišljena tako da bude komunikativna i da posetioca vodi iz jednog ambijenta u drugi, iz unutrašnjosti ka spoljašnjosti, iz objekta ka zelenilu. Bitan akcenat dat je i vizurama koje se ostvaruju u svim pravcima. Upravo ostvarivanjem vizuelnog kontakta i doživljaja omogućava se bitna uloga u celokupnom sagledavanju.

Podela objekta u zone uslovljena je samom organizacijom prostora. Spa zona je smeštena u prizemlje i nalazi se nedaleko od ulaznog hola u kome se dobijaju sve potrebne informacije vezane za postojeće funkcionalne jedinice i programe koji se nude. Ilustrovana je na slici 1. Prolaskom kroz hol i hodnik dolazi se do bloka gde su smeštene svlačionice. Prolaskom kroz njih i spremanjem za date aktivnosti, korisnik izlazi u hodnik iz kog je moguće da pristupi spa tretmanima. Svaka spa ponuda ima svoje mesto u prostoru. Iz tog glavnog hodnika nije moguće vizuelno opaziti bazen, već se on samo može naslutiti zvukom ili slučajnim odsjajem vode o zidove. Na posetiocu je da sam otkrije šta mu sve spa ambijent pruža, a inspiracija za kretanje mu može pružiti i igra svetlosti, prijatni zvučni efekti vode ili panorama grada. Krećući se dalje kroz hodnik nailazi se na deo sa bazenima od kojih je prisutno tri manja bazen (bazen sa vrućom vodom, bazen sa hladnom vodom i cvetni bazen). Nakon toga

dolazi se do površine gde je veći bazen (sa standardnom temperaturom). Iz tog prostora omogućen je izlaz ka spoljašnjem vrtu ili jednostavno samo uživati u pogledu ka njemu i njegovoj odmarajućoj zelenoj boji. Na drugom spratu iznad pomenute zone nalazi se masaža centar iz kog je moguće pristupiti iz spa hodnika ali takodje postoji i glavni ulaz, na prvom spratu, za ovu zonu. Masaža bloku se pristupa kroz svlačionice.



Slika 1. Pogled ka spa zoni

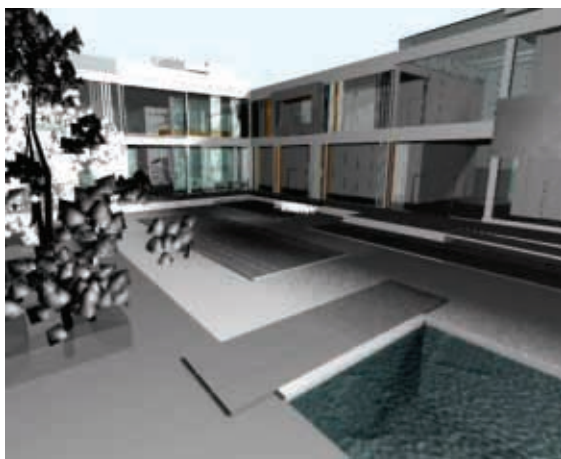
Ulazak u velnes deo može se ostvariti kroz glavni ulaz u objekat, međutim njemu se može pristupiti drugim ulazom koji nas bliže dovodi velnes zoni. Prikazan je na slici 2.



Slika 2. Pogled ka velnes zoni

Velnes zona ima za cilj poboljšati zdravlje različitim vidovima vežbi i akcija. Shodno tome postoje prostorije koje su namenjene različitim vidovima fizičkih vežbi. Radi bolje prostornosti velnes zona je podeljena na sale koje su predviđene bržem tempu rad i sale koje su više za meditativne potrebe posetioca. U periodu kada vremenski uslovi to dozvoljavaju, neke od velnes aktivnosti mogu se i održati u vrtnom delu, i na taj način se ostvaruje veza unutra ka spolja. Prostor se prožima.

Zaposleni ulaze u objekat sporednim ulazom ali do svojih radnih mesta mogu doći i kroz glavni ulaz. Njihove kancelarije nalaze se na prvom spratu i predstavljaju deo sam za sebe, namenjen je radu vezanim za administrativne poslove. U prizemnom delu nalazi se prostor za stručno osoblje spa-velnes centra, terapeute.



Slika 3. Pogled iz vrta

Ambijenti za odmor i relaksaciju nalaze se na prvom spratu. Oni su ramovima naglašeni kako bi se na taj način i vizura naglašavala. Predviđen je i deo za biblioteku kako bi se boravak na mestu sa dobrim pogledom još više upotpunio pisanim rečima i književnim delima. Ambijent za odmor jeste i vrt. Zeleno okruženje pomaže da se stupi u kontakt sa prirodom, sa svojim unutrašnjim bićem. Ambijenti za odmor jesu mesta okupljanja, mesta na kojima se pre ili posle tretmana mogu razgledati široke vizure ka panorami Novog Sada ili bliže vizure ka pomenutom vrtu. Prikazani su na slikama 3 i 4.



Slika 4. Pogled prema spoljašnjem bazenu

2.3. Tehnički opis projekta

Materijali koji se koriste u izgradnji spa-velnes centra imaju za cilj da nesmetano omoguće ostvarivanje vizura iz svih pravaca. Sa druge strane bio je potreban materijal koji će svojom prisutnošću dati vizuelni efekat pune površine, radi nalaženja balansa. Staklo je nezaobilazan material u oblikovanju i pruža mogućnost povezivanja unutrašnjih i spoljašnjih površina, na taj način stvarajući gest povezanosti. Beton je takodje nezaobilazan. On je masivan i zato daje utisak punoće. Kombinovanjem betona i staklenih površina, ostvaruje se efekat punog-praznog. Objekat je sačinjen iz armirano betonskog skeletnog sistema.

Centar je priključen na već postojeću vodovodno-kanalizaciju i električnu infrastrukturu. Tehnički blok se nala-

zi u sklopu objekta tako da se interne instalacije smeštene u sklopu istog.

Sistem za gašenje požara predviđen je da bude automatski (to jest vodena zavesa). Betonsko jezgro se nalazi oko stepeništa, a postoji više evakuacionih izlaza. Vatrootpornost konstrukcije postiže se zaštitnim slojevima betona. Ventilirane i staklene fasade sa aluminijumskom konstrukcijom izvedene su na taj način da se prenos požara sprečava preko zaptivnog mehanizma.

Betonsko stepenišno jezgro u oba dela administrativne celine u slučaju požara izoluje vertikalnu komunikaciju od ostalog prostora.

3. ZAKLJUČAK

Cilj je bio istražiti i upoznati programe spa-velnesa i njihovo rešenje u okviru objekta. Funkcionalnost celine se ostvaruje međusobnom saradnjom i komunikacijom u okviru zona. Povezivanjem objekta sa pejzažom naglašena je važnost prirodnog okruženja kao i ideja o zdravom životu, što je i vodeći motiv spa-velnes centra.

4. LITERATURA

- [1] Savremena arhitektura, Ranko Radović, Stylos, Novi Sad, 2001. god.
- [2] Arhitektonsko projektovanje, Ernest Noifert, Građevinska knjiga, Beograd, 2004. god.
- [3] Forma grada, Ranko Radović, Orion Art, Beograd, 2005. god
- [4] Gradski pejzaž, Gordon Cullen, Građevinska knjiga, Beograd
- [5] Graditeljstvo i zaštita životne sredine, Slobodan Krnjetin, Prometej, Novi Sad, 2001. god
- [6] Destinacije zdravstvenog turizma, Eva Hrabovski Tomić, Prometej, Novi Sad, 2007. god.
- [7] www.bathspa.co.uk
- [8] www.serenity-dayspa.com
- [9] www.therme-vals.ch
- [10] Spa design, Daab gmbh, 2006. god.



Svetlana Ljubičić rođena je u Novom Sadu 1984. godine, gde je završila srednju školu, gimnaziju. 2003. godine upisuje studije arhitekture na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu gde završava diplomske – master studije iz oblasti arhitekture i urbanizma.



Jelena Atanacković Jeličić je rođena 1977. godine. Diplomirala je na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu na odseku za arhitekturu i urbanizam. Magistrirala je na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu 2005. godine, gde je i doktorirala 2007. godine od kada je u zvanju docenta.

**TURISTIČKO–REKREATIVNI KOMPLEKS SA OSVRTOM NA ASPEKTE KOJI
UTIČU NA REGENERACIJU PRIOBALJA****THE COMPLEX FOR TOURISM AND RECREATION WITH AN EMPHASIS ON THE
ASPECTS INFLUENCING THE WATERFRONT REGENERATION**

Minja Ćulibrk, Jelena Atanacković-Jeličić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA

Kratak sadržaj – U uvodnom delu dat je kratak istorijat obala i njihov značaj. Istražuju se aspekti koji utiču na regeneraciju priobalja i posebno se analiziraju. Idejno rešenje turističko-rekreativnog kompleksa na kanalu u Vrbasu predstavlja projekat koji uključuje sve analizirane aspekte.

Abstract – In the introduction there is a short history of emphasis of waterfronts. This work focuses on the research of the aspects which have influence on the regenerating of waterfronts. Aspects were analyzed separately. The final results, the complex of tourism and recreation at channel's waterfront in Vrbas, is based on prior research.

KLjučne reči: kanal, obala, aspekti, Vrbas, rekreacija i sport, turizam

1. UVOD

Vodena tela oduvek su predstavljala neodoljivo mesto za ljudsku integraciju i razvoj raznolikih urbanih fenomena. Osnovu ove pojave možda možemo pronaći u ljudskoj potrebi za bliskošću sa prirodnim saobraćajnicama (rekama, morima, kanalima...). Osim što je magična i poetična, voda je bila i jedan od razloga najranijih sukoba i ratova, najvažniji izvor hrane i glavni putevi transporta. Da su gradovi na vodi bili konstantni kroz istoriju, dokazali su nam drevni narod Egipta koji su živeli duž reke Nil i hrabri ljudi koji su naselili London na Temzi i Rim na Tibru, kao i kolonisti koji su pronašli Sidnej na obalama Botani Zaliva, pioniri koji su pronašli Čikago na ušću reke i jezera Mičigen. [1] Na obalama niču od ribarskih i vikend naselja pa sve do mirnih turističkih gradića (Venecija, Amsterdam...) i velikih luka-metropola (Rotterdam, Sidnej, Njujork, Hong Kong, Tokijo).

Krajem 50-tih i početkom 60-tih savremeni talas regeneracija obala obuhvata sve delove sveta. Pre svega Evropu, SAD do Australije, preko Japana i Skandinavije. Priobalski pokret takođe je obuhvatio i Latinsku Ameriku, zemlje srednjeg istoka i Južnu Afriku. Razlog tako brzog širenja ovog urbanog fenomena u tako kratkom vremenskom periodu je zahvaljujući avionima, telefonskim komunikacijama, fax mašinama.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog–master rada čiji je mentor bila dr Jelena Atanacković-Jeličić, docent.

Sve više ljudi ima uvid o svim delovima sveta i sve su lakši putevi za prikupljanje informacija u bilo koje vreme. Produkti nastali ovim pokretom dokazuju da priobalska područja ne predstavljaju samo puku fizičku gradasku strukturu pored vodene površine, već da strpljivim ulaganjem, rekonstrukcijom, revitalizacijom i transformacijom može nastati jedan kvalitetan planirani javni prostor. Prostor koji pruža ugodan i lep život bilo da je u pitanju privatno stanovanje (takve primere možemo sresti na obalama gradova Amsterdama, Bostna, Berlina) ili površine javnog karatera. Obale kao fundamentalna atrakcija za sve ljude, svih kultura, oduvek su bila prestižna mesta za slavlja, ceremonije, kulturne i religiozne obrede, ali i za one „obične“ aktivnosti koje ispunjavaju svakodnevne ljudske živote: rekreacija, jednostavno uživanje u njenoj lepoti...

**1. 2. ASPEKTI KOJI UTIČU REGENERACIJU
PRIOBALJA**

Početni razvoj obalskih područja bio je otežan, ali problemi su bili zasnovani samo na vodenoj površini kao glavnoj prostornoj prepreci. Međutim, razvojem industrije i tehnologije problemi postaju mnogo kompleksniji i javljaju se u svim segmentima našeg života. Za shvatanje ove urbane strukture, neophodne su analize i kvalifikovanje podataka iz svih uglova, kroz sve vidne aspekte, shvatanja obalske jedinice kao balans javnog prostora i prirodnog pejzaža:

1. prirodno-ekološki aspekti,
2. ekonomski aspekti,
3. kulturološko-sociološki aspekti,
4. arhitektonsko-urbanistički aspekti,
5. saobraćajni aspekti.

Ovi aspekti su u radu istraženi pojedinačno, međutim u praksi oni se uvek pojavljuju međusobno povezani.

2.1. Prirodno-ekološki aspekti

Pojam ekologije je toliko rasprostranjen da zalazi u sve pore našeg života. Obale kao urbani fenomeni takođe su obuhvaćeni ovim talasem, u pokušaju da doprinesu bolji i humaniji život. Iscrpljivanje, urbanizaciju, destrukciju, modifikaciju i fragmetaciju eko-sistema treba svesti na minimum i tako zadržati, koliko je to moguće, prirodni ambijent. Davati veliki značaj zelenim pojasima, očuvati ih i zaštititi od seče i uništenja, jer time dolazi do remetenja prirodnog balansa, a neminovno je uništenja čak i urbanih zajednica. Uslov dobrog projektovanja jeste korišćenje eko-materijala (drvo, zemlja...) i mogućnost recikliranja svih materijala i čitavih jedinica, korišćenje

solarne energije, prikupljanje kišnice, očuvanja resursa, korišćenje zemljišta, odlaganja otpada, a samim tim se projektuje i gradi „nova-zelena-zdrava“ arhitektura.

Ono što je bitno znati pri planiranju zelenih površina jeste da veliki pasivni zeleni prostori koji služe za odmaranje, sedenje i šetnju, su uspešni onda kada povezuju određene bitne destinacije sa dodatnim aktivnostima i tako formiraju celinu koja je raznolika. Takođe bitno je i da ako su priobalja jedne urbane sredine ograničena prirodnim oblastima isuviše kontradiktorne gradu postaju mesta koja gube vibracije kvaliteta zbog kojih su i privlačile ljude. Tako npr. ogromna prostranstva za igranje se veoma teško integrišu u obalske prostore u kojim imamo živahnu okolinu u potpuno različitim uslovima, doba (vreme) dana i u različito godišnje doba. Zato je i poželjna stalna kombinacija raznolikih i višenamenskih prostora.

2.2. Ekonomski aspekti

Kao što je pomenuto, da su priobalja oduvek bila idealna mesta za razvoj gradova, takođe bitno je naglasiti da su baš „gradski centri“ najčešće pozicionirani uz samu vođenu površinu, a samim tim javljaju se mnogi problemi: industrijski centri, velike luke...

Deindustrijalizacija obala počela je prvo u najrazvijenijim gradovima, i sve je rasprostranjenija. Tačnije dolazi do izmeštavanja industrijskih postrojenja sa obalskog područja u vanurbana područja. Ovim potezom se sprečava odlivanje otpadnih voda iz industrijskih pogona u čiste vodene tokove, čime se sprečava zagađivanje čovekove okoline i stvaraju se atraktivne gradske lokacije u kojima građani mogu da uživaju. Takođe velike luke polako se izmeštaju iz tradicionalnih centara (Amsterdam, London, Singapur...) i tako omogućuju stanovništvu, koji živi u priobalskom delu, jedan ugodniji i zdraviji život, projektuju se plaže i druge javne površine koje su manje zagađene od prljavštine i gasova velikih brodova.

Masovni turizam je jedan od bitnih ekonomskih aspekata globalnog tržišta, kao i globalizacije čitavog sveta, te će u budućnosti temeljno uticati na razvoj obale (izgradnja najluksuznijih hotela, shopping molova...).

Tokom Drugog svetskog rata, veliki industrijski gradovi i glavne luke su bile razrušene do temelja (Rotterdam, Berlin, Jokohama...). Kada su odlučili da ih ponovo izgrade, pozabavili su se da ove ekonomske probleme bolje reše, odvojili su njihove gradske centre od industrijske zone i luka. Rezultati su bili i veći od očekivanja. Dobili su novu integraciju zajednice i razvoj socijalnog, javnog života grada u čijoj osnovi leži ojačana ekonomska moć (razvoj gradske privrede, priliv novca i nova radna mesta).

2.3. Kulturološko sociološki aspekt

Globalizacija, koja je obuhvatila čitav svet, zahteva sve više prostora predviđenog za kulturološko-socijalne aktivnosti. Zbog svog specifičnog pejzažnog identiteta, duha mesta, ali kao i nosioca osnove razvoja gradske sredine, nije ni čudno što su baš obale mesta, predviđene za takve aktivnosti.

Na početku stvaranja urbanih jedinica, to su bila prostori najčešće predviđeni za održavanje religioznih i obrednih svečanosti (na obalama Nila u Starom Egiptu ili na obalama Tigra u Eufrata održavale su se religiozne

svečanosti posvećene njihovim Bogovima). U pojedinim zemljama tradicija se nastavila (Indija).

Duhovne i socijalne potrebe ljudi učinile su da se obalski prostori koriste u svrhu rekreacije i fizičke aktivnosti, društvene manifestacije i festivale... Podaci nam pokazuju da se broj festivala na obalama sa 200, zabeleženih 1984.god. [1], porastao na neverovatnih 1300 u 1994.god. Podatak i nije iznenađujući kada pogledamo da smo i sami svedoci i učesnici mnogih festivala na obala i u našoj zemlji: EXIT i festival brodova (u Novom Sadu, Beogradu...), kao i mnogi festivali na Kalemegdanu, „Ušću“, festival u Kotoru u Crnoj Gori... Mnogi parkovi, plaže, fortifikacije i amfiteatri postaju „žične tačke“ dešavanja i uživanja.

Ljudi u obalama prepoznaju pozornicu, sportski teren, prostor za trač partiju ili mesto na kojem treba da si „viđen“.

2.4. Saobraćajni aspekti

Koreni ovog uticaja se mogu pronaći još u periodu nastanka čoveka i njegovog staništa. Prve saobraćajnice uz obalu bile su pešačke staze, utabani putevi od kuće do izvora hrane-vode. Pa tako da bi se smanjila vremenska distanca, prva staništa su nastala na tom potezu uz obalu.

Kolski saobraćaj se postepeno razvijao od kolica na dva točka, kočije sa zapregom-vozilo na četiri točka, do vrhunca 20-tog veka i nastanka automobila.

Usred razvoja tehnologije i saobraćaja, naselja se polako pomeraju. Obale bi trebale biti jedne od glavnih destinacija u bilo kom gradu, a ne mesto da bi se prošlo automobilom. Još uvek mnogi gradovi, uključujući Njujork, Sijetl, Barselona i Paris, imaju veliki problem pri prilazu obalama zbog velikih saobraćajnica. Grade se velike i široke saobraćajnice, autoputevi i parkirališta, koje u većini slučajeva dominiraju obalskim predelima i odsecaju ljude od onoga što bi trebalo biti javni prostor za šetnju i odmaranje. Kolske saobraćajnice počinju da regulišu i diktiraju razvoj gradova ali i izgled samih obala. Međutim ono što nam se ukazuje kao veliki optimizam jeste da ljudi biraju baš priobalja kao mesto da iskoriste njihovog slobodnog vremena uz rekreaciju i fizičku aktivnost. Tako da je neophodno da se poveća broj staza za šetnju i trčanje, ali i broj biciklističkih pravaca.

U gradovima kao što je Njujork, Boston, Osaka i u mnogim drugim možemo videti da se i vazdušni saobraćaj približio vodenoj površini.

2.5. Arhitektonsko-urbanistički aspekti

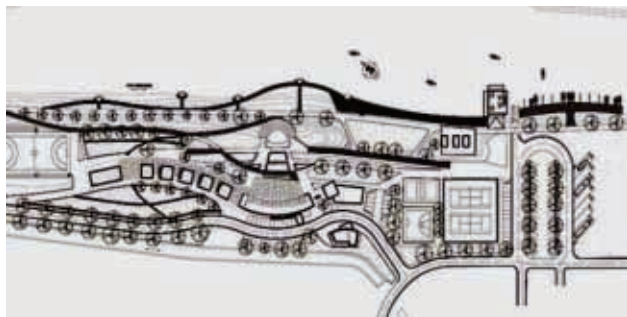
Obale i vodene površine čine jedinstvene elemente pejzaža, „*genius loci*“, uticajne sile planiranja i projektovanja na svim prostornim nivoima. Arhitektonsko-urbanističko projektovanje na ovakvim prostorima ima izuzetno težak zadatak, mnoštvo zahteva a mala mogućnost odstupanja.

Prostori obale su javnog karaktera, iako se danas u urbanističkim projektima oseća želja za prisvajanje tog prostora u privatne svrhe. Razlog tome je, pored lepih vizura i što čine život ugodnijim, atraktivnijim, predstavljaju i pojavu prestiža, jer poslednjih trideset godina drastično se povećala cena zemljišta uz vodena tela. Privatizovane obale pojavljuju se kroz različite forme od luksuznih i raskošnih stambenih do visoko komercijalnih prostora. Ograde, nedostatak prelaza, oronuli i nesigurni,

ali dugački prilazi raznim prodavnicama, staze koje su označene kao privatno vlasništvo- sve ovo su pokazatelji koji nam govore da obale postaju manje javna.

Ono što je takođe specifično u priobalskom području, jeste želja u traženju konceptualne ideje arhitektonskog projektovanja kroz prirodu i raznolike elemente koji su vezani za ovaj prostor. Tako su nastali projekti koji nas asociraju na školjke, talase, jedra i itd.

3. TURISTIČKO- REKREATIVNI KOMPLEKS U VRBASU, ANALIZIRAN KROZ ASPEKTE KOJI UTIČU NA REGENERACIJU PRIOBALJA



Sl.1. Osnova turističko-rekreativnog kompleksa

3.1. Prirodno-ekološki aspekti

Pri projektovanju kompleksa posebno se pazilo na prirodni karakter obale (pratila se dilatacija terena i postoje minimalna ukopavanja oko zida za odbranu od poplava itd.). Glavni motiv je vodena površina, pa je čitav kompleks okrenut ka njoj. Na obali su izgrađeni samo objekti neophodni za oživljavanje ovog područja, a samim tim i njegovog održavanja. Objekti predviđeni projektom izgradili bi se na bivšoj kaseti za deponovanje kanalskog mulja. Ovaj deo nije dovoljno održavan te je zarastao u šikaru. Novoprojektovane zelene površine su smirenije, oblikovane, a planirano je i pošumljavanje. Putem škole prirode među decom širila bi se i ekološka svest. Ozelenjavanje, pošumljavanje utiče na zdravlje čoveka i stvaraju se povoljni mikroklimatski uslova života. Drvoredi uz šetalište predstavljaju vetrozaštitni pojas oko kanala.

Sve prostorije u objektima koje služe za javno korišćenje i duži boravak okrenuti su ka vodi i uz maksimalno moguće korišćenje južnog, jugoistočnog i istočnog osvetljenja. Velike staklene površine obezbeđuju svetle i zdrave prostore. Takođe važno je napomenuti da na objektima postoji mogućnost postavljanja fotonaponskih panela za proizvodnju električne energije čime bi se ovaj kompleks odvojio od gradske infrastrukture.

3.2. Ekonomski aspekti

Vrbas je grad sa snažnom idustrijskom zonom koja je dobro orijentisana u odnosu na gradsko jezgro, ali ne u odnosu na kanal. Možda ne postoji mogućnost deindustrijalizacije ovog područja ali uz dobre zakone i poštovanje ekološkog sistema, deo novca od velikih idustrijskih pogona mogao bi se uložiti u održavanje ovog kompleksa.

Takođe, treba napomenuti da je u Vrbasu zbog privatizacije već spomenutih velikih fabrika određen broj stanovnika ostalo bez posla, pa izgradnjom ovog kompleksa

otvorio bi se određen broj radnih mesta (profesionalni kamperi, spasioci, animatori, sportski treneri, menadžeri, doktori, kuvari, konobari, prodavačice u radnji, čistačice i ostali ljudi zaduženi za održavanje i bezbednost kompleksa...). Istina je da je to neznatan broj u odnosu na broj nezaposlenih ljudi u ovom gradu, ali širenjem pozitivne energije u vidu sporta i rekreacije, ljudi bi se bolje osećali. U zimskim mesecima kada se broj posetioca smanji, predviđeno je da se dodatna sredstva obezbede tako što će deo kampusa biti aktivan tokom čitave godine i to restoran čiji pogled neće gubiti na značenju ni u zimskim mesecima, sala za rekreaciju (mini kongresna sala) kao i apartamni koji se mogu iznajmiti tokom čitave godine.

3.3. Kulturološko-sociološki aspekti

Duhovne i socijalne potrebe ljudi čine da se obalski prostor koristi u svrhu rekreacije i fizičke aktivnosti, društvene manifestacije... Pozitivni duh u društveno-kulturnom smislu zasnivao bi se na organizaciji programa i nastave škole u prirodi i izviđače, a samim tim bi se obezbedio pravilan socijalni razvoj dece. Za potrebu sporta i rekreacije posetilaca kampusa planirani su dva teniska terena, teren za odbojku na pesku i basket, kao i prostor za najmlađe (dečije igralište). Teren, koji se nalazi uz dečiji kamp, prvenstveno služi za rekreaciju i animiranje dece u kampu u vidu neke vrste sporta ili takmičenja. Takođe podržale bi se aktivnosti ribolovaca (pecanje, ribolovačka takmičenja, druženja) ... S obzirom da su Vrbaski otvoreni bazeni tokom letnjeg perioda prepuni, jer u čitavoj opštini ne postoje drugi, neophodno je spomenuti i kupalište na „Šlajz“-u. Njegovom rekonstrukcijom posle 20-tak godina, ponovo bi dobilo svoju primarnu društvenu funkciju što je od izuzetnog značaja na globalnom nivou grada.



Sl.2. Pogled na centralni trg

3.4. Saobraćajni aspekti

Drumski saobraćaj je dobro organizovan. Glavni magistralni put, koji prolazi kroz centar grada Vrbasa, prolazi i do ovog novoprojektovanog područja tako da se ovaj vid saobraćaja može odvijati lako i nesmetano, bez nekih dodatnih ekonomskih ulaganja. Takođe na novoprojektovanom području planirana je i okretnica za neki vid ekonomičnog i ekološkog vozila. Njegova uloga bila bi uloga gradskog prevoznog sredstva kojim bi se kupilo stanovništvo po čitavom gradu, na već postojećim stanicama, i prevozilo do ovog kompleksa. Parking mesta su raspoređena u različitom broju na različitim mestima u zavisnosti od toga za koga su namenjena (radnike, koris-

nici kupališta i restorana, autobuse ili za prikolice automobile sa čamcima...). Takođe postoje mesta za parkiranje bicikala.

Područje kanala oko planiranog kompleksa relativno je plovno za manja rečna plovila, a planirano je da se ova plovnost poveća njegovim pročišćavanjem i produbljivanjem njegovog korita na čitavom potezu kanala. Za te potrebe planirana je mini marina, sa rampom za spuštanje čamaca u vodu.

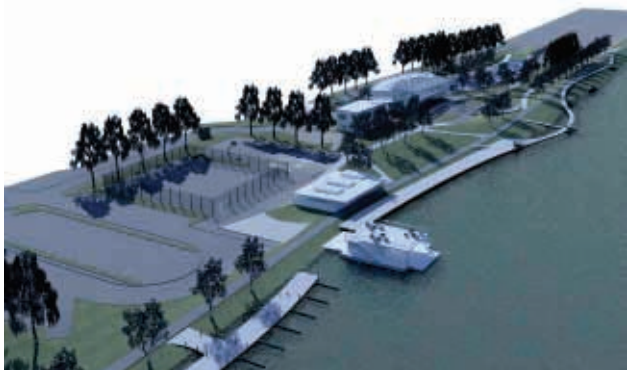
Dobrim posmatranjem utabanih staza i spajanjem važnih tačaka kampusa planirane su pešačke i biciklističke staze sa kojim bi se lako i efikasno stiglo do svake tačke kampusa u najkraćem vremenskom roku. Uz samu obalu planirana je staza za bicikliste i staza za šetnju i džogiranje. Sve staze su opremljene urbanim mobilijarom klupama, svetiljkama i kantama za smeće. Šetalište je prikazano na slici 3.



Sl.3. Izgled šetališta na kanalu

3.5. Arhitektonsko-urbanistički aspekti

Predmet idejnog projekta jeste uređenje zelenih površina na potezu desne strane kanala od betonskog bloka bivšeg šećeranskog krana do brane na „Šlajz“-u, gde bi se u programskom smislu organizovali sportsko-rekreativni i ugostiteljski sadržaji sa objektima polumontažnog i montažnog karaktera čime bi se veoma lep prostor starog kupališta oplemenio i stavio u funkciju. Na slici 4. prikazan je 3-D model novoprojektovanog kompleksa.



Sl.4. Pogled na novoprojektovani turističko-rekreativni kompleks

U programskom smislu planirani su sledeći sadržaji: pešačka staza, pecaroške niše, uređenje prostora plaže, mini marina za manje plovne objekte, sportski tereni, restoran, nekoliko apartmana, kamp naselje (prostor šatorskog tipa), trg, servisni objekat, uređen parking prostor.

4. ZAKLJUČAK

Tokom istraživanja uočeno je da su obale i vodena tela oduvek predstavljale neodoljivo mesto za ljudsku integraciju i razvoj raznolikih urbanih fenomena, ali isto tako da je čovek taj koji je najviše degradira i zapostavlja. Predloženo idejno rešenje je pokušaj integracije aspekata koji utiču na regeneraciju obala primenjeno na zadatoj lokaciji. Projekat ne predstavlja univerzalno arhitektonsko i urbanističko rešenje već predlog i odgovora na zadati projektni zadatak.

5. LITERATURA

- [1] A.Breen I A.Rigby, „*The New Waterfronts: a Worldwide Urban Success Story*“, James and Hudson, London, 1996.
- [2] Dr Atanacković-Jeličić Jelena, „*Javni prostori obala naselja Vojvodine-magistarska teza*“, FTN, Novi Sad, 2005.
- [3] Dr K. Slobodan, „*Graditeljstvo i zaštita životne sredine*“, Prometej, Novi Sad, 2001.
- [4] Dr Ranko Radović, „*Forma grada, teorija i praksa*“, Stylos-Orion art, Novi sad, 2003.
- [5] www.arcspace.com
- [6] www.flickr.com
- [7] www.wikipedia.org

Kratka biografija:



Minja Čulibrk (1984) odbranila je Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitektura i urbanizam – *Idejno rešenje turističko rekreativnog kompleksa u Vrbasu sa osvrtom na aspekte koji utiču na regeneraciju priobalja*, Novi Sad 2009. godine.



Dr Jelena Atanacković Jeličić (1977). član Gradskog veća za urbanizam i zaštitu životne sredine, zaposlena na Fakultetu tehničkih nauka – Departman za arhitekturu i urbanizam, u zvanju docent.

REVITALIZACIJA CITADELE SA IDEJNIM REŠENJEM LETNJE SCENE U STAROM GRADU U BUDVI**REVITALIZATION OF THE CITADEL WITH THE GENERAL DESIGN OF THE SUMMER SCENE IN THE OLD TOWN OF BUDVA**

Jelena Šćepanović, Jelena Atanacković-Jeličić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA

Kratak sadržaj - Uvodni deo rada sastoji se prvenstveno od istraživanja potreba grada Budve u toku letnjeg perioda u kojem se održava pozorišni festival "Grad teatar". Posebno su analizirane potrebe grada za jednim ovakvim javnim prostorom i potrebe posetilaca za ovakvim javnim desavanjima. Kako se radi o utvrđenju koje je pod zaštitom države bilo je neophodno istražiti reprezentativne primere sličnih rekonstrukcija. Pri svemu tome težilo se da se ni na koji način ne naruši postojeće stanje Starog grada već samo da se doprinese lakšem funkcionisanju i potrebama kako ljudi.

Ključne reči : scena, teatar, revitalizacija,

Abstract - The introductory part of the thesis consists primarily of the study of needs that rise in the city of Budva during the summer theatre festival Grad teatar. The emphasis is put especially on exploring the needs of the city for such a public ambience and the needs of the visitors for a public happening of this kind. Since this site is under the protection of the state it was of the utmost importance to examine representative examples of similar reconstructions. Considering all this, the attempt was to avoid changing the existing form of the Old town but rather just to contribute to its functionality and needs of the people.

Key words: scene, theater, revitalization

1. UVOD

Od samog nastanka ljudske civilizacije i kroz njeno celokupno trajanje, živi i pozorište kao trajni otisak čovekovog postojanja i delovanja, koji se kao i sam čovek menjao sa vremenom i prilagođavao nekim novim i promenljivim pravilima i uslovima života.

Pozorište kao neuhvatljiva umetnost prilagođavanja, postoji samo dok se menja i oblikuje prema potrebama vremena i savremenog života.

Međutim, ovakva konstantna promena teče u oba smera, ona je uvek uzajamna, i kao povratni talas pozorište ostavlja svoj trag na čoveka, obogaćuje njegovo iskustvo i menja njegov pogled na svet arhitekture i urbanizma neophodno je povezati prirodu sa potrebama scene.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog –master rada čiji mentor je bila dr Jelena Atanacković Jeličić, docent.

Priroda terena, fizički prostor, njegovo duhovno polje u velikoj meri utiču i uslovljavaju karakter građene sredine, u ovom slučaju scene. Baveći se njenim problemima, potrebama, i mogućnostima iz ugla.

Rezime istraživanja

Analizom postojećih pozorišnih objekata i festivala na otvorenom kako u našoj zemlji i inostranstvu i istraživanjem potreba i funkcionisanja samog festivala "Grad teatra", potrebno je doći do pozitivne strane klasičnog pozorišta, ali i potreba ljudi novog doba koji očekuju nešto novo i traže da aktivnim učestvovanjem pokrenu i ožive dramatičnost predstave. Kako je samu scenu potrebno smestiti u staro jezgro, analizirano je i uklapanje uz pomoć razumevanju i transformisanja istorijskog materijala u sasvim novim odnosima. Osmisljavanje scene koja se uklapa u ambijent, koja donosi nešto novo a ne odnosi nista staro.

Ovakav scenski prostor trebalo bi da ispunjava zahteve za stalnom transformacijom i prilagođavanjem kako potrebama učesnika i gledalaca, tako i potrebama prirodne sredine u kojoj se nalazi. Uz ovakvu mogućnost multifunkcionalne promenljivosti, objekat bi morao da poseduje i prateće tehničke prostorije, koje funkcionalno dopunjavaju i omogućavaju ostvarivanje potreba pozorišta.

Prostor koji omogućava metamorfozu na ovaj način, poklanja gledaocu mogućnost promene uloge iz posmatrača u učesnika, što je praćeno doživljajem autentičnosti i realne uključenosti u događaj.

Na ovo se nadovezuje problem ekonomičnosti ovakvog projekta, čija realizacija iziskuje značajno velika finansijska ulaganja što dodatno proširuje teme proučavanja koje se dotiču izrade ovakvog scenskog prostora.

Ovakva inovacija pozorišne scene ne predstavlja samo transformaciju pozorišta kao institucije, već otvara vrata u socijalni i kulturni život građana koji samim svojim prisustvom sačinjavaju jedan od neponovljivih elemenata žive scenografije.

2. REVITALIZACIJA CITADELE SA IDEJNIM REŠENJEM LETNJE SCENE U STAROM GRADU U BUDVI

Budva se smatra jednim od najstarijih naselja na Jadranu. Budvanska rivijera zauzima središnji deo Crnogorskog primorja, a obuhvata površinu od 122 km kvadratna. Ima tipičnu mediteransku klimu sa blagim zimama i toplim i suvim letima. Nema izrazito velikih temperaturnih razlika, ekstreme padavina i snage vetrova. Budvanska rivijera pripada severnoj perifernoj trusnoj oblasti Sredozemlja,

koja spada u red seizmički najaktivnijih oblasti na zemlji. Sa susednim zemljama je prilično dobra povezana, kako prugom Beograd-Bar, tako i jadranskom magistralom. Aerodrom Tivat je od Budve udaljen 22 km. Pomorska veza Budve sa okolnim gradovima ne postoji. Budva je danas najznačajniji turistički centar Crne Gore što svakako doprinosi potrebama za jednim scenskim objektom.

2.1. Analiza lokacije

Stari Grad u Budvi ima karakterističan srednjovekovni izgled, jer današnji izgled bedema sa kulama, kapijama i tvrđavom, uglavnom potiče iz srednjeg veka. Luka leži na jugoistočnoj strani Starog grada i zaštićena je od pučine klifom, a ta je zaštita i veštački poboljšana.

Stari grad je najznačajniji reper grada, u čijoj se blizini nalaze značajni javni objekti. Na urbanističkom nivou sa najvećim hotelskim kompleksom "Slovenska plaza" gradi glavno gradsko šetalište.

Srednjovekovni urbani sklop je kompaktne fizičke strukture na nivou makro - urbane forme koje čine neprekidno tkivo i to tako da se formira jedinstvena izgrađena celina. One se približavaju modelu grada gde je celokupna urbana forma ustvari jedan makro - arhitektonski objekat. Ulice su poput "lavirinta" gustog urbanog tkiva, omogućava shvatanje jedinstvenosti i ukupnosti grada, njegove arhitektonske tipologije i urbane morfologije

Sama Citadela, gde je smeštena pozornica, u odnosu na stari grad takođe se nalazi na izuzetno povoljnoj lokaciji. Iako na samom obodu, okružena morem, ona je deo najznačajnijeg ambijentalnog dela. Sa susednim objektima gradi najveću slobodnu površinu u Starom gradu.

2.2. Analiza projekta

Kako se projekat bavi potrebama "Grad teatra" i svaka umetnost treba da ima svoje mesto u Starom gradu, ideja je da budu smešteni na svim slobodnim javnim površinama i tako ceo Stari grad postane grad teatar.

Njihova raspodela je paviljonskog tipa, gde su paviljoni postojeći slobodni prostori a same ulice su lavirinti koji ih povezuju.

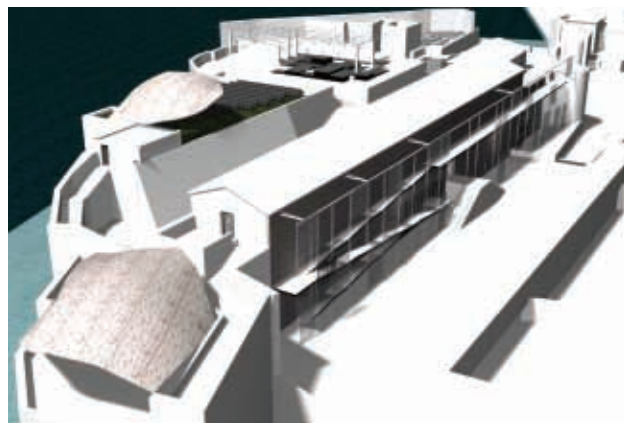
Određenim paviljonima pored same slobodne javne površine potrebno je priključiti i objekte u blizini zbog njihovog lakšeg funkcionisanja. Neki su montažnog tipa neki stalnog opet u zavisnosti potreba grada u toku čitave godine.

Objekat koji se nalazi na Citadeli rekonstruiše se u ugostiteljske objekte. Na prvom nivou u koji se pristupa iz Starog grada, nalaze se sve potrebne tehničke prostorije, kuhinja, potrebna kupatila za zaposlene i vešernica. Kuhinja je povezana sa stepeništem i liftom sa gornjim etažama u kojima se nalazi kafić i restoran,. Dostava hrane omogućena je liftovima, a čist i prljav reon su ne preklapaju. Vešernica ima prljav i čist lift pomoću kojih je povezana sa svim etažama.

U Kafić se pristupa sa same citadele, slika 1. Ceo prostor je otvoren i omogućen je izlaz spolja za vreme letnjeg perioda.

Restoran se nalazi na prvom spratu, pristup njemu je omogućen stepeništem i liftom iz kafića kao i zasebnim stepeništem sa spoljne strane.

U drugom delu objekta je galerijski prostor sa garderobom i toaletima za potrebe teatra. Na prvom spratu je administrativni deo sa kancelarijama.



Sl.1. Pogled na Citadelu

Na citadeli je predviđena glavna scena za teatar. Kako sama pozornica i mesto za publiku zahtevaju određene propise i uslove, a sa druge strane izgrađenost narušava postojeći ambijent. Ideje je da mesto bude scenično bez obzira da li se igra predstava ili ne. Projekat je zamišljen kao slobodna javna površina gde su sedišta skrivena u zemlji a bina pokretljiva i dinamična predviđena kao prostor za igru dece. Kada se predstava odvija, po potrebi je moguće postaviti određen broj sedišta, a kako se sedišta nalaze na travi to svakako doprinosi željenoj neposrednosti i nekonvencionalnosti same predstave.

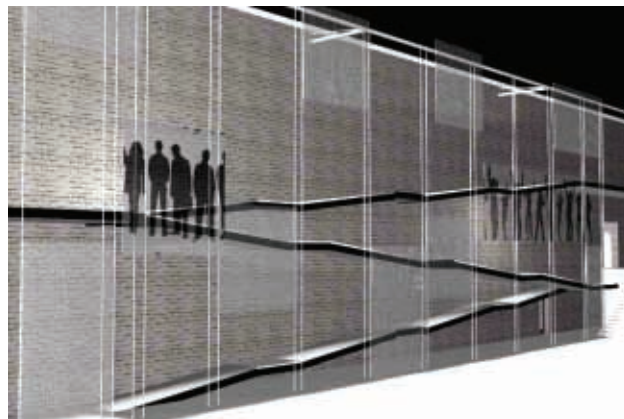
Prateći objekti koji su potrebni za glumca skriveni su u zidinama a projektovani su kao montažno demontažni kako ni na koji način (bez obzira sto se ne vide ni iz jednog dela Starog grada) ne bi narušili staro jezgro.

Prostor za tehničke prostorije (osvetljenje i zvuk) takođe su montažno demontažni, skriveni među zidinama.

Jedan od postojećih objekata predviđen je za garderobu i radionicu kao i toalet, jer je smeštaj pratećih pomoćnih rekvizita za scenu potreban u toku čitave godine i samim tim nije postojala mogućnost njihovog smeštanja u privremeni objekat.

Kako je slobodna površina, na kojoj se nalaze sedišta za publiku, slobodan javni prostor i kako je predviđeno okupljanje ljudi, projekat ima natkriveni deo koji u toku čitavog dana pravi senku na određenom delu.

Ceo stari grad prilagođen je univerzalnom dizajnu sem same Citadele, sto je u velikoj meri uticalo na projektovanje i revitalizaciju. Mogućnost pristupa svima na citadelu rešen je rampama, kao na slici 2.



Sl.2. Prikaz glavnog ulaza sa rampom

U samoj citadeli je zbog manjih visinskih razlika to bilo mnogo lakše savladati, ali sam pristup sa nivoa platoa Starog grada do prvog nivoa citadele rešen je rampom duž zidina.

2.3. Tehnički opis projekta

Pri odabiru materijala, vodilo se računa da ne utiču na postojeće okruženje. Korišćeni su drveni i čelični montažno demontažni elementi.

Stari grad ima rešene sve sisteme instalacija pa samim tim nisu potrebne dodatne intervencije. Priključen je na već postojeću vodovodno-kanalizacionu i električnu infrastrukturu. Za interne instalacije postoje tehničke prostorije u sklopu objekata u koju je omogućen spoljni, nezavisni ulaz.

Zbog konfiguracije terena i već postojeće strukture nije bilo izvodljivo napraviti nove prilaze vatrogasnim vozilima. Unutar centralnog objekta horizontalne komunikacije su izolovane betonskim elementima koji spadaju u grupu ne gorivih materijala. Takođe sav prostor je pristupačan sa spoljne strane, otvori se nalaze na svakih 3m. Sam izlaz sa Citadele omogućen je kroz prolaz koji je obložen vatrootpornim elementima.

3. ZAKLJUČAK

Na osnovu istraživanja urbanističkih uslova Budve, kao i samog Starog grada, u međusobnoj komunikaciji sa ljudima iz Zavoda za zaštitu spomenika i Zavoda za urbanizam, kao i ličnih ideja, proistekao je idejni projekat koji zadovoljava potrebe stanovnika Budve, ne narušavajući staro jezgro grada i arhitektonski značajne prostorne ambijente.

4. LITERATURA

- [1] Arhitektonsko projektovanje, Ernest Noifert, Građevinska knjiga, Beograd, 2004. god.
- [2] Grad teatar Budva prvih deset godina, Jovan Ćirilov i Feliks Pašić, Publikum, Beograd, 1998. god.
- [3] Grad teatar Budva prvih deset godina, Feliks Pašić, Publikum, Beograd, 2007. god.
- [4] Budva, Danilo Kalezić, Kultura, Beograd, 2004
- [5] www.unstudio.com
- [6] www.musee-orsay.fr/en/home.html

Kratka biografija:



Jelena Šćepanović rođena je u Novom Sadu 1984. godine, gde je završila srednju medicinsku školu. 2003. godine upisuje studije arhitekture na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu gde završava diplomske – master studije iz oblasti arhitekture i urbanizma.



Jelena Atanacković Jeličić rođena je 1977. godine. Diplomirala je na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu na odseku za arhitekturu i urbanizam. Magistrirala je na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu 2005. godine, gde je i doktorirala 2007. godine od kada je u zvanju docenta.

STUDIJA OBJEKATA SKIJAŠKIH SKAKONICA**STUDY OF OBJECTS OF SKI JUMPING HILLS**

Miljan Savić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM

Kratak sadržaj – Arhitektonska studija skijaške skakonice vršena je u cilju sakupljanja potrebnih informacija potrebnih pri projektovanju jedne skijaške skakonice. Tokom istraživanja je korišćena uporedna analiza postojećih skijaških skakonica. Analizirana je njihova materijalizacija i prateći sadržaj, njihov odnos sa prirodnim okruženjem kao i arhitekturnost objekata. Analiza primera je vršena prema dostupnosti podataka, a u cilju stvaranja jedne kompletne slike o skijaškim skakonicama, njihovom razvoju, načinu izgradnje i načinima korišćenja. Iz ovog rada je proisteklo jedno rešenje skijaške skakonice.

Abstract – The goal of the research was gathering the necessary information needed for the project of a ski-jumping hill. During the research, the comparative analysis of the already existing ski-jumping hills has been used. Their materialization and the follow-up contents have been analysed, as well as their relation to the surroundings and the architecturality of the objects. The analysis of the example has been performed according to the data accessibility, for the sake of creating a complete picture of ski-jumping hills, their development, the way they are built and the way they are used. As a final result of this study is one solution of ski jumping hill project.

Ključne reči: Skijaška skakonica, Ski-skokovi, Letaonica

1. UVOD

Razvoj i pokretanje organizovanih aktivnosti u zimskim sportovima, bez obzira na ljubav i tradiciju nije nimalo jednostavan jer većina njih zahteva ozbiljne i namenske uslove za rad. Stepen razvitka i popularnosti zimskih sportova direktno je vezan za postojanje uslova za njihovo djelovanje. Bez adekvatne sportske infrastrukture nema ni kvalitetnog i vrhunskog sporta.

Istraživanje teme skijaških skakonica je zamišljeno kao oblik podrške programa za razvoj masovnog i kvalitetnog sporta, prvenstveno zimskih sportova, za koje postoje izvanredni prirodni i drugi uslovi.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada Miljana Savića čiji mentor je bila dr Jelena Atanacković-Jeličić, red.prof.

Skijanje kao sport obuhvata discipline: alpsko skijanje, skijaško trčanje, skijaške skokove, nordijsku kombinaciju, skijanje slobodnim stilom, snoubord. Sve ove discipline osim skijaških skokova razvijene su i kod nas u određenoj meri. Skijaška skakonica je jedini oblik sportskog objekta koji nedostaje da bi se upotpunilo skijanje kao sport.

U svetu danas postoji preko 125 skakonica na kojima se održavaju zvanična svetska takmičenja. Kod nas trenutno postoji jedna trideset-metarska skijaška skakonica na Goču.

2. SKIJAŠKE SKAKAONICE

Skijaški skokovi su sportska disciplina skakanja na skijama u kojoj se skijaš spušta niz posebno konstruisanu skakonicu te nakon odraza pokušava 'preleteti' što veću udaljenost. Skakonica je prekrivena snegom pa su takmičenja moguća samo u zimskim uslovima. Ipak, danas postoje i varijante izrade skakonice s veštačkom podlogom te se takmičenja mogu održavati cele godine, a jedna varijanta tog sporta izvodi se i na vodi. Skijaški skokovi su standardni sport na Zimskim olimpijskim igrama.

2.1. Podela smučarskih skakonica po veličini

Skijaške skakonice se dele po veličini w - izmerena dužina od ivice odskočišta do L tačke – kraj doskočišta. Skakonice razvrstane po veličini:

- male skakonice w od 20 m do 49 m
- srednje skakonice w od 50 m do 84 m
- normalne skakonice w od 85 m do 109 m
- velike skakonice w veće od 110 m
- letaonice w veće od 185 m

Velike skakonice kod kojih je visinska razlika između ivice odskočišta do najniže tačke radijusa r_2 veće od 88 m FIS ne odobrava. Kada se gradi nova skakonica – sa dve rampe, razlika w između normalne i velike skakonice mora biti najmanje 25 m.

2.2. Istorija skijaških skokova i skakonica

Kao većina skijaških disciplina i skijaški skokovi najranije se pominju u skandinavskim zemljama. U prvo vreme oko 1810. godine skakalo se sa odskočišta napravljenog od nabacanog snega ispod neke prirodne strme padine. Skakač je dobijao zalet spustivši se niz padinu, a zatim se odrazio sa odskočišta i letio 15-20 metara. Oko 1840. skakači su odskočište smestili na samu strminu padine. Sačuvani crteži iz 1862, 1880. i 1888. prikazuju skakače kako skaču s jednim dugačkim štapom u ruci skupljenih koljena i nakon doskoka izvode telemark. Skakači-samouci u početku su postigli skokove od oko 20 metara. U Holmenkolenu održavaju se od 1883. uz skijaška takmi-

čenja u trčanju i takmičenja u skijaškim skokovima. Prve norveške skakaonice bile su za današnje pojmove veoma kratke, tako da je rekordna dužina skoka 1868 iznosila je 19 metara, a skokovi 1910. 45 m, dok je 1933. Sigmund Rud skočio 86 metara. Dok se danas skače i do 240 metara. Veličina skijaških skakonica se za period od 100 godina promenila se desetostruko.

2.3 Istorija skijaških skokova u Srbiji

U Beogradu, Košutnjaku, održano je prvo i poslednje takmičenje u skijaškim skokovima, letelo se 40 metara. Ta neobična sportska manifestacija, koja je zbog učešća trojice Poljaka imala i međunarodni karakter, održana je 26. februara 1956. godine na maloj i delimično improvizovanoj skakaonici koja je omogućavala skokove do 40 metara. Na Kopaoniku pored "Vile nad sunčanom dolinom" je u periodu od 1954 do 1958 god. počela da se gradi skakaonica za skokove do 20 m, ali nikada nije završena. Na Popovici je bila i jedina smučarska skakaonica u Vojvodini, izgrađena 1954, a dve godine kasnije održano je na njoj jedino takmičenje. Ta skakaonica, u doba kada je na Fruškoj gori bilo znatno više snega, nije bila veličine profesionalnih skakonica, ali je omogućavala skokove i duže od 30 metara.

Na Goču trenutno postoji jedna trideset-metarska skijaška skakaonica, idealna za obuku i treninge skijaša skakača, a koja je trenutno jedina aktivna skakaonica.

3. MODERNA SKIJAŠKA SKAKAONICA

Nekada je presudno za veličinu skakaonice bilo nagib terena na kojoj bi se gradila, odnosno veličina skakaonice bi se dobila iz odnosa visine i dužine nagiba. Uspostavljanjem nekih od standarda, da se vrhunska takmičenja održavaju samo na skakonicama od 90, 120 i više metara, ovaj faktor pri izboru lokacije sve više gubi na značaju. Danas se skijaške skakaonice projektuju u cilju stvaranja jednog javnog stadiona koji bi ispunjavao sve sporske, kulturne i turističke potrebe a koji bi imao svoj arhitektonski identitet. Prekretnica u oblikovanju skijaških skakaonica predstavlja izgradnja skakonica u Inzbruku 1999. godine. Elegantna betonska rampa pri vrhu, omotana oko podupirajućeg betonskog piona, prelazi u prostranu platformu sa kafeom i vidikovcem, izvedena je u nastavku Olimpijske arene, a oblikovanjem je i impozantnim dimenzijama novi arhitektonski znamen Inzbruka.

3.1. Novi materijali i inovacije

Razvojem skijaških skakaonica menjala se i njihova materijalizacija. Prve skakonice bile su na odgovarajućem terenu u padu, vremenom je dodavan neki kamen ili drvo. Kasnije su se gradile kao drvene konstrukcije, dok su danas najčešće primenjivani materijali čelik i beton ili oba u kombinaciji. Upotreba sve lakših materijala u ski industriji odražava se i na skakaonice. Razlozi se ogledaju u cilju izgradnje precizne konstrukcije. Konstrukcija skijaške skakaonice mora biti konstruisana sa velikom preciznošću (sa stepenom greške od ± 2 cm), tako da longitudinalni profil skakaonice mora odgovarati teoretskom profilu plana.

Još jedan od razloga je taj da izborom lake čelične konstrukcije kompletna faza izgradnje učini što efikasnijom u strmim planinskim uslovima, gde se najveći broj

skakaonica i gradi. Upotreba sve lakših materijala u ski industriji odražava se i na skakaonice, a može se smatrati da je taj trend u konstrukciji skakaonica tek počeo.

Skijaški skokovi se obično vezuju za zimske periode i sneg. Razvojem industrije plastičnih masa napravljen je veštački materijal koji ima osobine slične snegu. Postojanjem ovakvih materijala ski skakaonice više nisu zavise samo od vremenskih uslova, odnosno snega, već se mogu koristiti tokom cele godine. Plastične ploče, koje se postavljaju na doskočište moraju imati kvalitet klizanja sličan kao utaban sneg na skakaonici [1].

Materijali moraju biti otporni na vremenske uticaje, kao i otporni na koroziju. Postavljen materijal ni na koji način ne sme ugroziti sigurnost takmičara. U toku takmičenja veštačke materijale je potrebno kvasiti i potrebno je predvideti sistem navodnjavanja i odvođenja vode, a ako se skakaonice sa veštačkim materijalima koriste i zimi potrebno je omogućiti i grejanje.



Slika 1. Skakaonica pokrivenih EVERSLIDE plastičnim pločama

Ski Lajn je inovativna kombinacija zimske i letnje trake za zaletišta u jednom modulu [2]. Kod ekstremnih vremenskih uslova u najkraćem mogućem vremenu može se odabrati zaletna podloga koja će se koristiti. Za skokove u zimskim uslovima kanali za skije se pune snegom debljine sedam santimetara.

Za pokrivanje 100 metara rampe potrebno je samo dva kubna metra snega. Inače za konvencionalno pokrivanje rampe snegom je potrebno oko 60 kubnih metara snega. Rashladne cevi dovode hladnoću upravo tamo gde je potrebna, ispod oba kanala za skije. Sistem Ski Lajn pruža maksimalnu sigurnost i idealne uslove za sve skakače, od prvog do poslednjeg, kao i u svim vremenskim uslovima bilo kog godišnjeg doba.



Slika 2. Izgled modula SKI-LINE

4. PROJEKAT SKIJAŠKE SKAKAONICE

Projektom skijaške infrastrukture - skakaonice i smeštajnih objekata predviđeno je stvaranje odmarališta za sva četiri godišnja doba, uključujući skijaške objekte i druge objekte za celogodišnje rekreativne aktivnosti, skijaške staze i žičare.

Organizacija i uređenje kompleksa namenjenog izgradnji objekata i pratećih sadržaja u funkciji sporta i rekreacije je uslovljeno vrstom planirane sportske aktivnosti, propisanim normativima za veličinu sportskih terena na otvorenom, kao i maksimalnim brojem korisnika ili gledalaca na tribinama. Funcija skakaonice je trening i takmičenje u skijaškim skokovima, a kao prateći sadržaj je predviđen manji hotel i tribine. Tribine se mogu iskoristi za praćenje drugih sportova, ili drugih javnih događaja.

4.1. Lokacija

Razvoj zimskih sportova je u uzajamnoj i neraskidivoj vezi sa razvojem zimskog turizma. Pa se najveći broj skakaonica nalazi u okviru zimskih turističkih centara, pretežno na Alpima. Glavni razlozi su veliki broj snežnih dana u godini kao i konfiguracija terena.

Kopaonik je najveći i najpoznatiji planinski, turistički i skijaški centar u Srbiji, a zbog svojih prirodnih vrednosti proglašen je za Nacionalni park 1981.god, sa površinom oko 12 hiljada hektara, a 1988. god. mu je pridodata zaštićena zona, pa je ukupna površina skoro 20 hiljada hektara. Na Kopaoniku postoji više lokacija čija bi konfiguracija terena odgovarala izgradnji skakaonice. Pošto se veći deo pogodnih lokacija u zaštićenoj zoni, lokacija je odabrana u blizini izgrađenog dela turističkog centra koji je planom detaljne regulacije predviđena za izgradnju skakaonice i sportskih terena.

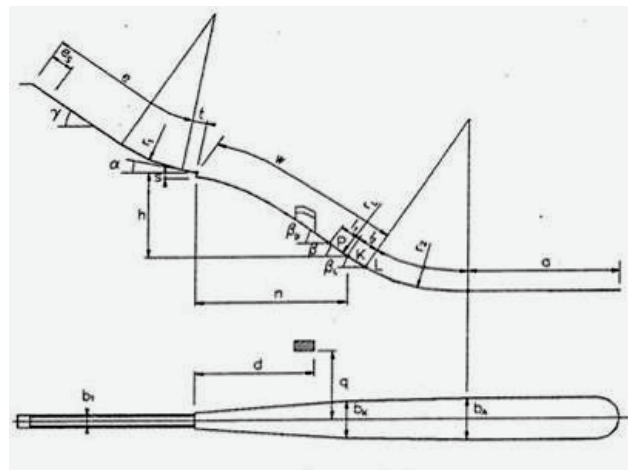
Za lokaciju je izabran potez od vrha Krst prema centru Kopaonika, odnosno između staza Malo jezero i Centar. Pogodnost ove lokacije se ogleda i u tome što se u okviru lokacije nalazi ravni deo potreban za zaustavni deo koji iznosi 100 metara. Dok se kod ostalih potencijalnih lokacija za ovaj deo moralo nanositi zemlja. Još jedna pogodnost ove lokacije jeste blizina hotelskih kompleksa, kao blizina i infrastrukture. Odabirom ove lokacije, stiče se mogućnost izgradnje platforme sa vidikovcem koja bi bila višlja od vrha Krst, i na taj način bi se omogućio panoramski pogled na Kopaonik i okolinu.

5. PROFIL SKAKONICE

Konstrukcija profila je urađena u skladu sa Standardima za konstrukciju skijaških skakonica, Paragraf 411 u Internacionalnim Takmičarskim Pravilima (International Competition Rules (ICR)) Deo III, koji definiše geometrijske elemente skijaških skakaonica kao i minimalne konstruktivne zahteve koji su potrebni u cilju sigurnosti takmičara i radnika održavanja [3,4]. Inspektori i žiri razmatraju ove elemente prilikom kontrole i davanja odobrenja za korištenje skijaške skakonice.

Upotrebom pravilnika, krenulo se od veličine skakaonice $W = 120 \text{ m}$, odnosa visine i dužine od ivice odskočišta do konstrukcijske tačke $h/n = 0.575$ i početne brzine na

zaletištu skakonice $V_0 = 26.5 \text{ m/s}$. Ostali parametri proističu iz ovih vrednosti, dobijaju se proračunom ili tabelarno.

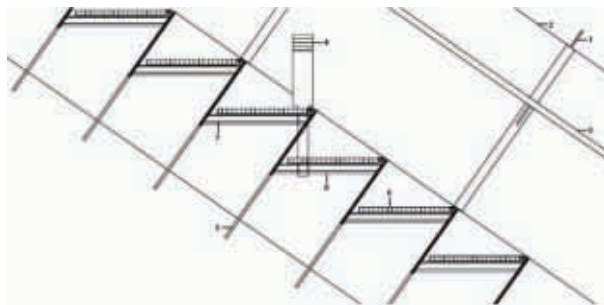


Slika 3. Profil i osnova skakaonice

$e = 94 \text{ m}$	$\beta_P = 37.75^\circ$
$e_s = 22 \text{ m}$	$\beta = 34.75^\circ$
$t = 6.63 \text{ m}$	$\beta_P = 33.34^\circ$
$\gamma = 35^\circ$	$r_L = 283.26 \text{ m}$
$\alpha = 11^\circ$	$r_2 = 94.8 \text{ m}$
$r_1 = 94.8 \text{ m}$	$P = 105 \text{ m}$
$h = 59.51 \text{ m}$	$K = 120 \text{ m}$
$n = 103.51 \text{ m}$	$L = 127 \text{ m}$
$s = 3 \text{ m}$	$b_1 = 2.5 \text{ m}$
$l_1 = 14.93 \text{ m}$	$b_K = 25 \text{ m}$
$l_2 = 6.95 \text{ m}$	$b_L = 25 \text{ m}$
$a = 105 \text{ m}$	$d = 63 \text{ m}$
	$q = 42 \text{ m}$

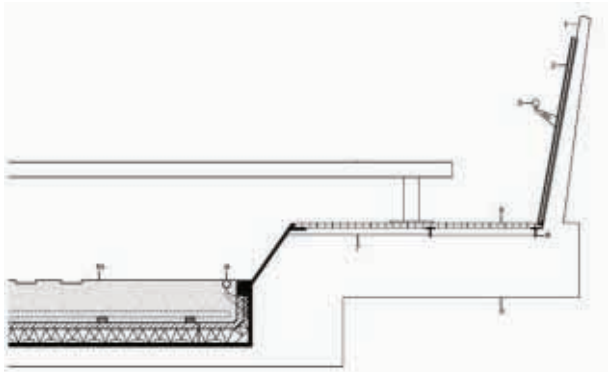
5.1. Zaletište

Zaletište je projektovano tako da zadovoljava sve norme predviđene u pravilniku o izgradnji skijaških skakonica. Startne pozicije su smeštene na vrhu zaletišta u dužini od 14 metara i obeležene brojevima sa od najniže pozicije kao prve.



Slika 4. Presek startne pozicije

Ograde su predviđene sa obe strane zaletišta. U području među ogradama nema elemenata koji bi ugrozili sigurnost skakača. Gornji elementi ograde postavljeni su blago savijeni ka spolja, zaobljeni ili obloženi, radi sigurnosti na zaletištu.



Slika 5. Poprečni profil startne pozicije

Dužinom startnih pozicija nalaze se stepenice koje ovaj deo povezuju sa prostorom za zagrevanje, i omogućuju bezbedan pristup takmičarima na zaletište.

Prostor za zagrevanje i boravak takmičara pre skoka, se nalazi kao najniži nivo startne platforme, dok se na nivoima iznad nalaze kafe sa kuhinjom, dva toaleta, prodavnica i vidikovac. Projektom su predviđena dva lifta za takmičare sa skijama (sa visinom od 270 cm) od nivoa terena do startne platforme. Planirano je i stepenište kao alternativna komunikacija.

5.3. Doskočište

Gornji deo doskočišta predviđen je iznad terena u cilju korekcije visine i profila skakaonice. Dostupna površina je oko 4500 m², prateće funkcije koje su smeštene u ovaj prostor su: hotelski smeštajni prostor, restoran, kuhinja, kancelarije, sale za sastanke, toaleti i svlačionice. Hotel je zamišljen kao koncept modernog sportskog hotela, namenjen sportistima i rekreativcima. Hotel sa svim pratećim funkcijama je planiran na osam nivoa, a ulazni deo bi se nalazio na petom nivou. Na 6, 7 i 8 nivou je predviđen smeštaj. Dok je na četvrtom restoran sa kuhinjom. Na trećem nivou su planirane konferencijske sale, sale za sastanke i kancelarijski prostor. Drugi nivo je namenjen za opuštanje i relaksaciju posetilaca u vidu bilijar sale, aperitiv bara, internet centra, dok se na prvom nivou planirana teretana, sauna i svlačionice. Sa prvog nivoa je moguća komunikacija sa zaletištem i krajem zaustavnog dela žičarom.

5.4. Tribine

Položaj tribina planiran je sa dve strane zaustavnog dela. Ovakav oblik tribina bi trebao da omogući ne smetano praćenje skijaških skokova, a kako je dužina zaustavnog dela 100 metara, omogućuje i korišćenje zaustavnog dela kao fudbalskog terena. Još jedan mogući vid upotrebe tribina je u slučaju takmičenja u skijaškom trčanju, gde bi bi se cilj postavio unutar stadiona.

5.5. Sudijske kabine i trenerska platforma

Položaj sudijskih kabina je određen prema pravilniku o normama za skijaške skakonce. Ona se nalazi 42 m od ose skakonce i 63 m od kraja zaletišta. Pet sudijskih kabina stepenasto su postavljene prateći profil skakonce.

Dimenzija kabine je širina 1,0 m i dužine 1,5 m. Kabine se orijentišu tako da prate tok skoka u skladu sa putanjom leta skakača. Visinska razlika između poda i otvora u kabini je 1,0 m. Prednje strane su izvedene tako, da spreče vizuelni kontakt među sudijama. Isto tako kabina direktora takmičenja je odvojena od sudijskih prostorija, da ne bi dolazilo do međusobnog ometanja. Trenerska platforma nalazi se na krovu sudijskih kabina. Sa ovog mesta treneri prate vremenske prilike i signaliziraju takmičarima vreme za start.

5.6. Konstrukcija i instalacije

Konstrukcija je predviđena kao kombinacija betona, i čelične rešetke. Betonska konstrukcija za doskočište, a čelična za zaletište.

Pozicija skakonce u blizini postojećeg turističkog kompleksa omogućuje lakši pristup instalacijama. Predviđeno je postavljanje reflektora duž tribina i profila skakonce kako bi takmičenja bila moguća tokom večeri i smanjene vidljivosti

6. ZAKLJUČAK

Iako je prosečna cena izgradnje jedne skakaonice veoma velika. Za očekivati je da će se, izgradnjom skakaonice, smještanij i drugih pratećih objekata, interes turista za destinaciju gde bi bila izgrađena skakaonica povećati, a time i finansijski efekti.

Svojim dimenzijama i oblikovanjem skijaška skakaonica mogla bi da postane prepoznatljiviji reper, asocijacija na mesto, regiju, državu.

Pored sportskog sadržaja kao osnovnog, skijaška skakaonica sa svojim sadržajima i upotrebom može predstavljati istovremeno i jedan kulturni ili turistički centar.

7. LITERATURA

- [1] http://www.everslide.com/productse/ski_hills.html
- [2] www.rehau.de/files/Broschure_SKILINE_D80700_EN.pdf
- [3] H.H. Gasser, "Standards for the Construction of Jumping Hills," FIS, Oberhofen, 2008.
<http://www.fis-ski.com/uk/rulesandpublications/skijumping.html>
- [4] „Instructions for the Construction of Plastic covered Jumping Hills”, FIS, Oberhofen, 2004
<http://www.fis-ski.com/uk/rulesandpublications/skijumping.html>

Kratka biografija:



Miljan Savić rođen je u Raški 1981. god. Gde je završio osnovnu i srednju školu. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitektura i urbanizam – Arhitektonsko projektovanje odbranio je 2009.god.

ARHITEKTONSKA STUDIJA AERODROMSKOG TERMINALA U ATINI**ARCHITECTURAL STUDY OF AIRPORT TERMINAL IN ATHENS**

Vasilios Tsilogiannis, Darko Reba, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA

Kratak sadržaj - Tema rada je istraživačka studija aerodromskog terminala u Atini. Terminali danas čine jedan od najsloženijih arhitektonskih programa, zbog mnogobrojnih zahteva raznovrsnih korisnika. U dizajnu i konfiguraciji objekta korišćeni su motivi bliski letenju, što je rešenju u velikoj meri doprinelo u simboličkom smislu.

Abstract – subject of the research study is the airport terminal building in Athens. This architectural program today is one that has most important demands, because of the different users with different needs. In designing of the configuration of the structure motifs from the aero industry are used, which is contributed much of the symbolical receiving of the design solution.

Ključne reči: Avion, Aerodrom, arhitektura, Konstrukcija, Forma, Putnik.

1. UVOD

Čovekova potreba za brzim putovanjem na velike distance dovela je do kreiranja aviona. Samim tim uslovljen je nastanak aerodroma.

Na početku, aerodrom je zadovoljavao samo osnovne potrebe, ulazak i izlazak iz aviona. Vremenom, korišćenje aerodroma postala je svakodnevna potreba. Broj putnika iz dana u dan raste a sa njim se i program aerodroma uslozjava.

Može se reći da aerodrom predstavlja ulaz i izlaz neke zemlje, raskrsnica i sastajalište različitih naroda i kultura. Zato je konstrukcija takvih objekata veoma značajna za svaku zemlju.

Sa razvojem tehnologije očigledno je uslozavanje samih konstrukcija aerodroma. Zbog velikog broja korisnika javni prostori objekta se konstantno povećavaju.

Restorani, kafeterije, prodavnice, butici sve više okupiraju prostore aerodroma tako da često liče na tržne centre. U želji da se olakša boravak posetilaca, aerodrom pruža brojne dodatne usluge kao što su: agencije za rentiranje automobila, rezervacije hotela, razne turističke ponude (obilasci grada, kulturnih ustanova, parkova, znamenitosti), informacija o sredstvima komunikacije unutar grada i države. Često se u okviru aerodroma nalaze hoteli sa svim potrebnim uslugama.

Sam oblik objekta konstantno se menja prateći napredak nauke i tehnologije. Zbog složene strukture aerodroma su uvek inženjerski izazovi. Grade se na planinama, u gradovima pa čak i na vodi.

Materijali koji se najčešće koriste su armirani beton, čelik i staklo. Sama upotreba materijala omogućava fleksibilnu konstrukciju ostavljajući velike slobodne prostore koji su neophodni za ovakav objekat.

Osim udobnosti, različitih programa, estetike i tehnologije konstrukcije, arhitekta mora da vodi računa i o drugim pojedinostima. Funkcionalnost na prvom mestu, sigurnost, jednostavna i brza evakuacija, jasan i lak pristup svakoj prostoriji za svakoga.

Požari, poplave, zemljotresi, teroristički napadi i druge nesreće moraju biti razmatrane prilikom projektovanja aerodroma zbog ogromne frekvencije ljudi u svakom trenutku na jednom mestu. Zato je sigurnost jedan od presudnih faktora prilikom dizajniranja aerodroma. Osim dobre evakuacije, aerodrom mora posedovati i druge sigurnosne sisteme sa svom pratećom opremom.

Funkcionalnost aerodroma je ozbiljna i kompleksna tema. Najosnovniji zahtev jeste da zaposleni i drugi korisnici ravnopravno dele prostor i funkcionišu unutar njega ne smetajući jedni drugima, izbegavajući gužve i zastoje. Da bi sve to funkcionisalo brzo i efikasno, bez grešaka, pored javnog, korisničkog dela aerodroma, postoji i čitav sistem objekata koji obezbeđuju njegovo funkcionisanje.

Objekti bez kojih se ne bi moglo zamisliti funkcionisanje savremenog aerodroma su: aerodromski terminali, piste, kontrolni tornjevi, kargo centri i ostali pomoćni objekti pratećih sadržaja.

2. CILJ ISTRAŽIVANJA

Dva su razloga koja nas opredeljuju za ovakvu studiju. Prvi je subjektivne prirode i dolazi iz potrebe da se pozabavimo arhitektonskim diskursom koji ni ovde, ni u svetu nije često obrađivan, te kao neku polaznu referencu u arhitektonskom projektovanju ovog programa nemamo sasvim adekvatan teoretski pristup. Drugi razlog, u harmoniji sa prvim, dolazi iz potrebe da se ovom temom pozabavimo i u diplomskom radu pa da nam ova studija omogućujući pristup izvesnim "normativima i standardima" bez kojih ni jedna dalja akcija u oblasti projektovanja ovog, niti bilo kog drugog programa ne bi bila moguća.

3. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

U ovom istraživanju posvetićemo se analizi postojećih aerodromskih terminala, posvećujući posebnu pažnju pojedinačnim funkcionalno-oblikovnim arhitektonskim jedinicama koje sačinjavaju aerodromski kompleks. Kroz pet zasebnih poglavlja prikazaćemo analizu pet različitih tipoloških jedinica:

- terminali,
- piste,
- kargo centar,

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Darko Reba.

- kontrolni tornjevi,
- pomoćni objekti.

Analizu ćemo izvršiti na deset različitih primera iz zemlje i sveta. U ovoj studiji bavićemo se isključivo analizom tipologije civilnog aerodroma.

3.1. Terminali

Aerodromski terminali su objekti u funkciji pristaništa aviona. Dakle, to su mesta kontakta putnika sa avionima. Jedan aerodrom može imati jedan ili više terminala.

Tipologija aerodromskih terminala. Terminali se prema tipološkoj analizi mogu podeliti u četiri osnovne grupe. Ova podela se vrši na osnovu njihove fizičke konfiguracije. Tipovi terminala su:

1. Dokovski tip,
 2. Linearni tip,
 3. Satelitski tip,
 4. Transportni tip.
5. Uz navedene tipove konfiguracije terminala treba dodati i tzv. Mešoviti tip, koji predstavlja kombinaciju dva ili više osnovnih tipova.

3.1.1. Dokovski tip konfiguracije terminala

U početku dodavani kao dopunski aneks jednotraktnim terminalima, dokovi su veoma brzo usvojeni kao element organizacije prostora novog tipa terminala. Kako bi se izbegle gužve, ovaj tip konfiguracije terminala sadrži podelu funkcija po etažama, tako da se npr. prizemlje koristi za putnike koji dolaze, a sprat za putnike koji odlaze. Ovakvom strukturom terminala došlo je do odvajanja svih sistema koji opslužuju dolazeće i odlazeće putnike (sistemi za prtljag, carinska kontrola, itd.). Ovo odvajanje sistema se prvo sprovelo kod ovog tipa, a kasnije je primenjeno na sve ostale tipove terminalne zgrade. Ozbiljan nedostatak ovakve organizacije prostora jeste u pogledu fleksibilnosti, jer nije predviđena upotreba prevoznih sredstava, pa prema tome ovakvi terminali moraju biti projektovani u skladu sa normiranim dimenzijama pešačkih zona.

3.1.2. Linearni tip konfiguracije terminala

Ovaj tip konfiguracije terminala podrazumeva organizaciju traktova u linearnom poretku. Za razliku od satelitskog tipa gde je prisutno kružno ređanje traktova, ovde imamo linijsku dispoziciju. Prednost ovog tipa je u minimalnim distancama koje je putnik treba preći unutar terminala. Te distance iznose od 22.5 do 30 metara, u zavisnosti od dispozicije kapija. Takođe, bitna karakteristika ovog tipa jeste da omogućava direktan pristup putnika svakom avionu.

3.1.3. Satelitski tip konfiguracije terminala

Ovaj tip konfiguracije osmišljen je sa svrhom rasterećenja glavne aerodromske zgrade. Kod satelitskog tipa postoji više traktova gde se u svakom od njih odvijaju svi funkcionalni procesi terminala. Kod ovog tipa nemamo direktan pristup putnika avionima, a pešačke distance iznose od 60 do 70 metara. Međutim, ovakvi terminali omogućuju uvođenje prevoznih sredstava, čime je olakšana komunikacija. Ovakva struktura je izuzetno racionalna u pogledu opremanja terminala, jer je oprema koja se nalazi u "satelitu" zajednička za sve kapije tog terminala.

3.1.4. Transportni tip konfiguracije terminala

Ovaj tip konfiguracije koncipiran je na odvajanju glavne aerodromske zgrade od direktnog pristupa avionima, tako da se putnici do aviona transportuju autobusima. Ovakvom konfiguracijom izbegnute su gužve putnika koje su karakteristične za ostale tipove terminala. Jedina mana ovog tipa dispozicije jeste u dužini trajanja transporta putnika od zgrade do aviona, tako da su gubici vremena veći nego kod ostalih tipova.

3.1.5. Kombinovani tip konfiguracije terminala

Ovakva konfiguracija je posledica kombinovanja osnovnih, gore navedenih, tipova konfiguracije. U zavisnosti od potrebe i kapaciteta aerodroma, projektuju se i različite kombinacije.

3.2. Piste

Aerodromske piste su objekti u funkciji poletanja i sletanja aviona. Aerodrom može imati jednu ili više pista. Materijali za izvođenje pista su asfalt i beton. Svaka pista koja se koristi za noćno sletanje mora biti osvetljena.

Tipologija aerodromskih pista

Vrlo je redak slučaj da aerodrom ima samo jednu pistu. U tom slučaju radi se o tipologiji samostalne (nezavisne) piste. Ukoliko aerodrom ima više od jedne piste (što je najčešći slučaj) onda se prema vrsti sistema mreže aerodromskih pista može izvršiti tipološka podela.

3.3. Kontrolni toranj

Kontrolni toranj je objekat koji opslužuje navigacijske sisteme aerodroma. Ovde su smešteni čitavi sistemi operacija vezanih za kontrolu leta. U tom smislu, možemo reći da je kontrolni toranj mozak aerodroma. Što se funkcije tiče, uglavnom je standardizovana, te se njome kod ove tipološke jedinice nećemo baviti.

3.4. Kargo centar

Kargo centar može biti sačinjen od jednog ili više terminala u okviru kojih se nalazi skladište, karantin, prostor za rad sa robom i rampa. U ovim prostorijama se najčešće radi sa sledećim tipovima robe: lako-kvariva hrana, zamrznuta roba i životinje.

3.5. Pomoćni objekti

Pomoćni objekti aerodroma su tipologije koje omogućavaju lakši i brži transport sa aerodroma, zadržavanje na aerodromu kraći ili duži period, a u poslednje vreme sve češće su i tipologije koje nude kompletan servis. Tako imamo sledeće programe koji idu neophodno uz aerodromski kompleks: Car Park, Rent-A-Car centar, Transportni centar i Hotel. U smislu opsluživanja aerodroma, ovde se još pojavljuje i program objekata za servis aviona, kao i skladišni hangari.

4. ODABIR LOKACIJE

Aerodrom je lociran na mestu postojećeg aerodroma u Atini. Nalazi se van grada na teritoriji Spata (istočno od grada), a povezuje ih glavni autoput Attiki Odos.

Do aerodroma se može doći: metroom, prigradskom železnicom, taksijem, autobusom ili kolima. U okolini samog aerodroma nema stambenog naselja, već samo veliki tržni centri (Ikea, Factory Outlet, Kotsivolos...). U okviru aerodroma nalazi se i hotel Sofitel Athens.

Ovaj aerodrom je aktivan od 2001. godine, a pređašnji aerodrom je bio smešten zapadno od samog centra Atine. S obzirom da se broj letova znatno povećao, kapaciteti su morali da budu povećani, a jedan od razloga je bilo i održavanje Olimpijskih Igra 2004. godine u Atini. Stara lokacija više nije bila adekvatna jer se grad vremenom približio aerodromu više nego što je planirano, pa je buka predstavljala veliki problem stanovnicima okolnih naselja. Na mestu starog aerodroma planira se sadnja jednog od najvećih parkova u Evropi.

5. KONSTRUKTIVNI SISTEM

Od projektovanja prvog aerodroma do danas prošlo je mnogo vremena, tehnike građenja su evoluirale, a funkcija usložnjavala. Megalomanski rasponi, ogromne visine, ozbiljni sigurnosni zahtevi zbog velikog protoka ljudi, sama kompleksnost funkcionisanja tako velikog i ozbiljnog sistema oduvek su bili ne samo veliki arhitektonsko - dizajnerski izazov već pre svega tehničko-inženjerski. Stabilnost i sigurnost su možda dva najvažnija zahteva prilikom projektovanja aerodroma, na njih treba odgovoriti adekvatnom konstrukcijom, a da se pri tome zadovolje svi ostali programsko-funkcionalni uslovi, kao i estetski. Upravo zbog svega toga na ovim konstrukcijama se granice mogućeg pomeraju, a aerodrom ostaje jedna od najatraktivnijih tema za arhitekta i inženjere.

5.1. Oblikovanje

Forma projektovanog objekta razvijala se naporedo sa funkcijom, prateći osnovne ideološke i psihološke koncepte. Motiv leta, ptice, slobode, moći, snage, provlači se kroz plan, ali se čita i u trećoj dimenziji. Naročiti akcenat stavljen je na aerodimačnu formu objekta, koja se ovde pojavljuje kao paradigma aviona.

5.2. Konstrukcija

Zbog specifičnosti funkcije, velikih potrebnih raspona, velike spratne visine, odabran je skeletni sistem koji može da odgovori zahtevima tako ozbiljnog inženjersko-arhitektonskog poduhvata kao što je aerodrom.

Skeletni sistem sačinjen je od vertikalnih linijskih nosača - stubova napravljenih od AB, kvadratnog preseka dimenzija 1m x 1m, u rasteru 20m x 20m, koji prenose opterećenje od tavanice preko horizontalnih linijskih nosača i profila visine 60cm, olakšanog preseka, sa pravougaonim šupljina. Na glavne grede oslanjaju sekundarni linijski nosači i profila, visine 15 cm u oba pravca na svakih 1m. Tavanica je prefabrikovana AB ploča debljine 15 cm i ona leži na sekundarnim nosačima.

Fundiranje je predviđeno na dubini od 9m, zbog podruma. Stabilnost i krutost objekta planirana je upotrebom krute, AB temeljne ploče debljine 1m.

Zidovi u podrumu su od armiranog betona, spoljašnji su debljine od 1m, a unutrašnji 35cm. Ostali zidovi su neno-seći i debljine su od 20cm do 30 cm.

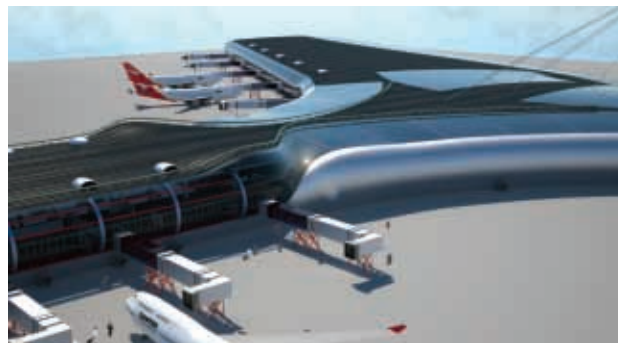
Fasada je takođe u sklopu nosećeg sistema, nije slobodna, već postoji specifična konstrukcija koja je u sprezi sa glavnom konstrukcijom objekta. Nju čine glavni čelični nosači kutijastog-kvadratnog preseka dimenzija 1m x 1m, na svakih 20m. Specifičnost je u tome što su ovi nosači krivi u obliku segmenta kruga. Na njima horizontalno leže sekundarni nosači od čelika, kružnog preseka $\Phi 50$ cm.

Glavni nosači imaju sopstvene temelje na dubini od 2m. Na njih su oslonjene glavne krovne grede. Krovne grede su blago zakrivljene tako da prate oblik fasade, tačnije nastavljaju zakrivljenost glavnih nosača. Pokrivanje je predviđeno aluminijumskim panelima sa svim potrebnim slojevima. Izgled i osobine glavne fasade pokazani su na slikama 1 i 2.

Pokretni pristupni mostovi predstavljaju neizostavni deo aerodroma. Nisu u sklopu konstrukcije samog objekta, ali je bez njih funkcionisanje nemoguće. Ovi mostovi su relativno fleksibilni, jer su njihova dužina i visina promenjiva, kao i ugao kretanja. Sastoje se od jednog fiksnog dela dužine 23m i fleksibilnog pokretnog zglobovno vezanih. Dužina ovog dela je od 21m do 30m. Konstrukcija je čelična.

5.3. Horizontalna podela objekta

Objekat je podeljen na četiri sektora, A-sektor, B-sektor, C-sektor i D-sektor. A, B i C sektori su prostorno zasebni entiteti spojeni sa D-sektorom koji je centralno postavljen i predstavlja fizičku i psihološku sponu između njih. Oni ne predstavljaju funkcionalne celine, već isključivo prostorne.



Slika 1. Perspektivni prikaz detalja fluidnosti transformacije organske forme



Slika 2. Ptičja perspektiva objekta

5.4. Vertikalna podela objekta

Funkcija je podeljena po etažama, i to :

1. Podrum - tehnička podrška aerodroma (toplotna podstanica, generatori, pumpe i hidranti...); cargo; carina za cargo; prostorije za raspodelu prtljaga...
2. Prizemlje - osnovna funkcija jeste prijem i dolazak putnika; podizanje prtljaga; pasoška kontrola; carina; ambulanta; apoteka; policija; vatrogasna stanica; Security (ostale usluge aerodroma: banke, menjačnice, prodavnice, Press Room, kafeterije, restorani, usluga Lost And Found;

turističke agencije, Rent a Car i druge usluge, V.I.P. Room...)

3. Prvi sprat – osnovna funkcija jeste organizacija odlazaka putnika; Check In i predaja prtljaga; pasoška kontrola; carina; policija; sigurnosna kontrola; aviokompanije, informacije, ambulante; apoteka; Security... (ostale usluge: restorani, kafeterije, internet kafei, Duty Free Shop, banke, menjačnice, posta, dečije igralište, čuvanje prtljaga, V.I.P.Room...)

4. Drugi sprat – kancelarije aviokompanije, uprava aerodroma, Control Room, restorani...

6. ZAŠTITA I SIGURNOST

Aerodrom je mesto susreta, dolazaka i odlazaka, prostor velike cirkulacije ljudi. U svakom trenutku tamo boravi znatan broj što zaposlenih ljudi, što putnika, zato je sigurnost kod ovakvog programa veoma značajan faktor. Sigurnost se ovde posmatra najšire moguće, uključujući pored nekih osnovnih kriterijuma i specijalne kao što su bezbednost u slučaju terorističkih napada, zemljotresa i naravno požara.

Na bezbednosti prilikom pojave i širenja požara radilo se na više nivoa. Odabir materijala, dovoljan broj izlaza, elektronski uređaji za detekciju dima i prskalice, vatrogasni aparati, uključujući i kompletno opremljenu vatrogasnu stanicu unutar same zgrade sa potrebnim vozilima u slučaju požara su okosne tačke u zaštiti od katastrofe. Ne smemo zaboraviti obezbeđena liftovska i stepenišna jezgra koja omogućavaju nesmetanu evakuaciju (AB zidovi debljine 30cm).

Zidovi u podrumu su debljine 40cm od armiranog betona, dostupnost stepeništima i liftu je omogućena i evakuacija je moguća. Glavna fasada prizemlja kao i sprata je od specijalnog vatrootpornog, zvuko i termoizolacionog stakla debljine 5cm. U prizemlju je smeštena vatrogasna stanica. Pored glavnih izlaza, postoje i izlazi za slučaj opasnosti koji su sa dve strane uokvireni crvenim ramom koji svetli u slučaju požara. Ovakva vrata se pojavljuju i na prvom spratu.

Pokretni tuneli koji imaju funkciju pristupnice avionima, takođe mogu u slučaju nužde biti korišćeni za izlazak iz objekta.

Svi čelični nosači premazani su specijalnom vatrootpornom emulzijom. Čitav objekat je obezbeđen aparatima za gašenje, kao i prskalicama i detektorima dima prema sigurnosnim standardima.

7. ZAKLJUČAK

Ovom studijom sagledan je jedan od najkompleksnijih arhitektonskih programa, a predloženo rešenje bi moglo da doprinese boljem funkcionisanju avionskog transporta u Atini. Korišćenjem motiva letenja, i u konfiguraciji i u konstrukciji, ali i drugim elementima strukture doprinelo bi njenoj simboličnosti i čitljivosti što je zadatak svakog arhitektonskog zdanja.

Kratka biografija:



Vasilios Tsilogiannis rođen je 1983 god. u Atini (Grčka), gde je završio osnovnu i opštu srednju školu. Upisao Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu 2001 god. Diplomski-Master rad na temu "Arhitektonska studija aerodromskog terminala u Atini" na odseku Arhitekture odbranio je 2009 god.



Darko Reba rođen je 1968. godine u Novom Sadu. Diplomirao na Arhitektonskom fakultetu u Beogradu 1995. godine. Na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, magistrirao je 2001. god. a doktorirao je 2005. god. sa temom "Urbana morfologija i ulični sistemi centralnih područja vojvođanskih gradova"

SAJAMSKI CENTAR U BRČKOM**FAIR-TRADE CENTER IN BRCKO**

Tijana Tošić, Jelena Atanacković-Jeličić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA

Kratak sadržaj - Uvodni deo rada sastoji se od istraživanja prvenstveno urbanističkih uslova sredine. Posebno su analizirani ekonomsko-privredni kapaciteti grada i potreba za jednim ovakvim javnim prostorom. Detaljnije istraživanje reprezentativnih primera, sredstava artikulasije prostora kao i svrha postojanja, doprinelo je nastanku idejnog rešenja Sajamskog centra u Brčkom.

Ključne reči: prostor, kretanje, informacija, događaj, poslovanje, sajam

Abstract - Preamble consist first of all researching of urban environment conditions. Especially are analyzed economical-business town capacities and needs for such public location. Detailed researching of representative examples, means for environment articulation and function of such location contribute to ideal solution for Brcko Fair center.

Key words: environment, movement, information, event, business activity, fair

1. UVOD

Uporedo sa razvojem naselja javila se i potreba za formiranjem prostora na kojem će se odvijati javna okupljanja, razmena robe, tj. trgovina. Analizirajući već postojeće objekte iste namene, evidentno je da njihov broj ne ispunjava potrebe potencijalnih korisnika. Tercijarne delatnosti zahtevaju mnogo više, tj. intenzivne kontakte i intenzivne posete, a samim tim i veću javnu površinu. Potrebno je osmisliti jednu arhitektonsku celinu sa svim neophodnim sadržajima i kao takvu je integrisati u postojeći ambijent. Prilikom rada bitno je voditi računa i o pratećim sadržajima i njihovom pozicioniranju o odnosu na objekat.

Objekat ovakve namene zahteva dobro organizovane javne površine, jednostavne pristupe sadržajima, prostor za pasivan saobraćaj kao i što lakši pristup kompleksu, izlagačima i posetiocima koji dolaze iz drugih sredina.

U većim gradskim sredinama, uglavnom, sajamski centri se nalaze van gradskog jezgra, ali su veoma dobro organizovani u smislu povezivanja sa glavnim sadržajima u gradu, što je veoma značajno.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji je mentor bila dr Jelena Atanacković-Jeličić, docent.

1.1. Rezime istraživanja

Istraživanje obuhvata vodeće sajmove u našoj zemlji i zemljama regiona, kao i vodeće svetske sajmove. Sajmovi na našim prostorima se odlikuju velikim brojem izlagača, u odnosu na privredno učešće naših kompanija u svetskoj privredi. Veliki nedostatak je manjak propratnih sadržaja, organizacija drugih događaja koji nisu vezani konkretno za sajamske aktivnosti i izolovanost izložbenih hala od drugih sadržaja, npr. hotela, restorana, poslovnih centara. Sa druge strane, najuspešniji svetski sajmovi iz godine u godinu, shodno zahtevima tržišta, proširuju prostore kojima raspolažu i uvode nove sadržaje koji olakšavaju funkcionisanje svih privrednih subjekata koji učestvuju u aktivnostima sajma. Organizaciona šema svakog od posmatranih sajmova suštinski je ista.

Za objekte takvog sadržaja postoje neophodne prostorije koje prate aktivnosti koje se odvijaju u okviru objekata. Njihova površina isključivo zavisi od kapaciteta sajma i korisno je da se vremenom prilagođava promenama.

Neretko sajamski objekti podležu rekonstrukciji nakon godina korišćenja, ili se grade novi objekti u okviru prostorne celine sajma. Zato je poželjno da uvek postoji mogućnost širenja, tj. izgradnje još potrebnih zgrada. Imamo i slučajeve kada je prvobitno izgrađen sajamski prostor zamenjen novim, a u sklopu starog prostora uvedena neka nova funkcija. Jedan od primera je sajam u Milanu, koji se prilikom osnivanja nalazio u gradskom jezgri, pa je zbog nemogućnosti proširenja, nedovoljno izloženog prostora, izgrađen novi sajamski "grad", na periferiji, a taj stari prostor se koristi samo za manja izlaganja.

Kapacitet izložbenih hala, konferencijskih dvorana i objekata se posmatrano kroz vremenski aspekt menja, pa je pri planiranju novih objekata ove namene neophodno predvideti budući razvoj te gradske sredine.

Analizom su obuhvaćene geografske karakteristike područja, ekonomski uslovi, privredna dešavanja, kao i zahtevi i potrebe tržišta. Zatim, analiza lokacije, prednosti koje pruža, položaj u odnosu na ostale sadržaje u gradu i povezanost sa gradskim jezgrom, kao i koncentracija industrijskih delatnosti i poslovnih objekata, uticali su na konačni odabir prostora na kojem se formira sajamski centar.

2. SAJAMSKI CENTAR U BRČKOM

Brčko se nalazi na severoistoku Bosne i Hercegovine, na desnoj obali reke Save. Kvalitetom saobraćajnica i položajem u odnosu na komunikacijske pravce Brčko je izgradilo imidž tranzitnog grada i važnog transportnog čvora u Bosni i Hercegovini. U železničkom saobraćaju predstavlja izlaz Bosne i Hercegovine prema Hrvatskoj a

u unutrašnjosti vezu sa značajnijim industrijskim kapacitetima zemlje. Geoekonomske posmatrano, Brčko Distrikt je značajno čvorište ključnih saobraćajnica, redak je multimodalni transportni čvor (putevi, plovna reka, železnica) u BiH. Brčko predstavlja: izlaz u Hrvatsku i centralnu Evropu i prilaz do reke Save i dalje Dunavom do zapadne i Istočne Evrope. Time prostorni položaj Brčkog determinira povezanost njegovog šireg područja i gravitacionog područja sa ostalim regijama u centralnoj i istočnoj Evropi, što u velikoj meri utiče na njegov razvoj.

2.1. Mikrolokacija sajamskog centra

Tema rada, sajamski kompleks, predviđen je na pogodnoj lokaciji, uz glavnu ulicu, na ulazu u grad, u delu gde se nalaze poslovni objekti. U cilju što boljeg korišćenja lokacije, neophodno je obezbediti što bolje povezivanje objekata sa okolnim, u smislu percepcije, sagledivosti i akcentovanja novosagrađenog u odnosu na već postojeće. Većina kako putničkog, tako i trgovinskog saobraćaja se odvija baš putem koji i sam jeste pristup prostoru na kome je zamišljeno lociranje sajamskog centra, što u svakom slučaju predstavlja pogodnost posmatrano sa aspekta tržišne privrede. Otvaraju se mnoge mogućnosti za razvoj novih i unapređenje već postojećih ograna tercijarnih delatnosti. Takođe, plovni put koji je posle gotovo decenije ne funkcionisanja, opet oživeo i luka kao centralni objekat funkcionisanja rečnog saobraćaja, u velikoj meri utiču na povećanje prilika za robno – tržišnu razmenu. Svi pomenuti sadržaji, uz prateće objekte poslovnog i ugostiteljskog karaktera obrazuju jedan segment u okviru koga još uvek ima prostora za nove sadržaje, pa se iz tog razloga odabrana parcela nameće kao idealno rešenje za pozicioniranje sajamskog centra. Pristupivši u gradsku zonu, posetiocu se sadržaji nižu jedan za drugim, otvarajući pravac koji usmerava kretanje ka reci i starom gradskom jezgru.

« Vrednost događaja u ulici...jeste u tome što on zarobi pogled ne dozvoljavajući mu da isklizne u daljinu, što bi kao rezultat dalo dosadu. Vešto razmeštanje događaja podvlači osnovne oblike ulice ili mesta; događaji su podstrek. Šema je tu, ali u našoj prezauzetosti u životu, mora da nam se na nju privuče pažnja. »

(Cullen, Gradski pejzaž)

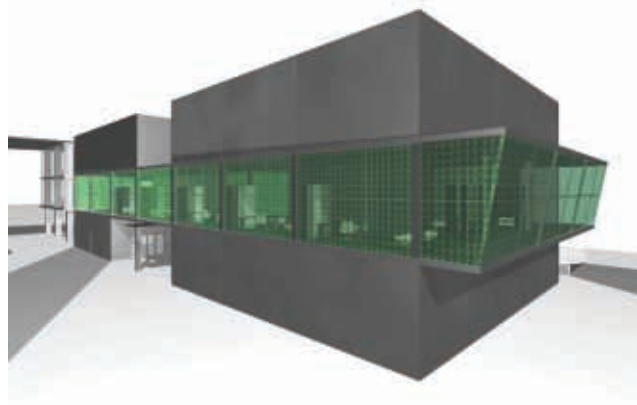
2.2. Programski koncept

Arhitektonski sklop formiran je od «paviljona», koji svojim međusobnim položajem stvaraju različite prostorne celine. Početna ideja razvijala se na osnovi povezivanja delova u celinu, a da pri tome, slobodni prostori između objekata imaju socijalnu funkciju, da formiraju trg, prostor za odmor, zelenu površinu sa adekvatnim pejzažnim uređenjem, da pojedini pravci budu naglašeni odgovarajućim popločanjem. Glavna odrednica svakako je bila saobraćajnica (magistralni put), u odnosu na koji se prostor razvija. Glavni cilj je na što bolji način obratiti se prolaznicima, a to je kroz istraživanje međusobnih odnosa otvorenog i zatvorenog prostora, moguće ostvariti formiranjem slobodne površine, tj. trga koji akcentuje ulaz u centralnu halu i administrativni sajamski objekat, uvodeći posetioca u jednu novu pros-

tornu dimenziju, na neki način izolovanu od prometne saobraćajnice. Neophodno je bilo i napraviti takvu prostornu kompoziciju, koja se može jasno sagledati, koja može voditi posetioce kroz sled događaja, iz jednog prostora u drugi, a istovremeno ostaviti prostora i za mogućnost boravka na otvorenoj površini za odmor ili naprotiv, pregled sadržaja koji su izloženi.

Administrativni deo sastoji se od dve zgrade, nezavisne, ali istovremeno povezane, na prvom spratu. Prostor za zaposlene na prvom spratu integrisan je u jednu celinu i sa ugostiteljskim delom. Zgrada koja je namenjena prvenstveno zaposlenima u sajamskom preduzeću geometrijski je veoma svedeno rešena, bez prostornih barijera i prvenstveno podređena komunikaciji, kako među zaposlenima, tako i sa strankama. Galerijski prostor, koji može da se koristi i van sajamskih dešavanja, prijemni deo, internet kafe, informativni centar (plasira posetiocima informacije vezane za sajamska dešavanja putem lokalne radio stanice), kao i podzemni parking prostor za zaposlene čine da se u sklopu ove zgrade odvijaju dešavanja od pregovaranja pa sve do realizacije poslova. Radni prostori su povezani, tako da se svi zaposleni nalaze u jednom prostoru. Sale za sastanke i konferencijske sale nalaze se na drugom spratu.

Konstruktivni sistem je skeletni, sa stubovima koji su povezani fasadnim elementima, a na nekim delovima, staklenim platnima.

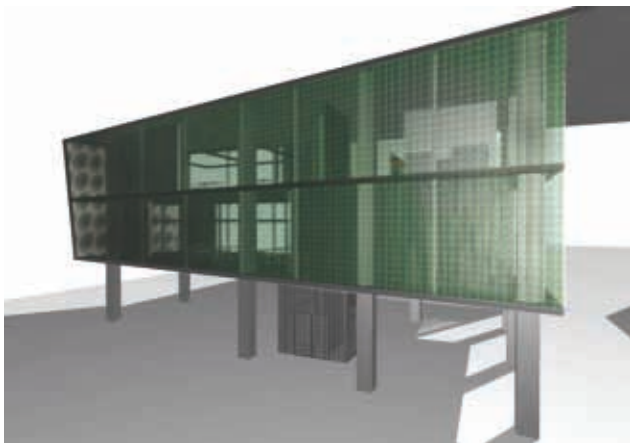


Sl.1. Prikaz administrativnog objekta

Ugostiteljski deo nastavlja se na administrativni deo, povezani su na prvom spratu. U ovaj deo je moguće pristupiti i sa spoljne strane, kroz zaseban ulaz, isključivo namenjen za one koji idu u bar.

Prizemlje je otvoreno, sa vertikalnom komunikacijom koja naglašava ulaz u prostor, dok se ugostiteljski deo prostire na dve etaže. Celina koja može da funkcioniše nezavisno, za one koji nemaju potrebu pristupa u administrativni deo.

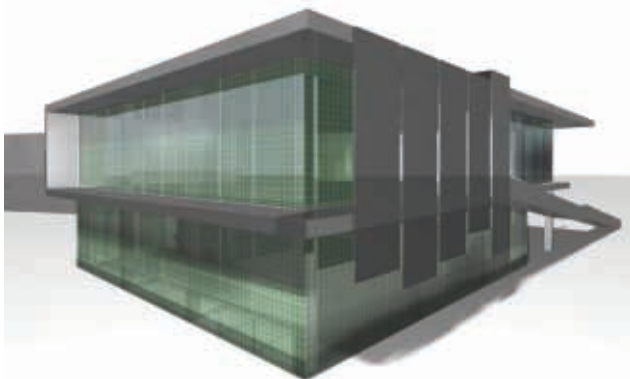
Konstruktivno gledano, betonski stubovi sa staklenim platnima stvaraju utisak prozračnosti objekta, ali i ostavljaju utisak jedne celine sa administrativnom zgradom, jer je konstruktivni sklop izveden po istim principima.



Sl.2. Pogled na kafeteriju

Struktura koja na neki način uvodi potencijalne korisnike u prostor sajma jeste objekat za prezentacije. U pravcu ulaska u grad, predstavlja repenu zgradu sajamskog centra. Prostire se na dve etaže. Osim vertikalnih komunikacija unutar strukture, postoji i prilaz rampom sa spoljne strane.

Za konstrukciju je predviđen skeletni sistem, betonski stubovi, TrimoRaster fasadni elementi, koji čine okvir za staklenu strukturu i betonska rampa.



Sl.3. Prikaz objekta za prezentacije

Prostor namenjen izlaganju proizvoda sastoji se od 3 nezavisne celine. Oblikovno i programski formirane po istim principima, tako da korisnik ceo taj prostor može doživeti na isti način. Na vrlo jednostavan način, svetlosnom “trakom” kretanje se usmerava od prve do poslednje hale.

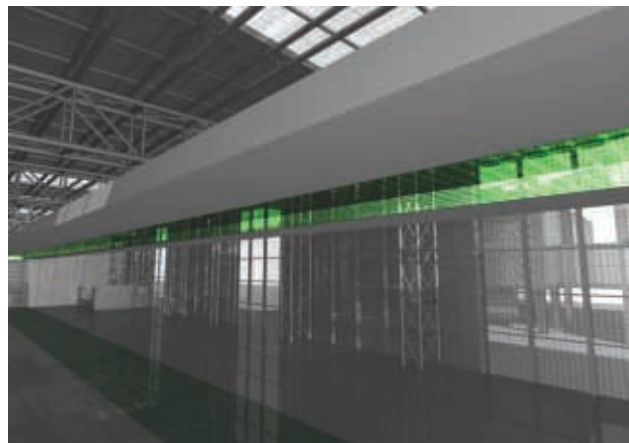
Uz izložbene hale nalaze se i skladišni prostori, sa prilazom za teretna vozila, koji su za objekte ovakve namene, neophodni.

Podzemni parking prostor za posetioce integrisan je u prostornu kompoziciju sajma.

Konstrukcija hala formirana je od prostornih čeličnih ramova, na koje se nadovezuju prostorne rešetke, čiji se štapovi sustiču u čvorovima, kako i prenose opterećenje.

Osim glavne konstrukcije, predviđena je i podkonstrukcija koja nosi fasadne elemente.

Čelična konstrukcija pruža velike mogućnosti za formiranje slobodnog prostora, koji je potreban za funkcionisanje sajamskih dešavanja.



Sl.4. Vizuelizacija izložbenog prostora

2.3. Tehnički opis projekta

Pri odabiru materijala, bilo je neophodno uspostaviti ravnotežu u prikazu punog i praznog, naglašenog i jednostavnog kao i težine i lakoće. Beton kao materijal koji predstavlja masivnost i nasuprot njemu, čelik, koji stvara lakoću u prostoru.

Primenjeni su TrimoRaster fasadni elementi, koji predstavljaju samonosivu, izolacijsku i vatrootpornu fasadu. Nezaobilazna je bila primena stakla, koje pruža mnogo mogućnosti. Primenom staklenih površina, spoljni i unutrašnji prostor se povezuje, pružajući mogućnost sagledavanja celog sajamskog kompleksa iz bilo koje tačke bilo kojeg objekta.

Centar se nalazi u neposrednoj blizini industrijske zone i poslovnih objekata, pa iz tog razloga nije neophodno sprovesti za objekte prevelike dodatne sisteme instalacija. Priključen je na već postojeću vodovodno-kanalizacionu i električnu infrastrukturu. Za interne instalacije postoje tehničke prostorije u sklopu objekata.

Betonsko stepenišno jezgro u oba dela administrativne celine u slučaju požara izoluje vertikalnu komunikaciju od ostalog prostora.

U izložbenim halama nalaze se vrata 4x4m, namenjena unošenju opreme sajamskih štandova, kao i proizvoda koji se izlažu, ali istovremeno služe za kretanje vatrogasnih vozila unutar objekta, ako je potrebno. TrimoRaster fasadni elementi su vatrootporni.

Osnovna čelična konstrukcija zaštićena je protivpožarnim premazima koji zadovoljavaju sve standarde, dok beton spada u grupu ne gorivih materijala.

3. ZAKLJUČAK

Uporedo sa promenama koje utiču na trend svakodnevnice, javlja se i potreba za kreiranjem inovativnih javnih sadržaja. Ako jedno naselje posmatramo kao prostor na kome se prepliću javni sadržaji, onda je neophodno pravilno osmisliti njihovo pozicioniranje i koliko je moguće, uspostaviti ravnotežu između javnih sadržaja i stanovanja. Formiranje sajamskog centra u Brčkom u velikoj meri bi podstaklo razvoj privrednih dešavanja, podržalo već postojeće uspešne privredne subjekte, upotpunilo turističku ponudu regije i pružilo mogućnost svim stanovnicima da učestvuju u privrednom životu grada.

4. LITERATURA

- [1] Arhitektonsko projektovanje, Ernest Noifert, Građevinska knjiga, Beograd, 2004.
- [2] Architectural design in steel, Peter Trebilcock and Mark Lawson, Spon press, London, 2004.
- [3] Spectacular buildings, Tachen, 2007.
- [4] Materials for architectural design, Victoria Ballard Bell and Patrick Rand, Laurence king publishing, UK, 2006.
- [5] www.nsfair.co.yu
- [6] www.sajam.co.rs
- [7] www.fieramilano.it
- [8] www.messe.at
- [9] www.messefrankfurt.com
- [10] www.messe-duesseldorf.de

Kratka biografija:



Tijana Tošić rođena je u Brčkom 1985. godine, gde je završila srednju ekonomsku školu. 2003. godine upisuje studije arhitekture na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu gde završava diplomske – master studije iz oblasti arhitekture i urbanizma.



Jelena Atanacković Jeličić rođena je 1977. godine. Diplomirala je na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu na odseku za arhitekturu i urbanizam. Magistrirala je na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu 2005. godine, gde je i doktorirala 2007. godine od kada je u zvanju docenta.

PROJEKAT ENERGETSKI EFIKASNE VIŠEPORODIČNE STAMBENE ZGRADE U NOVOM SADU**THE PROJECT OF ENERGY EFFICIENT APARTMENT BUILDING IN NOVI SAD**

Jelena Macura, Predrag Šidanin, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA

Kratak sadržaj – *Kako je građevinska industrija jedan od najvećih zagađivača životne sredine, usmeravanje arhitekata ka gradnji ekoloških objekata je sve neophodnija. Od ukupne emisije gasova koji izazivaju stvaranje efekta staklene bašte, 50% dolazi iz građevinske industrije. Stoga je u ovom radu obrazloženo rešenje višeporodične stambene zgrade po principima energetski efikasne gradnje koja znatno redukuje emisiju štetnih gasova u atmosferu u odnosu na ostale, konvencionalne objekte.*

Abstract – *Because the civil engineering industry is one of the largest pollutant of environment, there is tend between architects for constructing a sustainable buildings. From overall emission of greenhouses gases, 50% came from civil engineering industry. Thus, in this scientific work is explained a solution of sustainable architectural design in apartment building which have a significantly reduction of greenhouses gases in atmosphere, then other conventional buildings.*

Cljučne reči: *Arhitektura, Stanovanje, Ekologija, XXI vek.*

1. UVOD

Svake godine se rizik ekološke katastrofe sve više povećava. Vazduh je sve zagađeniji, broj stanovnika raste, nivo mora se iz godine u godinu povećava i postoji tendencija nedostatka pijaće vode. Pošto se prirodni resursi sve više troše, a globalno zagrevanje se povećava ljudi se polako okreću čistim izvorima energije, kao što su sunce i vetar.

U ovom radu razmatrane su, na primeru višeporodične stambene zgrade u Novom Sadu, metode iskorišćavanja sunčeve energije i prikupljanja kišnice, kao i još neke stavke održive arhitekture, a to je primena ekoloških materijala i prirodnog toka ventilacije.

2. ISTORIJA

Razvoj socijalnog i demokratskog okruženja sa akcentom na socijalnoj odgovornosti je nastao kao novi trend koji se javlja pre tridesetak godina u Nemačkoj, Holandiji i Skandinaviji. Oni su se zalagali za uštedu energije, reciklažu i zaštitu voda [1]. Posle Rio deklaracije i donošenje osnovnih postulata o ekologiji, odnosno Agende 21, pokret održivog razvoja se još više ukorenio.

U Berlinu početkom '80-tih godina dolazi do rekonstrukcije u nekim društvenim zajednicama koja se zasnivala na životnoj sredini i socijalnoj strukturi stanovništva. Jedna od najznačajnijih rekonstrukcija je u distriktu Kreuzberg /Kreuzberg/ blok 103 u Berlinu¹. [2]

3. AGENDA 21

Agenda 21 predstavlja plan akcija u svim područjima relevantnim za održivi razvoj. Agenda polazi od opredeljenja da je čovečanstvo dostiglo kritični momenat u svom razvoju koji kao rezultat ima povećanje razlike među zemljama, rast siromaštva, gladi i bolesti, ugrožavanje ekosistema itd.

U arhitektonskom i urbanom razvoju plan Agende 21 predstavlja:

1. dobar arhitektonski dizajn koji zadovoljava potrebe i želje njegovih korisnika i koji je kreiran od zdravih i prirodnih materijala
2. dobar urbani dizajn koji pogoduje kvalitetnim zelenim prostorom, koji redukuje buku i zagađenje vazduha
3. dobrim prirodnim osvetljenjem jer ono postiže pozitivne efekte na ljudsko zdravlje.

4. PRIMERI ENERGETSKI EFIKASNIH OBJEKATA

Proteklih nekoliko decenija među arhitektama se postiže gradnja ekološki odgovorne arhitekture. Neki od njih slede principe tradicionalne gradnje upotrebom tradicionalnih materijala i konstrukcija, jednostavne forme i konstruktivnih sistema, kao i primenom principa pasivne solarne arhitekture – „low tech“ arhitekture, dok se neki koriste savremenim tehnološkim dostignućima u koje spada primena savremenih materijala, aktivna primena solarne energije (PV moduli za proizvodnju električne energije, solarni kolektori za zagrevanje vode i sl) – „high tech“ arhitekture

4.1. „Low-tech“ arhitektura

Početkom 70-tih godina 20. veka ekološka alternativa bila je promovisana od strane nekolicine arhitekata koji su se zalagali za izgradnju nisko-energetskih objekata, posebno porodičnih kuća i manjih kulturnih i edukacionih objekata. Protiv strogosti i hladnoće moderne arhitekture, zalagali su se i za prirodne materijale i takozvanu „friendly“ arhitekturu. U većini tih objekata koristilo se drvo kao konstruktivni materijal. Kasnije, neki od arhitekata koriste

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio prof.dr Predrag Šidanin.

¹ Kreuzberg blok je jedan od prvih izvedenih modela ekološkog urbanog razvoja i energetski efikasne arhitekture koji se pokazao u praksi.

i zemlju kao gradivni materijal, ozelenjavanje krovnih bašti i fasada.

Jedan od najzapaženijih objekata ovog tipa potpisuju Pliny Fisk /*Pliny Fisk*/ i Gejl Vitori /*Gail Vittori*/, američki arhitekti koji su pažnju javnosti skrenuli objektom *Advanced Green Builder Demonstration* u Ostinu /*Austin*/, državi Teksas. [3].



Sl.1. *Pliny Fisk i Gail Vitori, Advanced Green builder demonstration home, Austin, Texas.*

Vidljive cisterne za prikupljanje kišnice, korišćenje balirane slame u izradnji i vidljiva konstrukcija potvrđuju jasan koncept u kom su funkcionalni i ekološki aspekti iznad estetskih.

Takođe među značajnijim ostvarenjima ovog tipa je i projekat *Stok Orhard Strit* /*Stock Orchard Street*/, arhitekta Sare Viglesvort /*Sarah Wigglesworth*/ u Severnom Londonu [4]. Ovaj objekat je prvi objekat ovog tipa koji se našao u jednoj urbanoj sredini. Kao gradivni materijal korišćena je balirana slama, a pojam urbane reciklaže je kod ovog objekta dobio potpuni značaj korišćenjem starih pružnih pragova za prozorske ramove.



Sl.2. *Sarah Wigglesworth, stock Orchard Street, London, Velika Britanija*

4.2 „High-tech“ arhitektura

„High-tech“ arhitektura promoviše se pretežno kroz poslovne objekte velike spratnosti vodećih svetskih arhitekata. Ti objekti se zasnivaju na upotrebi savremenih materijala i savremenih tehnoloških dostignuća. Arhitekta koji

zastupaju ovaj pravac u savremenoj arhitekturi su: Norman Foster /*Norman Foster*/, Renzo Pjano /*Renzo Piano*/, Ričard Rodžers /*Richard Rogers*/, Tomas Hercog /*Thomas Herzog*/ i dr. Od 1998. godine po ovim principima izvedeno je 14.000 projekata širom SAD i u 30. drugih država. Neki od primera „eco-tech“ arhitekture su kupola na Rajhstagu /*Reichstag*/ u Berlinu arhitekta Normana Fostera.



Sl.3. *Norman Foster, Reichstag, Berlin, Nemačka.*

Kod rekonstrukcije Rajhstaga Norman Foster se vodio principima obnovljive energije i redukcije emisije gasa CO₂. Napajanje strujom se odvija preko PV modula koji zauzimaju površinu od 300m² i time se smanjila emisija ugljen-dioksida za 94%. [5] Takođe, rekonstrukcija Rajhstaga sa tehnološkog aspekta već i sa socijalnog predstavlja iskorak u budućnost kakvoj održiva arhitektura teži. Reischtag predstavlja simbol ponovnog ujedinjenja Nemačke posle pada berlinskog zida. Rekonstrukcijom parlamenta u pravcu energetski efikasne arhitekture jasno predstavlja stav zemlje po pitanju budućnosti i opstanka njenih stanovnika.

5. PRINCIPI PROJEKTOVANJA

Kod projekta višeporodične stambene zgrade u Novom Sadu sa ciljem ka postizanju što bolje energetske efikasnosti vodila sam se sličnim principima kao i u predhodno pomenutim objektima. Objekat je projektovan po principu pasivne i aktivne solarne arhitekture, materijali su ekološki, sistem ventilacije se odvija prirodnim putem, a konstruktivni sistem je jednostavan i lako izvodljiv. Pošto se objekat nalazi u užem centru grada, jedan od bitnih principa je i interpolacija u staro gradsko tkivo koja se ogleda kroz dizajn fasada i same forme objekta.

5.1. Situacija

Objekat se nalazi na parnoj strani ulice Miloša Bajića u užem centru grada. U neposrednoj je blizi objekata javnog sadržaja kao što su muzej Sareme umetnosti i arhiva Vojvodine. Pruža se u pravcu istok-zapad sa odstupanjem od 12°. Na postojećem planu ne postoje granični objekti sa istočne strane, dok se sa zapadne strane nalazi zid koji graniči parcelu arhiva Vojvodine i ulice Miloša Bajića.

U cilju stvaranja uličnog fronta sa parne strane u novoprojektovanoj situaciji će se sa istočne strane nalaziti još jedan objekat javnog sadržaja, koji će se pružati do Doma Vojske. Takođe, radi ostvarivanja bolje povezanosti sa muzejom Revolucije u novoprojektovanoj situaciji se

predviđaju i neki javni sadržaji, javne zelene površine i parking prostor ispod nivoa terena.

Spratnost objekta varira. Najveća spratnost je P+3, dok je najmanja P+2.

5.2. Osnova

Objekat je koncipiran po principu pasivne i aktivne solarne arhitekture. Od 15 stambenih jedinica, 13 je orijentisano ka južnoj strani.

U objektu postoje dva ulaza. Kod jednog se sistem horizontalne komunikacije odvija preko galerijskog prostora, dok se kod drugog ulaza horizontalna komunikacija odvija oko stepenišnog prostora.

Na prvom, drugom i trećem spratu se nalazi 13 stambenih jedinica dok je u 11 je ostvaren princip pasivne solarne arhitekture. Sporedne prostorije u stambenim jedinicama su orijentisane ka galerijskom hodniku.

U prizemlju se nalaze tehničke prostorije, zajedničke stanarske prostorije i lokali. Takođe u prizemlju objekta se nalaze i dve stambene jedinice za fizički hendikepirane osobe.

U podrumskom prostoru se nalaze parkinzi za stanare zgrade, stanarske ostave, rezervoar za prikupljanje kišnice i prostorije za protivpožarni Sprinkler sistem.

5.3. Konstruktivni sistem i materijalizacija

Objekat je izgrađen po sistemu AB skeletnog konstruktivnog sistema, dok je zidna ispunjena od balirane slame.

Metod građenja baliranom slamom se usavršio u proteklih 30-tak godina, tako da on polako zauzima mesto visokoenergetskim tradicionalnim materijalima. Balirana slama je gradivni materijal sa veoma malim energetskim bilansom [6] i veoma dobrom termoizolacionom moći. Balirana slama koja se koristi u građevinarstvu mora biti tvrdo presovana, ne sme imati manju gustinu od 90kg/m^3 veću vlažnost od 15%. Postoje tri metoda građenja baliranom slamom i to su: samonoseći sistem, laki okvir odnosno noseći okvir i ispunjena od balirane slame [7]. Kod ovog objekta primenjen je treći metod, odnosno metod nosećeg okvira. Kod ovog metoda teret krova nosi AB okvir, a bale jednostavno predstavljaju izolacioni materijal ubačen između greda i stubova. Kod ove metode balirana slama nije opterećena na pritisak, već skeletni sistem. Ova tehnika je pogodnija za objekte veće spratnosti i među arhitektama predstavlja najčešće preferiran metod.

Takođe na tržištu se pojavljuju i drugi niskoenergetski građevinski materijali, koji smanjuju emisiju štetnih gasova i povećavaju energetska efikasnost objekta.

ECOsurfaces je podni material koji je 100% proizveden od recikliranih materijala. Može se koristiti u enterijeru kao i u eksterijeru.

Cork Flooring je potpuno prirodan material koji se koristi u enterijeru. Sastoji se od ćelija plute pri čemu svaka ćelija funkcioniše kao minijatura zvučna i toplotna izolacija. Takođe se odlikuje visokom fizičkom otpornošću.

Micronal PCM: material koji se koristi za zidnu oblogu i deluje po principu termičke zaštite. Tehnika se zasniva na plastičnim kapsulama ispunjenim voskom koji apsorbuje i ispušta toplotnu energiju topljenjem i strdnavanjem.

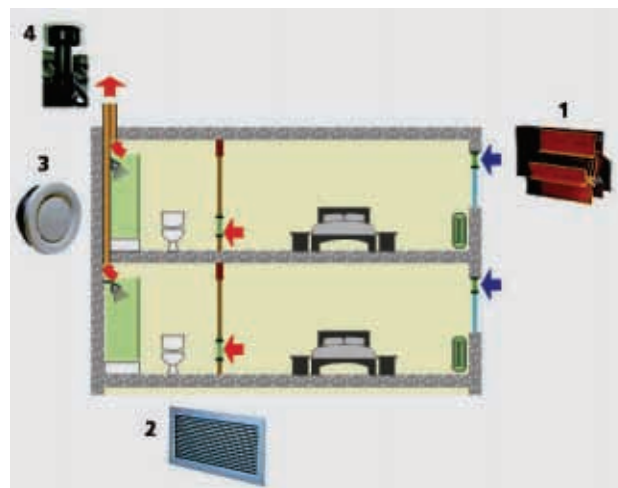
Okasolar: je termički izolovano staklo sa fiksiranim brisolejima koji optički kontrolišu svetlosnu i toplotnu transmisiju. Kompjuterski se podešavaju u zavisnosti od

položaja sunca i godišnjeg doba tako što propuštaju svetlost i toplotu ili ih blokiraju [8].

5.4. Ventilacija

Sistem ventilacije u objektu funkcioniše po principu prirodnog kruženja vazduha.[9]

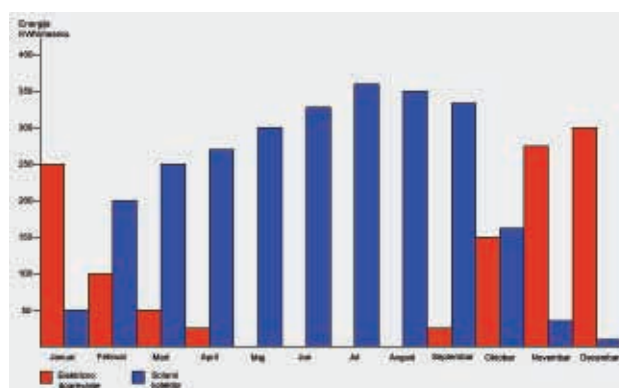
Svež vazduh se dovodi preko ventilacionih otvora ugrađenih u prozorima prostorija za boravak, dok je sistem odvoda ustajalog vazduha izveden sa ventilacionim kanalima ili preko prozorskih otvora smeštenih u kupatilu i kuhinji. Ovakav sistem može znatno da smanji količinu energije potrebne za obnavljanje svežeg vazduha u prostorijama



Sl.4. Prirodan sistem dovoda svežeg vazduha; 2.rešetke za cirkulaciju vazduha; 3.otvor za odvod istrošenog vazduha; 4.prirodni odvod istrošenog vazduha.

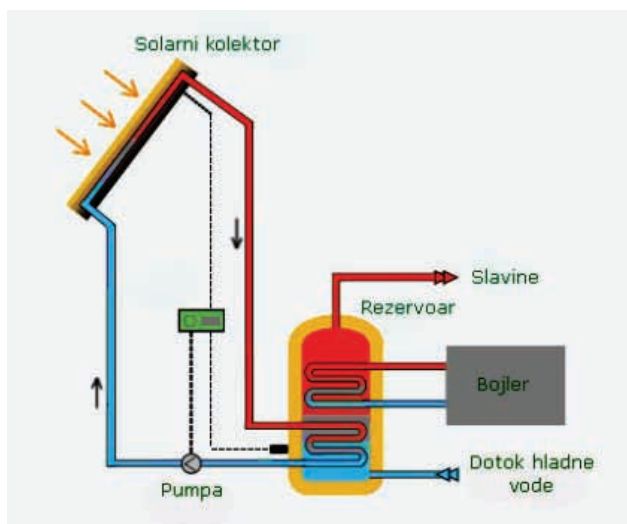
5.5. Solarni kolektori

Primenom solarnih kolektora za zagrevanje vode može se znatno uštedeti količina energije potrebna za zagrevanje tople vode u objektu višeporodične stambene zgrade.. U letnjim mesecima kada je osunčanost najveća primena kolektora apsolutno zamenjuje primenu električne energije za zagrevanje vode



Sl.5. Dijagram efikasnosti primene solarne energije za zagrevanje vode, posebno u letnjim mesecima.

Potrebna površina solarnih kolektora za zagrevanje vode kod ovog objekta iznosi 48 m^2 . [10] Orijentisani su ka južnoj strani sa nagibom od 40° . Na ovim područjima optimalni nagib solarnih kolektora iznosi od 40 do 45° (što se poklapa sa geografskom širinom lokacije objekta).



Sl.6. Sistem funkcionisanja zagrevanja vode putem solarnih kolektora.

5.6. Sistem za prikupljanje kišnice

Usled sve većeg zagađenja slatkovodnih tokova na zemlji, preduzimaju se mere za uštedu količine vode koja se koristi u industriji i domaćinstvu. Jedan od načina je prikupljanje kišnice sa krovova zgrada i njeno korišćenje za sekundarnu upotrebu kao što je pranje veša, ispiranje toaleta, pranje podova, zalivanje bašte i sl.

Sistem funkcioniše tako što se kišnica skladišti u cisternama u unutrašnjosti objekta. Kroz sistem olučnih cevi kojim se kišnica doprema do cisterni vrši se filtriranje vode od lišća i ostalih nečistoća.

Potpuno odvojena instalacija snabdeva kišnicom toalet i veš mašinu. Gotovi armiranobetonske cisterne imaju prečnik od 200 do 270 cm.

Godišnja količina kišnice, a samim tim i dimenzije cisterne za prikupljanje kišnice mogu se odrediti preko sledeće formule:

$\text{Površina krova (m}^2\text{)} \times 0.75 \times \text{godišnji prosek kiše po m}^2\text{ (m/m}^2\text{)}$ [11]

Od ove ukupne količine upotrebljivo je oko 85% kišnice. Da bi se dobila potrebna dimenzija cisterni za prikupljanje kišnice rezultat treba pomnožiti sa 0.05. Za područje Vojvodine i novoprojektovan objekat višeporodične stambene zgrade možemo dobiti sledeći rezultat:

$$430\text{m}^2 \times 0.75 \times 0.8 \times 0.05\text{m/m}^2 = 12.9\text{ m}^3 = 12\,900\text{ l}$$

Rezervoare za prikupljanje kišnice potrebno je smestiti u podrumске prostorije radi sprečavanja smrzavanja u zimskom i pregrevanja u letnjem periodu.

Ovakvim sistemom može se nadoknaditi do 2/3 količine potrošene vode na godišnjem nivou.

6. ZAKLJUČAK

Iz godine u godinu sve se više suočavamo sa ogromnom količinom zagađenosti naše planete. Od ukupne količine utrošene energije u domaćinstvu, najviše se utroši na zagrevanje (50%) i hlađenje (10%) vazduha, dok se na zagrevanje vode potroši 12% od ukupne količine utrošene energije.

Principima koji su preduzeti pri projektovanju ovog objekta moguće je znatno redukovati potrošnju energije za zagrevanje i hlađenje prostorija primenom prirodnog sistema klimatizacije i visoko termoizolacionih materijala, kao i dobrim rasporedom prozorskih otvora na fasadi u zavisnosti od strane sveta ka kojoj su orijentisani. Takođe moguće je znatno redukovati potrošnju energije za zagrevanje vode primenom solarnih kolektora. Dobrim arhitektonskim dizajnom koji obuhvata stambene jedinice različite strukture, dizajna i površine kao i stambenih jedinica za fizički hendikepirane osobe ostvareni su i principi dostupnog stanovanja kojim se postiže i integracija svih socijalnih struktura koji takođe predstavlja jedan od principa održive arhitekture. Mere koje su preduzete pri projektovanju ovog objekta nisu samo korisne, nego i neophodne zarad očuvanja prirodnih resursa i revitalizovanja planete na kojoj živimo kao i izjednačavanja socijalnih razlika među stanovništvom.

7. LITERATURA

- [1] Gauzin-Müller, Dominique: Sustainable architecture and urbanism, Birkhäuser, Berlin, 2002., str. 20.
- [2] <http://www.eaue.de/winuw/79.htm>
- [3] Jodidio, Philip: Contemporary American architects, Köln,Tashen, 1984-1997, str. 47-53.
- [4] <http://www.swarch.co.uk/>
- [5] <http://www.fosterandpartners.com/Practice/Default.aspx>
- [6] Krnjetin, Slobodan: Graditeljstvo i zaštita životne sredine, Prometej, Novi Sad, 2004, str. 121.
- [7] Information guide to straw bale building, str. 27-33.
- [8] <http://www.materia.nl/>
- [9] <http://www.gradimo.hr/8107.aspx>
- [10] <http://mcsolar.hr/>
- [11] <http://www.majstor.hr teme/2000/78/Kisnica/kisnica.html>

Kratka biografija:



Jelena Macura rođena je u Novom Sadu 1983. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitekture i urbanizma odbranila je u aprilu 2009. godine.



Predrag Šidanin rođen je u Novom Sadu 1953. Doktorirao je na Arhitektonskom fakultetu, TU Delft, Holandija 2001. god. a od 2005. je u zvanju vanrednog profesora. Oblast interesovanja mu je primena računara u arhitekturi i urbanizmu.

GRANICE DISCIPLINA SKULPTURE I ARHITEKTURE UVOD U TEMU SKULPTURE U JAVNOM PROSTORU

DISTINCTION BETWEEN SCULPTURE AND ARCHITECTURE AN INTRO INTO ISSUE OF SCULPTURE AS PUBLIC ART

Ivan Stanojević, Radivoje Dinulović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA

Kratak sadržaj – Polazeći sa stanovišta razmatranja skulpture i arhitekture kao dvaju komplementarnih grana vizuelnih, plastičnih umetnosti, pokušaj je arhitekta da se proučavajući primere skulptorskih dela definiše razgraničenje dvaju disciplina.

Abstract – Considering sculpture and architecture both complementary visual, plastic arts, this thesis represents an attempt to define distinction between them.

Ključne reči: Arhitektura, Skulptura, Prošireno polje, XX vek, doživljaj

1. UVOD. UMETNOST I DELO

Istorija umetnosti kao akademska disciplina problematizuje značaj umetnika i umetničkih dela zapadnog sveta, kroz istorijske i stilske kontekste, a u okviru tri podskupa-disciplina: slikarstva, vajarstva i arhitekture. Međutim, umetnost dvadesetog veka, naročito nakon šezdesetih godina, eksperimentata minimalista i pojave konceptualne umetnosti, obeležena je pojavom interdisciplinarnosti, u smislu upotrebe izražajnih sredstava. Naime, u trenutku kada klasično akademsko obrazovanje umetnika, koje se bavi prenošenjem znanja o sredstvima i tehnikama, biva potisnuto u drugi plan dominantnošću i primatom ideje - koncepta nad tehnikama, nastupa nova era i rađa se niz dela koja probijaju granice tradicionalnih medija i daju obeležje čitavom stvaralaštvu prošlog veka. Po Nikolasu Buriouu /Nicolas Bourriaud/ [1], umetnost devedesetih godina dvadesetog veka u velikoj se meri nalazi u okviru tzv. relacione sfere, te stoga, on umetnost danas definiše kao delatnost proizvodjenja odnosa prema svetlu posredstvom znakova, formi, gestova ili predmeta.

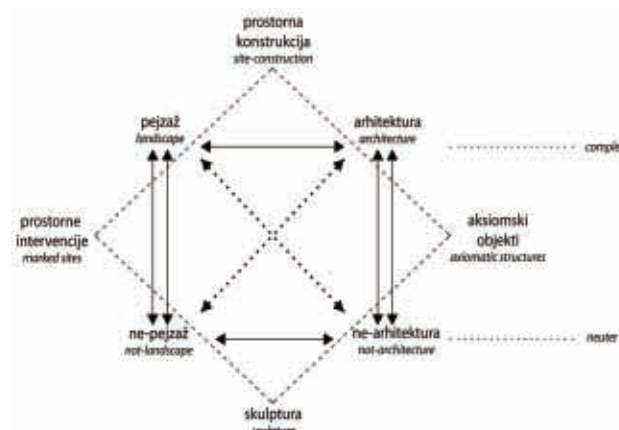
2. SKULPTURA U PROŠIRENOM POLJU

U teorijskom diskursu poslednjih decenija formulacija „u proširenom polju“ uz termine skulpture, slikarstva i arhitekture, iz razloga širenja, preklapanja i sinteze termina klasičnog umetničkog izražaja (koja potiču od sredstava), postala je neminovna, uobičajena i opšte prihvaćena. Kada piše o periodu nakon modernizma, Rozalind Kraus /Rosalind Krauss/ [2] konstatuje da je skulptura potpuno zašla u polje svoje inverzne logike i postala čista negacija ili, drugim rečima, kombinacija izuzetaka.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Radivoje Dinulović, vanr.prof.

Smatrano je da je skulptura prestala da bude afirmativna, te da je postala kategorija koja obuhvata i definisana je svim onim što je ne-pejzaž i ne-arhitektura. U istom antologijskom tekstu „Skulptura u proširenom polju“ iz 1979. godine, Kraus referišući na Klajn grupu /Klein group/, nudi svoju verziju dijagrama (Sl.1) prema kojoj skulptura ne može više biti definisana kao privilegovani među-termin ograničen sa dva negacijska pojma. Dalje zaključuje, da je skulptura jedan jedinstven termin na periferiji polja, zajedno sa drugim različito postavljenim mogućnostima – pojmovima, i kao takav pruža mogućnost da i ti drugi pojmovi budu mišljeni i studirani.



Sl.1. Dijagram Rozalind Kraus

Kamero Kartijer /Kamero Kartier/ [3], nakon umetničkih pojava devedesetih godina, nastavlja da razvija ovaj dijagram i naziva ga *dalje prošireno polje*. Relevantno jeste da je polje klasične discipline prošireno, te će pod pojmom skulpture biti podrazumevana skulptura u proširenom polju, odnosno dalje (i dalje) proširenom polju.

3. ARHITEKTURA

U svakom pokušaju definisanja arhitekture, nemoguće je ne vratiti se Marku Vitruviju Poliju /Marcus Vitruvius Pollio/, koji je u prvoj od svojih deset knjiga o arhitekturi [4] tumači kroz sintezu pojmova čvrstoće /firmitas/, lepote /venustas/ i svrsishodnosti /utilitas/.

Definicija arhitekture, poslednjih decenija, takođe dobija svoje prošireno polje. Američki teoretičar Antoni Vidler /Anthony Vidler/ piše o pokušajima širenja temelja discipline, kroz arhitektonske eksperimente u proteklom veku, a na osnovu dvojnosti koje su bile stalna tema: forma i funkcija, istoricizam i apstrakcija, utopija i realnost, konstrukcija i njen omotač [5]. On tvrdi da su se kao dominantna, tokom poslednje decenije, pojavila tri nova ujedinjujuća principa: ideje o pejzažu, analogije sa

biološkim formama i novi koncept arhitektonskog programa. Ovakvo viđenje i teze Vidlera se u velikoj meri oslanjaju na tekst Krausove o skulpturi u proširenom polju iz 1979. godine, i na redefinisane i nova, interna studiranja tamo (tekstu Krausove) uspostavljenih pojmova, no sada kroz arhitektonski jezik. Višnja Žugić u svom seminarskom projektu [6] definiše, u svojoj kontradiktornosti, pojam efemerne arhitekture, kao arhitekture koja postaje „*pokretna, pomerljiva, mobilna, promenljiva, privremena, kratkotrajna, multifunkcionalna ili funkcionalno nedefinisana*“. Ovde je dotaknuto ultimativno pitanje. Da li je i u kojoj meri prošireno polje arhitekture otvoreno za arhitekturu bez funkcije, odnosno za arhitekturu sa funkcijom koja nije definisana?

Naizgled zarobljene u sopstvenim zonama preklapanja, definicije skulpture i arhitekture, uz tendenciju da čak budu konkurentne i isključive jedna u odnosu na drugu, jasno su odvojene upravo pojmom utilitarnosti (svrsishodnosti; funkcionalnosti). O pojmu i definisanju utilitarnosti umetničkog dela (u ovom slučaju skulptorskog i arhitektonskog) mora se diskutovati, kroz pitanja pobude, cilja, namere nastanka dela, kao i svesti i ideje o trajnosti dela (vremenskog, fizičkog - prostornog...).

3.1. Funkcionalnost

Funkcija u arhitektonskom smislu može biti: egzistencijalna, komunikacijska i ideološka.

Egzistencijalna ili fizička funkcija podrazumeva obezbeđivanje uslova za obavljanje bazičnih životnih radnji i situacija. Arhitektura je zasnovana na ljudskim situacijama, egzistenciji, cilju: na životu. Ona obezbeđuje fizički okvir za odvijanje složenih životnih radnji i procesa. Čuvena je misao Maria Merlo Pontija /Merleau-Ponty/: „*rekli smo da je prostor egzistencijalan, a mogli smo jednako reći da je egzistencija prostorna*...“ [7]. Egzistencijalna se funkcija čita u arhitektonskim programima, koji formulišu interese i potrebe ljudi, pojedinaca, porodica ili različitih socijalnih, interesnih grupa. Arhitektonskim programima zapravo bivaju problematizovani društvo i korisnici, u vremenu u kojem kuća nastaje i u kojem se predviđa korišćenje objekta. Arhitekta koji pažljivo projektuje delo ne razmišlja samo o svim potrebama i situacijama korisnika u trenutnom vremenu, već ima odgovornost vizionara koji predviđa potrebe korisnika kroz „život“ kuće, koji uslovljen nizom faktora, najčešće nadilazi životni period jedne, pa i više generacija korisnika. Ipak, ubrzanim i dinamičnim socio-ekonomskim promenama i diktatom tržišta, mnogi objekti kroz vreme zahtevaju promene inicijalnih funkcija, te neretko dolazi do njihove reutilizacije.

Komunikacijska funkcija može biti nazvana i doživljajna, perceptivna ili umetnička. Ime poglavlja „*Ovo će ubiti ono*“ iz knjige Viktora Igoa o pariskoj Bogorodičinoj crkvi [8] najbolje svedoči (tada iz straha da će pojavom knjige nestati) o sposobnosti, značaju i moći arhitekture u prenošenju poruka i značenja: individualnih, društvenih, prostornih, duhovnih, kulturnih, istorijskih, ideoloških, tehničkih, ekonomskih... Arhitektura je diskurs; arhitektura je tekstualna. Sintagma „*arhitektura koja govori*“, vezana za Bulea /Étienne-Louis Boullée/ i arhitekta XVIII veka, zapravo je neprecizna ili čak pleonastična. Ona označava arhitekturu čije su poruke radikalno lako čitljive (odnos forma-funkcija). Svaka je arhitektura *arhitektura koja govori*. Svaka kuća pruža (bolje ili lošije učitane;

lakše ili teže čitljiv) niz raznorodnih informacija o egzistencijalnoj funkciji i programu, o korisnicima kuće i njihovim potrebama, o vremenu nastanka, o stvarnosti i kontekstu, o stavovima i porukama projektanta... Komunikacijska funkcija je svojstvo arhitekture da omogući čitanje teksta.

Ideološka funkcija je istorijska i simbolička arhitektonska funkcija. Ona je svojstvo da određeni tekst koji potiče od naručioca dela, a ne od autora, bude učitane i utkan u delo. Semper /Gottfried Semper/ kaže da spomenici arhitekture nisu ništa drugo do estetski izraz socijalnih, političkih i religijskih institucija [9]. Arhitektura zaista, kroz sve epohe daje odraz ekonomskih, političkih i tehničkih sistema jednog društva. Ideološki tip funkcije ne sme biti pobrkan sa kontekstom umetničkog dela. Ova se funkcija odnosi na tekst, dok kontekst ostaje kategorija koja svoje primese i uticaje ima u sva tri tipa funkcionalnosti. Kroz dvadeseti vek, kako postmoderna, tako čak i moderna, ima tradiciju u konceptu istorijskih citata i aluzija u arhitekturi, arhitektonskih elemenata koji nose izdvojeno značenje i poruku. Nacional-socijalistička partija, početkom tridesetih godina u Nemačkoj, političke i ideološke ciljeve počinje da ostvaruje ponajpre preko arhitekture. Zatvaranjem Bauhauusa usvojen je klasičan arhitektonski izraz i posredstvom teme, poput ravnih krovova koji energično i egzekutorski poprimaju nacionalno, folklorno obeležje i kosinu, rat za Evropu počinje. Sovjetski konstruktivizam, sa početka veka, takođe je od strane „crvene“ države ubijen, te zamenjen eklektičkim akademizmom i „*njegovom lažnom doktrinom nacionalno po formi, socijalističko po sadržaju*“ [10]. U ovim radikalnim primerima, ne treba izostaviti ni ideologiju kapitala, čije manifestacije nalazimo u primerima Diznijevih zabavnih parkova ili arhitekturi Las Vegasa.

3.2. Pobude u nastajanju umetničkog dela

Ukoliko se otvori pitanje aspiracija, odnosno pobuda iz kojih nastaje neko delo, razgraničenje pojmova skulpture i arhitekture treba tražiti kroz funkcionalnost, odnosno tip funkcionalnosti. U determinisanoj i dovoljno široko postavljenoj definiciji funkcionalnosti, o kojoj je bilo reči, i skulptorska i arhitektonska dela mogu biti definisana kao funkcionalna. Istorija moderne arhitekture svedoči o velikim diskusijama na temu odnosa forme i funkcije, koja se i ovde provlači kao značajna. Neosporno je da pobuda za stvaranjem arhitekture kroz sve epohe ostaje trajno vezana za skup egzistencijalnih funkcija, dok pobude za stvaranjem umetnosti ostaju u domenu komunikacijskih funkcija. Pritom, arhitektura uvek zadržava trojstvo tipova funkcije, dok je skulptura primarno određena samo komunikacijskom funkcijom, uz mogućnost da bude kombinovana sa ideološkom funkcijom.

3.3. Eksperiment u umetnosti

Bitna činjenica jeste da arhitektura, za razliku od drugih umetnosti poput književnosti, slikarstva ili skulpture, nije podložna eksperimentu. Pritom, arhitekturu ovde posmatramo kroz realizovane arhitektonske projekte, fizički oteľotvorene u svojoj potpunosti. Eksperiment u arhitekturi biva moguć jedino ako arhitekturu posmatramo kroz njena druga dva aspekta i manifestacije: teorijske (tekstualne) koncepte i ideje (Konstantov *Novi Vavilon* ili pamflet Arhigrama iz 1961. godine...), odnosno papirna istraživanja (radovi konstruktivista i futurista: Jakova Černjihova

ili Antonija Sant'Elije...). Neverovatno jeste, čak i danas, pola veka docnije, zamisliti ideje Konstantina ili Sant'Elije realno izvedene u prostoru.

Svaka arhitektura, kao realizovan, izgrađen arhitektonski projekat, biva, u najširem smislu reči, „naručena“ od strane društva: pojedinaca, grupa, institucija itd. Naručivanje arhitekture i odnos mecena – arhitekta, referišu na diskutovanu ideološku funkciju arhitekture, te tako ime Fidije ipak uvek ostaje vezano za Perikla, koliko i ime Mikelandela za Papu Julija II, ili Le Notra za Luja XIV.

Radović daje zanimljivu opasku da je novac uložan u izgradnju Versaja, pariske ili sidnejske Opere monumentaln jednako koliko i ta dela sama [11]. Zamisli jednog čoveka, umetnika, arhitekta, bivaju sprovedene u delo tek uz velike novčane izdatke i napore pojedinca, zajednice, kompanija ili gradova. Finansijski aspekt svakog arhitektonskog objekta verovatno je najsnažniji faktor koji eksperiment u arhitekturi čini nemogućim.

Svako izgrađeno arhitektonsko delo nastaje i živi na granici svojstava praktično/ nepraktično, korisno/ nekorisno, isplativo/ neisplativo, profitabilno/ neprofitabilno, te za razliku od skulptorskog dela, nije podložno eksperimentu.

4. NA GRANICI SKULPTORSKOG/ ARHITEKTONSKOG DELA

U „Savremenoj arhitekturi“ [12] Ranko Radović govori o „oblačenju arhitekture“ nezavisno od sadržaja, odnosno programa, navodeći Ludona /J.C.Ludon/ i prilog u njegovoj „Enciklopediji“ pod naslovom „Kako obući formu (kuću)“ i dovodi ga u vezu sa sto godina mlađim papirnim istraživanjem Venturija /Robert Venturi/ i Rouča /Rauch/ o „oblačenju kuće“. Kao doprinos ovom poređenju i analizi usudio bih se da odem još petinu veka unapred, u 1989.godinu, i navedem primer dela Kloda Kloskija /Claude Closky/ „Svi načini na koji se može zatvoriti kartonska kutija“ (Sl.2), dovodeći ga u potpuno istu ravan sa primerima koje daje Radović. Namera je zapravo, prikazati tananost granica u asocijacijama, u inspiraciji i problemima, kada se govori o razmišljanju arhitekture, odnosno skulpture.



Sl.2. Klod Kloski

Umetničko delo postoji kao čitanje i kao doživljaj. Janson /H.W.Janson/ u predgovoru „Istorije umetnosti“ [13] kaže da nam apsolutni kvaliteti u umetnosti izmiču i da smo primorani da umetničko delo posmatramo u vremenu i u sklopu okolnosti, dakle u kontekstu u kojem je nastalo. Neminovan i nezaobilazan je i kontekst sadašnjice u kojem posmatrač upija, razmišlja, oseća delo. Po Buriou,

putem dela umetnik samo otpočinje dijalog, jer njegov rad predstavlja splet odnosa sa svetom, odnosa iz kojih će nastati drugi odnosi; i tako u beskraj. [14]

Svako teorijsko razmatranje razgraničenja pojmova skulpture i arhitekture, kada se stane na bazični nivo razmatranja doživljaja nekog dela, postaje irelevantno. Predlažem razmatranje lične percepcije stepena skulptoralnosti i arhitektoničnosti kroz posmatranje primera Muzeja Bendžamina Frenklina /Franklin Court/, arhitekta Roberta Venturija u Filadelfiji sagrađenog 1976. godine i skulptorske instalacije „Penetrable“ Rafaela Sota /Jesus Raphael Soto/ iz 1992. godine.



Sl.3. Rafael Soto (levo) i Robert Venturi (desno)

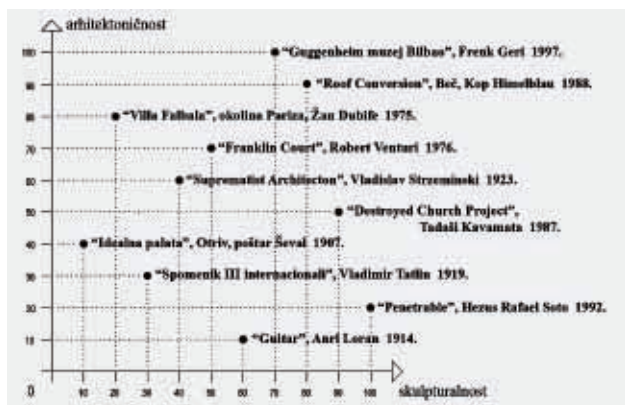
Jezikom postmodernizma, Venturi pravi „Franklin Court“ simplifikujući arhetip kuće (nadzemni deo muzeja), tvoreći ga kao „uspomenu na kuću“, koja pritom može biti doživljena kao interesantno skulptorsko delo (bez egzistencijalne funkcije), kao landmark ili uz svesnost postojanja podzemnih funkcionalnih prostorija muzeja, kao simbiotičko delo skulpture i arhitekture. Nasuprot tome, posmatrajući Sotin „Penetrable“ iz 1992. godine primarno je uočljiva gola, moćna, arhitektonska konstrukcija čeličnih rešetki koja u svojim gabaritima i masivnosti takođe biva doživljena kao kuća, „uspomena na kuću, sada modernističku i geometrizovanu“. No, ova „nazovi kuća“ - zapravo skulptorska instalacija Rafaela Sota, postaje interesantna, zaokružena, doživljena, funkcionalna, tek kada se kao posmatrač nadete unutar nje, okruženi sa „tavanice“ gusto postavljenim nitima najlona koji proizvode zvuk, menjaju sliku i boju sveta koji postoji unutar i van nje.

Spomenik Nacije Francuske od 1966. godine, „Idealna palata“ poštara Ševala, sa samog početka stoleća, delo je istkano u strasti i ljubavi naivnog, neukog graditelja. Ova kuća, saglediva i percipirana isključivo u svojoj spoljašnjosti, nema pravi unutrašnji prostor - nema egzistencijalno funkcionalan prostor.

Takođe Francuz, i to verovatno najpoznatiji slikar i skulptor nacije, druge polovine veka, Žan Dibič /Jean Dubuffet/, godine 1975. gradi vilu Falbala. U duhu i vizuelnom saglasju sa svojim polistirenskim, organogenim skulpturama, limitiranog kolorita svedenog na belu, crnu, crvenu i plavu, nastaje ova kuća u okrugu Pariza. Vila Falbala, kuća-skulptura, zapravo je „folies“ u smislu te reči iz osamnaestog stoleća i svojim funkcionalnim unutrašnjim prostorom može biti klasifikovana kao kuća, kuća bez stroge geometrije i trakastih prozora.

Dela o čijoj se skulpturalnosti, odnosno arhitektoničnosti može i mora misliti među mnoštvom primera jesu: „Spomenik III internacionali“ Vladimira Tatlina; „Guggenheim“ muzej u Bilbau Franka Gerija /Frank Gehry/; „Destroyed Church Project“ Japanca Tadaši Kavamate /Tadaschi Kawamata/; „Suprematistički arhitekton“

Vladislava Strzeminskog /*Wladislaw Strzeminsky*/; „Gitarra“ Anri Lorana /*Henri Laurens*/ i „Roof Conversion for Lawyer's Office“ Kop Himmelblau grupe /*Coop Himmelblau*/.



Sl.4 Grafikon doživljaja nivoa skulpturalnosti

Pod pretpostavkom da je doživljaj nivoa skulpturalnosti i arhitektoničnosti individualan, predlažem grafikon (Sl.4) kojim klasifikujem, po svom ličnom doživljaju, na skali od 0 do 100, deset gore ponuđenih primera u navedene dve kategorije.

5. GRADOGRADENJE SKULPTUROM

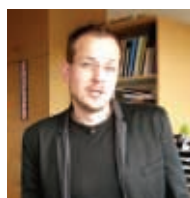
Umetnost u javnom prostoru egzistira u raznim oblicima i tangira niz različitih disciplina, od planiranja gradova, urbanizma, arhitekture, pejzažne arhitekture, politike i kulturoloških studija, pa sve do polja istorije, etnografije ili antropologije. Proces gradogradnje nije ekskluzivno vezan za arhitekturu i jasno postavljene granice disciplina arhitekture i skulpture u teorijskim raspravama, negirane su esencijalnom potrebom čoveka, umetnika (skulptora i arhitekta) za komunikacijom i to prema najširoj publici. Fizički i društveni **kontekst**, građenjem i transformacijama, kroz vreme, u određenom ritmu i sa određenim kontinuitetom i diskontinuitetom, biva formiran i iznova menjan. Radović kaže [15] da sve što je izgrađeno i deo je građene sredine „u sebi sadrži ljudske aspiracije ka identitetu, potrebama, življenom iskustvu, bogatstvu izraza, kao i ka ličnom i kolektivnom pamćenju, memoriji, što je uslov svakog saznanja i njegovog razvoja“. Stav i ideja o gradu, kao jednom od najvažnijih ili najvažnijem instrumentu za sećanje ljudi, neodvojiv je od Burioovog stava o umetnosti kao katalizatoru u izražavanju civilizacije bliskosti, ili o umetnosti kao *stanju susretanja* [16]. To opravdava neophodnost, odnosno potrebu i aspiracije jednog mudrog, dalekovidnog društva za umetnošću i skulpturom u javnom prostoru. Umetnost u našim gradovima, kako skulptura tako i arhitektura, zapravo treba da potakne svakodnevne događaje, ljubavi i susrete, te time našu istoriju učiniti čulnijom, dugotrajnijom, smišljenijom i bogatijom.

6. LITERATURA

- [1] Burio, Nikolas, "Relaciona estetika", Košava, br.42/43, CBA Media & Centar za savremenu kulturu Konkordija, Vršac, str. 46, mart 2003.
- [2] itp.nyu.edu (decembar 2008.), Rosalind Krauss (1979), "Sculpture in the Expanded Field"

- [3] Kartier, Kamero & Willis, Shelly, "The Practice of Public Art", google book search, januar 2009.
- [4] Vitruvije, "Deset knjiga o arhitekturi", Beograd, Građevinska knjiga, str.22, 2000.
- [5] findarticles.com, Vidler, Anthony, "Architecture's expanded field", decembar 2008.
- [6] Žugić, Višnja, "Efemerna arhitektura u javnom prostoru", seminarski projekat-Arhitektonsko projektovanje, FTN, 2008.
- [7] Radović, Ranko, "Savremena arhitektura", preuzeto Merleau-Ponty, Maurice, *Phenomenologie de la perception*, str.339, Novi Sad, Stilos, str.41, 2001.
- [8] Radović, Ranko, "Nova antologija kuća", *odnosi se na Hugo, Viktor, Bogorodičina crkva u Parizu, Prosveta, Beograd*, Građevinska knjiga, Beograd, str.48, 2001.
- [9] Pevsner, Nicolaus, "Some Architectural Writers of the Nineteenth Century", Clarendon Press, Oxford, 1972. citirano prema Radović, Ranko, "Savremena arhitektura", Novi Sad, Stylos, str.42, 2001
- [10] Ibid., str.51.
- [11] Ibid., str.257.
- [12] Ibid., str.330.
- [13] Janson, H.W., "Istorija umetnosti", Beograd, i.z. Jugoslavija, str.9, 1975
- [14] Burio, Nikolas, "Relaciona estetika", Košava, br.42/43, CBA Media & Centar za savremenu kulturu Konkordija, Vršac, str. 46, mart 2003.
- [15] Radović, Ranko, "Savremena arhitektura", Novi Sad, Stilos, str.139, 2001.
- [16] Burio, Nikolas, "Relaciona estetika", Košava, br.42/43, CBA Media & Centar za savremenu kulturu Konkordija, Vršac, str. 9, mart 2003.

Kratka biografija:



Ivan Stanojević (1984) odbranio je Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitektura i urbanizam – *Skulptura u javnom prostoru* – Centar Skulpture Novi Sad 2009.god.



Dr. Radivoje Dinulović (1957) je vanredni profesor i rukovodilac Katedre za arhitekturu i urbanizam na Fakultetu tehničkih nauka. Bavi se projektovanjem, istorijom, teorijom i kritikom arhitektonskog i scenskog prostora.

**ZNAČAJ POSLOVNE INTELIGENCIJE KOD DISTRIBUCIJE OSIGURANJA, SA
OSVRTOM NA AKVIZITERE OSIGURANJA****SIGNIFICANCE OF BUSINESS INTELLIGENCE AT INSURANCE DISTRIBUTION,
WITH AN EMPHASIS ON INSURANCE COLLECTORS**

Erka Viljačik, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I
MENADŽMENT**

Kratak sadržaj – U ovom radu definišu se neophodni činioci poslovne inteligencije za uspešan rad kompanije i kanala distribucije, kao važnog faktora uspešnosti. Analiziran je rad akvizitera, kao dela kanala distribucije osiguranja i date preporuke pogodnosti korišćenja akvizitera kao kanala distribucije za pojedine grane osiguranja.

Abstract – This paper defines the factors of business intelligence necessary for successful work of a company and channels of distribution, as an important factor such as successfulness. The work of insurance collectors has been analysed as a part of insurance distribution channel and the recommendations are given referring the advantages of insurance collector using as a distribution channel for particular insurance branches.

Ključne reči: osiguranje, poslovna inteligencija, akviziter osiguranja

1. UVOD

Aktuelna svetska finansijska kriza, kao i opšti trend globalizacije, postavlja ključno pitanje svakom poslovnom subjektu: Kako opstati na turbulentnom tržištu?! Kada ponuda na tržištu značajno nadmašuje tražnju, nije više dovoljno imati samo dobar proizvod/uslugu.

Monopolističko tržište je uglavnom za nama i samo oni, koji se mogu u hodu prilagođavati promenama, opstaju na tržištu. Tržište je usmereno prema kupcu. Pobuditi njegovu želju za kupovinom, ostvariti kupovinu i njegovo zadovoljstvo kupovinom. Odabir pogodnih kanala distribucije u osiguranju, takođe predstavlja važan, ako ne i najvažniji faktor uspeha prodaje proizvoda osiguranja. Akviziteri osiguranja su kao deo sistema osiguranja, pogodan kanal distribucije za pojedine grane osiguranja.

2. KONKURENTSKE PREDNOSTI

Prelaz iz industrijske ekonomije u ekonomiju znanja karakteriše nekoliko bitnih koraka: prava informacija postaje najvažnijim i neizostavnim resursom. Informacijska i komunikacijska tehnologija postaju osnovnom infrastrukturom.

Poslovanje se ubrzava i dolazi do skraćivanja proizvodnih i poslovnih ciklusa.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Veselin Avdalović.

Celo tržište fokusirano je na kupca. Kupac je taj prema kome se prilagođava proizvod ili usluga. Kupci su ti koji nameću uslove poslovanja.

Standardni proizvodi teško nalaze kupca. Samo proizvodi ili usluge koje imaju neku dodatnu vrednost, najčešće nalaze put do krajnjeg kupca tj. potrošača. Zbog toga preduzeća moraju ulagati u svoje zaposlene, jer oni su ti koji će doneti novo znanje.

2.1. Znanje

Znanje može se definisati kao nematerijalni resurs, slika stvarnosti iskazana zamislama čoveka dok posmatra svet koji ga okružuje: prostor, objekte, odnose i događaje u toj stvarnosti. Ono se sastoji od intuicije, skupa ideja, iskustva, veština, učenja, činjenica, pravila, metodologija, teorija, primera itd. Iako je znanje nematerijalan resurs, može se skupljati, skladištiti i prenositi i to govorom, tekstom i slikom.

Živimo u uslovima u kojima se od nas traži sve više znanja da bi funkcionisali tj. preživeli. Znanje postaje novo bojno polje za sve države, kompanije i pojedince. Izreka "Znanje je moć" postaje realna slika našeg života i poslovanja.

Znanje zaposlenih, njihovo poslovno iskustvo, ideje, inovacije, motivacija, spremnost za timski rad obogaćuje organizacijsku kulturu i unapređuje procese unutar kompanije i omogućava stvaranje više novog znanja u odnosu na troškove poslovanja. Tako najvredniji deo kapitala savremenih kompanija postaje neopipljiv i često "nevidljiv" postojećim računovodstvenim merama.

Definitivno postaje jasno da će samo organizacije koje stalno "uče" moći da opstanu na današnjem turbulentnom tržištu. Organizacije koje postanu svesne neophodnosti i značaja prikupljanja, dopunjavanja znanja, ali i njegove reprodukcije. Organizacije, koje postaju svesne da od uspešnosti upotrebljavanja znanja svojih zaposlenih, njegove nadgradnje i uspešnosti realizacije, zavisi njihova prednost na tržištu.

2.2. Ljudski resursi

Poslovna inteligencija nekog preduzeća zavisi od najvažnijih resursa – ljudskih resursa, to je u stvari ukupni duhovni i fizički potencijal zaposlenih, jer oni raspolažu znanjem koje je neophodno za obavljanje radnih aktivnosti i razvoju preduzeća.

Visokoprofesionalno obučeni kadar je prednost na tržištu. Znanje i umešnost su visoko vrednovana svojstva zaposlenih. Vrhunska usluga je obaveza svakog zaposlenog u okvirima njegovih zaduženja i poslova. Profesionalni odnos prema svim poslovnim partnerima je imperativ u pos-

lovanju kompanije koji utiče na uspešnost i dalji razvoj poslovnih odnosa u celini.

2.3. Etika

Poslovna etika nastala je kroz preispitivanje odnosa između ekonomije i morala, kroz kritičko razmatranje moralnog statusa ekonomske prakse i moralnih svojstva tržišnih odnosa. Poslovna etika predstavlja polje dveju različitih perspektiva:

-moralne i etičke i

-poslovne i ekonomske perspektive.

S jedne strane, moralna perspektiva za svoje polazište uzima moralne vrednosti kakve su istina, pravda, poverenje, poštenje, solidarnost. S druge strane, poslovna perspektiva temelji se na ekonomskim vrednostima i kategorijama kakve su profit, efikasnost, konkurentnost, uspešnost.

Etika poslovanja jedne kompanije, u sve jačoj konkurenciji i sve većoj globalizaciji svetske privrede, može se ispostaviti kao odlučujuća konkurentska prednost. Snažna interna kultura doprinosi i motiviše ostvarenje većih rezultata i predstavlja značajnu unutrašnju snagu preduzeća. Gde god je etika, tu je i dostojanstvo zaposlenih, poštenje, visok moral, visoka profitabilnost i efikasnost, drugim rečima to su zaposleni koji se identifikuju i vole svoje preduzeće i kupce sa kojima posluju.

3. AKVIZITER OSIGURANJA

Akviziter osiguranja obavlja svoju delatnost u okviru radnog odnosa i ovlašćen je za sklapanje ugovora o osiguranju u ime i za račun osiguravajućeg društva. Jedno vreme se smatralo da će akviziteri osiguranja u dogledno vreme biti zamenjeni mnogo efikasnijim i jeftinijim kanalom distribucije – Internetom.

Sada je definitivno jasno da su ta predviđanja bila preterano optimistična.

Nije važno samo prodati osiguranje i naplatiti premiju. Još je važnije biti u svakom trenutku na usluzi klijentu i raditi na dobrobiti i osiguravača i korisnika osiguranja. Prvim utiskom, načinom razgovora, znanjem o onome što se nudi i uvek biti na usluzi ako treba klijentu. Uvek pozitivna i konstruktivna razmena mišljenja u kojoj se traži i nalazi najbolje rešenje za društvo ali i za klijenta. Poznavanje proizvoda i pripremljenost razgovora i sam nastup su takođe vrlo bitni pri prodaji osiguranja.

Najlepše u ovom poslu jeste kada se javi zadovoljan klijent, da bi vam se zahvalio sto ste mu prodali dobar proizvod, da bi izneo svoje oduševljenje i zadovoljstvo zbog ljubaznosti, profesionalnosti i stručnosti.

Akviziter osiguranja mora izgraditi vlastiti put prepoznatljivosti svojim nastupom prilikom prodaje osiguranja. Osiguravajuće društvo bez obzira na veliku ponudu usluga na tržištu, ako nema dobrog akvizitera, na tržištu ne znači mnogo.

Akviziter osiguranja u celini treba da brine o klijentu, da je uporan, dobro prezentira svoju ponudu i ako sam ne zna sve odgovore, potražiće mišljenje specijalista iz svoje kuće.

Klijent treba da shvati da možda i neka razlika u ceni nije presudna, već odnos akvizitera sa klijentom i tako će nas preporučiti prijateljima i poznanicima.

Međutim, pored svega gore navedenog, za uspešnog akvizitera bitni su i šarm, odeća, komunikativnost. Akviziter se mora prilagoditi klijentu. Klijent mora biti ubeđen da akviziter dobro poznaje to što prodaje. Mora biti samouveren i dobro pripremljen za razgovor sa strankom. Stranku mora prvo saslušati, videti šta ona želi a posle toga joj dati savet i preporuku. Stranka mora dobiti osećaj sigurnosti i akviziter postati osoba koja se može pozvati u svakoj prilici.

Pravilo koje važi pri prodaji polisa jeste: „koliko ja tim ljudima mogu dati nakon potpisivanja polise a ne koliko im mogu uzeti!“, jer ljudi to prepoznaju.

Osnovni kapital svakog akvizitera osiguranja (pogotovo početnika) jeste njegov popis imena - budućih potencijalnih korisnika polisa osiguranja. Najčešće se započinje od više ili manje bliskih ljudi koje poznajete, s kojima se svakodnevno srećete, ali i onima koje godinama niste čuli ni videli.

Na kraju, postoje dve čarobne reči sa kojima se postiže veliki učinak ako se pravilno koriste: molim i hvala.

3.1. Zadatak akvizitera

Zadatak akvizitera jeste da na terenu nudi sve vrste osiguranja. U okviru pribave osiguranja, akviziter ima sledeća ovlašćenja:

- zaključuje ugovore o osiguranju
- ugovara izmene ugovora
- vrši produženja važenja ugovora
- izdaje polise osiguranja
- naplaćuje premiju
- prima izjave upućene osiguravaču
- posreduje, odnosno dovodi nove osiguranike.

Za dobar nastup na terenu, akviziter osiguranja mora da:

- ima prikupljene sve potrebne informacije i činjenice vezane za osiguranje
- ima napravljenu selekciju materijala
- spremnu strategiju i operativnost govora
- bude direktan u postavljanju problema
- ima potrebno ograničenu dužinu govora
- priprema podsetnike
- njegova pojava i predstavljanje bude u skladu sa profesijom
- ima dinamično izlaganje
- ima prirodnost i jednostavnost u izlaganju.

3.2. Analiza učinka akvizitera

U sledećoj tabeli dat je prikaz autorkine produkcije 2006. godine, kada je bila zaposlena kao akviziter osiguranja. Treba napomenuti, da je autorka bila dobar akviziter, koji je radio skoro sve grane osiguranja i na osnovu čega je imala solidnu zaradu.

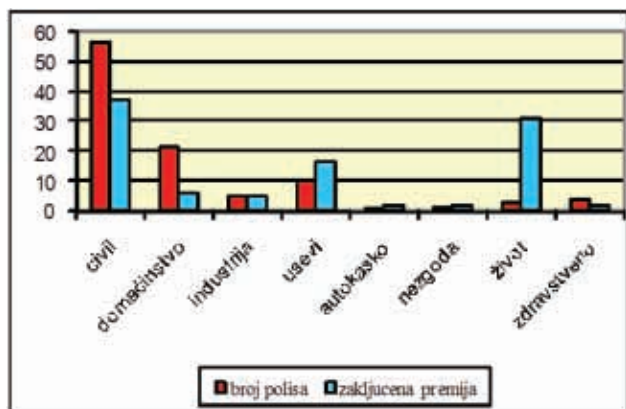
Polise autoodgovornosti, kao obaveznog osiguranja, nije bilo dozvoljeno zaključivati akviziterima osiguranja u filijali Zrenjanin.

Iz tabele se vidi da većinu zaključenih polisa predstavljaju grane civil, domaćinstvo i usevi. Broj zaključenih polisa života u odnosu na ukupan broj zaključenih polisa ne predstavlja znatan procenat, međutim zaključena premija predstavlja skoro trećinu ukupno zaključene premije.

Tabela 1: Učešće grana osiguranja i zaključene premije u ukupnom portfelju akvizitera 2006. godine

grana	broj polisa u %	zaključena premija u %
civil	56.19	37.41
domaćinstvo	21.15	5.79
industrija	4.83	4.85
usevi	9.97	16.49
autokasko	0.60	1.75
nezgoda	1.21	1.42
život	2.42	30.65
zdravstveno	3.63	1.65

Izvor: Podaci DDOR-a



Grafikon 1: Učešće grana osiguranja i zaključene premije u ukupnom portfelju akvizitera 2006. godine

Kako provizija akviziterima zavisi isključivo od zaključene (podrazumeva se i naplaćene) premije a ne od broja zaključenih polisa, iz tabele a i sa grafikona se jasno vidi da je gro moje zarade bio iz grana: civil, život i usevi. Iz tabele takođe možemo zaključiti da ovaj kanal distribucije osiguranja nije pogodan za grane osiguranja autokasko, nezgodu i zdravstveno osiguranje.

Potvrdu ovog nam daje tabela br.2 iz koje vidimo ukupan doprinos svih akvizitera osiguranja u 2006. godine, kako prema broju ukupno zaključenih polisa, tako i prema ukupnom učešću zaključene premije po granama u odnosu na celokupno filijalu i sve kanale distribucije. Tabela nam nedvosmisleno pokazuje da je učešće akvizitera osiguranja u granama civil, domaćinstvo i usevi veoma značajno. Iako zbog same specifičnosti osiguranja života t.j. same tehnologije sprovođenja ovog osiguranja, iz tabele se ne vidi veliki značaj akvizitera u ovoj grani, prava situacija ipak nije takva. Sigurno ne i najbolji, ali akviziteri osiguranja su pogodan kanal distribucije za ovu granu osiguranja.

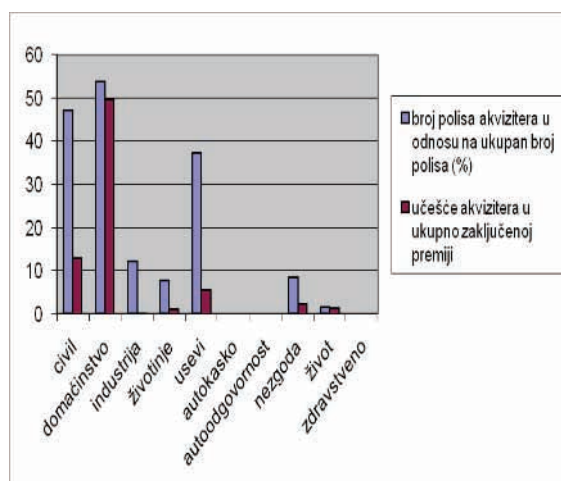
Iz tabele se vidi da zaključena premija ne prati proporcionalno broj zaključenih polisa, ali razlog tome su veliki sistemi (kod osiguranja useva zadruge koje sa jednom polisom osiguravaju velike površine) koje ne rade akviziteri a koji sa manjim brojem polisa donose veliku premiju.

Kod osiguranja autokaska i nezgode, procenat učešća akvizitera jednak je približno nuli, i definitivno ove grane su se pokazale u filijali Zrenjanin kao neadekvatne za distribuciju preko akvizitera osiguranja.

Tabela 2: Učešće svih akvizitera u odnosu na ukupan broj polisa i zaključenu premiju u filijali 2006. godine

grana	broj polisa akvizitera u odnosu na ukupan broj polisa (%)	učešće akvizitera u ukupno zaključenoj premiji (%)
civil	47,13	12,92
domaćinstvo	53,87	49,71
industrija	12,20	0,18
životinje	7,69	1,11
usevi	37,30	5,58
autokasko	0	0
autoodgovornost	0	0
nezgoda	8,30	2,34
život	1,55	1,48
zdravstveno	0	0

Izvor: Podaci DDOR-a



Grafikon 2: Učešće svih akvizitera u odnosu na ukupan broj polisa i zaključenu premiju u filijali 2006. godine.

U tabeli br.3 data je ocena pogodnosti akvizitera osiguranja za pojedine grane osiguranja i preporuka za najpogodnije kanale distribucije.

Zelenom bojom i sa pet zvezdica je najbolja ocena pogodnosti za akvizitere. Ocena je subjektivna i zasnovana na vlastitom iskustvu i analizi trenutnog stanja na tržištu osiguranja u Srbiji.

Kao novi proizvod na tržištu osiguranja, DDOR je izbacio tzv. Paket osiguranja kuća i stanova. Iako potencira (barem u startu) na sprovođenje ovog osiguranja preko akvizitera, zbog same tehnologije Paketa idealan kanal distribucije jeste bankaosiguranje.

Svesni smo činjenice da ovaj kanal distribucije još nije u potpunosti našao pravo mesto u značaju distribucije u Srbiji, ali je ipak potrebno imati viziju, strpljenje i upornost.

Tabela 3: Ocena pogodnosti rada akvizitera i preporuka kanala distribucije.

Kanali distribucije		
grana	akviziter	preporuka
civil	*****	akviziter
domaćinstvo	*****	akviziter
industrija	**	interni radnici/posrednici
život	*****	bankaosiguranje/akviziteri
usevi	****	zem.zadruga
autokasko	***	lizing kuće/prodajni saloni/agencije
autoodgovornost	**	agencije
nezgoda	****	interni radnici
dopunsko zdravstveno osiguranje	**	interni radnici/zdravstvene ustanove
putno zdravstveno osiguranje	**	turističke agencije
paket osiguranja	***	Bankaosiguranje

Izvor: Sopstvena ocena

4. ZAKLJUČAK

Ekonomija znanja zamenjuje industrijsku ekonomiju i informacija postaje važnim resursom. Usled povećane ponude u odnosu na tražnju, kupac postaje središte pažnje i usluga i proizvod se prilagođava njemu.

Danas se kapital jedne kompanije sastoji od imidža, brenda, povezanošću sa partnerima, odnosima sa kupcima i znanju, sposobnostima, iskustvu i motivaciji zaposlenih. Znanje se upotrebom ne troši, već se njegova vrednost samo povećava.

Za uspešnost jedne kompanije (osiguravajućeg društva), jedna tačka u nizu uspešnosti jesu i kanali distribucije osiguravajućeg proizvoda. Akviziter osiguranja (ma kako se on tačno zvao) ostaće sigurno i dalje najbolje rešenje za pojedine grane osiguranja.

Dobar akviziter je dugotrajno ulaganje osiguravajućeg društva, on se edukuje i stvara, iako postoje prelasci (kao u sportu) iz jednog društva u drugo.

Definitivno je monopolističko tržište osiguranja davno za nama, kao i nedovoljna edukovanost osiguranika. Kako je proizvod osiguranja (pojedine grane osiguranja) dosta kompleksan, akviziteri osiguranja su dobro rešenje za njihovu prezentaciju.

Akviziteri moraju biti dobro obučeni, spremni da svoj poslovni postupak izvedu na marketinški orijentisan način, jer klijenti procenjuju uslugu osiguranja ne samo na osnovu njenog tehničkog kvaliteta, nego i da li je akviziter pružio osiguraniku sve neophodne informacije, da li je bio ljubazan, da li uliva poverenje. To su presudne stvari za stvaranje kategorije lojalnih osiguranika.

5. LITERATURA

- [1] B. Marović, V. Avdalović "Osiguranje i upravljanje rizikom" Birografika, Subotica, 2005.
- [2] Ž. Vučković "Biznis i moral" Cekom, Novi Sad, 2005.
- [3] V. Srića, M. Spremić "Informacijskom tehnologijom do poslovnog uspeha", Sinergija, Zagreb, 2000.
- [4] Dokumentacija „DDOR Novi Sad“ ado
- [5] www.osiguranje.hr
- [6] www.svijetosiguranja.hr

Kratka biografija:



Erka Viljačik rođena je u Aradcu, 1965.god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti industrijsko inženjerstvo i menadžment odbranila je 2009.godine.

TOKOVI INFORMACIJA I ORGANIZACIONA STRUKTURA MALIH PREDUZEĆA
INFORMATION FLOW AND ORGANIZING STRUCTURE OF SMALL UTILITIES

Aleksandra Romandić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

Kratak sadržaj – *Dat je teorijski opis organizacije malih preduzeća i tokova informacija. Takođe je prikazan način na koji bi se moglo unaprediti poslovanje malog preduzeća modernizacijom postojećih nosilaca informacija. Na primeru PJ „Dubrava“ Sremska Mitrovica prikazano je sadašnje stanje i dato moguće rešenje za njegovo poboljšanje.*

Abstract – *In this master thesis the theoretical description of organization of small utilities and information flow is presented. The way that we could improve the trading of small utilities by modernization of information flows is also shown. On example of PJ Dubrava Sremska Mitrovica the current estate is presented and a possible solution for improvement is presented.*

Ključne reči: tokovi informacija, organizaciona struktura.

1. UVOD

Preduzeće predstavlja skup elemenata, relacija između njih i njihovih karakteristika, integrisanih u smislu ostvarenja postavljene funkcije cilja. Funkcija cilja predstavlja skup konkretnih ciljeva sistema i svrhu egzistencije sistema: rast i razvoj preduzeća, zadovoljenje potreba učesnika u procesu rada, potreba društva itd.

Osnovni cilj poslovanja preduzeća jeste sticanje dobiti. Ono je samostalna ekonomska celina jer ima svoju organizaciju, imovinu, samostalno vodi poslovnu politiku, planira svoj razvoj, u svoje ime učestvuje u odnosima sa okolinom, samostalno odlučuje o promenama svog pravnog položaja, sve u skladu sa mogućnostima i ograničenjima samog preduzeća i okoline.

Preduzeća se mogu formirati kao veća i manja, pre svega u zavisnosti od raspoloživih resursa, potreba društva, uslova okoline, tehnološkog stepena razvijenosti i drugih činilaca. Ako je kriterijum podele veličina preduzeća onda se ona mogu podeliti na mala srednja i velika.

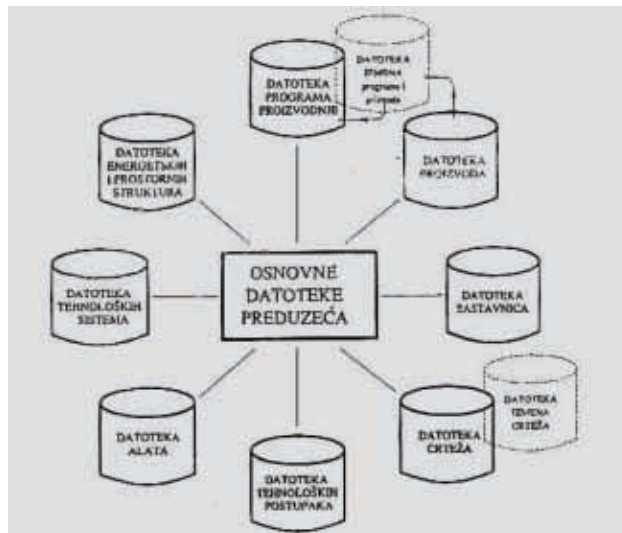
Ne postoji jasan kriterijum po kojem bi se preduzeća klasifikovala ali parametri prema kojima bi se ipak mogla dati približna ocena pripadnosti preduzeća određenoj kategoriji su: kapital, broj učesnika u procesu rada, vrednost angažovanih sredstava, ostvareni ukupni prihod, obim ostvarene proizvodnje itd.

NAPOMENA:

Ovaj rad je proistekao iz diplomskog - master rada "Tokovi informacija i organizaciona struktura malih preduzeća" čiji je mentor bio dr Rado Maksimović, red. prof.

2. OPIS PROBLEMA

Pod pojmom dokumentacija se podrazumeva skup ulaznih, procesnih i izlaznih nosilaca podataka i informacija (dokumenata) koji uslovljavaju i prate postupke promene stanja u procesima rada proizvodnog sistema - preduzeća. Kako su priprema, izvođenje i upravljanje procesima rada, kao značajni elementi ukupne tehnologije organizacije industrijskog sistema - preduzeća nemogući bez informacija potrebnog i dovoljnog kvaliteta to se javlja poseban problem obezbeđenja neophodnog minimuma informacija datog kvaliteta i organizovanja informacionih tokova na dati način koji zadovoljava potrebe efektivnog vođenja preduzeća i upravljanja procesima rada.



Slika 1. Osnovne datoteke u preduzeću

Vođenje dokumentacije je nezaobilazna aktivnost u svakom industrijskom sistemu. Klasičan pristup podrazumeva manipulisanje ogromnim brojem dokumenata u kojima može da se snađe samo mali broj ljudi. Nije redak slučaj da se u ogromnom broju papira i sama informacija izgubi. Sa druge strane ne potpuna i zastarela dokumentacija povlači za sobom oskudnu dokumentovanu uslugu, a izvršenja korektivnih mera ili izmena su komplikovana i skupa.

Mora se imati na umu da je informacija uspeła tek ako su ostvarena dva osnovna cilja:

- ispravno primanje informacije
- njena dalja primena.

Pod pojmom informacioni tok podrazumeva se tok kroz koji protiče skup ulaznih, procesnih i izlaznih nosilaca podataka i informacija (dokumenata).

Opšti model tokova informacija predstavlja osnovu postavljanja strukture i postupaka upravljanja procesima rada i u datom smislu, utvrđivanja principa u oblikovanju nosilaca informacija - dokumentacije preduzeća. Model

dozvoljava jednostavnu ugradnju posebnih elemenata izazvanih odstupanjima uslovljenim specifičnostima određenog realnog preduzeća.

Kada se radi o složenosti nosilaca informacija-dokumen-tacije preduzeća moguće je primeniti prilaz u kome stepen složenosti ili raznovrsnost pokazuje broj redno vezanih elemenata strukture, broj mogućih stanja sistema u datom vremenu i broj mogućih ishoda procesa rada i, u opštem slučaju, odrediv je relacijom:

$$Ss = \sum m_i / m \quad (1)$$

gde je:

m - ukupan broj elemenata strukture (odnosi se na broj podataka, broj informacija ili na ukupan broj dokumenata),

m_i - broj elemenata strukture sa kojim je element "i" u direktnoj vezi, pri čemu se, za slučaj nosilaca informacija posmatra broj vezanih podataka i informacija (odnosno broj veza između dokumenata u posmatranom toku).

Utvrđena zavisnost pokazuje, u svim slučajevima sistema redne veze, kakvi su sistemi u posmatranju, pad efektivnosti procesa rada sa povećanjem stepena složenosti strukture, što je posledica smanjenja ukupne pogodnosti za efektivan rad, kontrole tokova, upravljanje, rukovođenja i održavanja.

U cilju rešavanja problema potrebno je analizirati postojeće stanje organizacione strukture i tokova informacija i postaviti modele po kojima će se vršiti oblikovanje informacionih tokova. Analiza postojećeg stanja organizacione strukture i tokova informacija vršena je u u preduzeću PJ "Dubrava" Sremska Mitrovica.

Da bi se postigli navedeni ciljevi, da bi se preventivno de-lovalo i uočene greške eliminisale jednom zauvek, potrebno je obezbediti pravovremenost, sveobuhvatnost, jasnost i preciznost nosioca informacija. Potrebno je stvoriti takve uslove da dokumentacija bude u funkciji materijalizacije znanja, njenog prenošenja, širenja i čuvanja. Više odgovarajuće dokumentacije znači manje posla, budući da se rad uložen za izradu neophodne dokumentacije vraća kroz manje posla i manje potrebnog vremena.

Pod pojmom organizacije podrazumeva se skup misaono zasnovanih postupaka koji obezbeđuju efikasno izvođenje projektovanih procesa rada i ostvarenje planiranih efekata. Tok informacija obuhvata skup postupaka izdvajanja, obrade i protoka podataka potrebnih za proces transformacije ulaznih u izlazne veličine. Ovaj tok spaja elemente organizacione strukture sistemom povratnih sprega u celinu-sistem, tj. preduzeće.

Da bi jedan sistem produktivno radio, neophodno je da na ulazu u taj sistem bude dovoljno potrebnih informacija o stanju sistema, raspoloživim resursima svih vrsta, stanju okoline i zahtevima tržišta, što rezultira mnogo većim brojem informacija od broja onih koje se pojavljuju na izlazu iz sistema.

Informacioni sistem je organizaciona celina koja obuhvata sve nosioce informacija jednog upravljačkog sistema, uključujući sve podatke kojima raspolaže, način njihovih nastajanja, kretanja unutar tog sistema i izvan njega. Dobro organizovan informacioni sistem predstavlja preduslov svakog uspešnog proizvodno-poslovnog sistema.

Stalna težnja ka povećanju izlaznih veličina proizvodnih sistema u vremenu uslovljena rastućim potrebama, vodi ka sve većem stepenu složenosti struktura sistema, njihovih elemenata i relacija između njih kao i njihovih karakteristika. Kako je upravljanje procesima rada nemoguće bez informacija potrebnog i dovoljnog kvaliteta, javlja se poseban problem obezbeđenja neophodnog minimuma informacija datog kvaliteta i organizovanja informacionih tokova na način koji zadovoljava potrebe procesa upravljanja proizvodnim sistemima. Moguće je oblikovati osnovne delove informacionog toka proizvodnog sistema putem povratnih sprega koje objedinjavaju postupak upravljanja, nosioce informacija, postupke analize i zahvate koji obezbeđuju držanje izlaznih veličina sistema u granicama dozvoljenih odstupanja.

Predlog rešenja u PJ "Dubrava,, Sremska Mitrovica

U okviru službe za obuku i upošljavanje organizovane su dve privredne jedinice:

- Privredna jedinica „Proleće“ za poljoprivrednu proizvodnju i ugostiteljstvo,
- Privredna jedinica „Dubrava“ (u daljem tekstu PJ „Dubrava“) za industrijsku proizvodnju.

Privredna jedinica „Dubrava“ posluje u okviru Kazneno Popravnog Zavoda Sremska Mitrovica. Detalj privredne jedinice prikazan je na slici 2.



Slika 2. Detalj privredne jedinice „Dubrava“

Tokovi nosilaca informacija značajan su deo ukupnog informacionog sistema u svakom poslovnom i proizvodnom sistemu pa i u PJ „Dubrava“. Osnovni problem koji je rešavan u toku ovog istraživanja, po pitanju tokova informacija, je u njihovoj blagovremenosti stizanja na odredište u dovoljnoj količini i optimalnosti njihovog oblikovanja.

Ovaj problem pogotovo je značajan u preduzećima gde je prisutna znatna fluktuacija stručne radne snage, iz razloga što novim kadrovima treba dosta vremena da u celini shvate celokupnu organizacionu strukturu sistema, date tokove informacija i način oblikovanja datih nosilaca informacija, da bi ostvarili željeni kvalitet.

Međutim, i u slučajevima gde nije prisutna fluktuacija radne snage postoji potreba da procesi rada budu u potpunosti definisani da bi se ostvario željeni kvalitet.

Da bi jedan sistem produktivno radio, neophodno je da na ulazu u taj sistem bude dovoljno potrebnih informacija o stanju sistema, raspoloživim resursima svih vrsta, stanju okoline i zahtevima tržišta, što rezultira mnogo većim brojem informacija od broja onih koje se pojavljuju na izlazu iz sistema.

Bilo da se radi o potpuno stabilnom sistemu, stohastičkom ili determinističkom, neophodno je omogućiti pregledan uvid u događanja. To je moguće ostvariti jedino adekvatno formiranim informacionim sistemom (sistemom informisanja)

Informacioni sistem je organizaciona celina koja obuhvata sve nosioce informacija upravljačkog sistema, uključujući sve podatke kojima raspolaže, način njihovih nastajanja, kretanja unutar tog sistema i izvan njega. Dobro organizovan informacioni sistem predstavlja preduslov svakog uspešnog proizvodno-poslovnog sistema.

Poželjno je u nosioce informacija uneti sve moguće opcije, tako da se od obrasca do nosioca informacija može doći što jednostavnije, dakle, u ovom slučaju obeležavanjem (markiranjem, zaokruživanjem).

Kako je u PJ „Dubrava“ celokupan proizvodni proces u nadležnosti generalnog direktora koji je u konstantnoj komunikaciji sa njemu podređenim. Problem je u komunikaciji koja se odvija na ustaljen zastareo način koji podrazumeva mnoštvo pisanih dokumenata, obrazaca, formulara te stoga dolazi do pojave još jednog problema a to je skladištenje arhive.

Pomenuto preduzeće raspolaže prostorom, energijama i postojećom tehnologijom koja jednim delom zadovoljava uspešno izvršenje celokupnog procesa proizvodnje. Neophodno je uvođene informaciono komunikacione tehnologije koja je u ovoj proizvodnoj jedinici najmanje prisutna.

Na osnovu nosilaca informacija koji su zatečeni u PJ „Dubrava“ može se zaključiti kako je pri njihovom formiranju kao i pri formiranju njihovog toka uglavnom vođeno računa o osnovnim karakteristikama neophodnim za kretanje toka informacija.

Ispoštovani su princip integracije i kontinuiteta. Delimično je ispoštovan princip neophodnog minimuma i fleksibilnosti. Slabije je ispoštovan princip uređenosti i efikasnosti. Razlozi zbog kojih se u ovom preduzeću komunikacija odvija na ustaljen ne modernizovan način su sledeći:

Brzina razvoja tehnike i tehnologije, te nemogućnost praćenja istih u okolnostima koje su zadesile PJ „Dubrava“ i celokupan privredni sistem

Zahtevi izbirljivog tržišta koji utiču na promenu proizvodnog programa PJ „Dubrava“ – kao i obima proizvodnje, i drugi faktori, koji su uticali na stvaranje potrebe ovog preduzeća za izmenama u sistemu informisanja.

Finansijska sredstva iz raznih razloga nisu usmeravana u ulaganje i modernizaciju informacione mreže u ovom sektoru. Usled nedostatka informatičke mreže povećava se i gomila kako svakodnevna dokumentacija tako i

arhiva. Opremanjem proizvodnih pogona personalnim računarima i instalisanjem programskih aplikacija postigao bi se značajan napredak. Nosioce informacija u elektronskom obliku bi zamenili postojeće i samim tim bi se postigao veći nivo fleksibilnosti, povećala bi se dostupnost informacija i brzina prenošenja informacija.

Za odvijanje proizvodnih procesa mnogo je bitno da informacije budu dostupne u pravo vreme, pojedine informacije podrazumevaju i iniciraju početak proizvodnog toka, kontrolu toka proizvodnje, izveštaje o proizvodnji u toku, vesti o završenoj proizvodnji.

Zato je bitno da one budu pravovremene i tačne. Uvođenjem LAN mreže (Local Area Network) komunikacija bi dostigla adekvatan nivo koji podrazumeva brže i efikasnije komuniciranje među nadležnim za sprovođenje proizvodnje i realizaciju cilja poslovanja.

3. ZAKLJUČAK

U organizacionom procesu informacije o stanju sistema, odnosno o toku procesa u prošlosti, sadašnjosti i budućnosti su od posebnog interesa. Nosioce informacija su radna i druga dokumentacija, formulari, unificirani i neunificirani materijalni mediji, kao što su obični listovi hartije i slično, putem kojih se saopštavaju informacije u pisanoj, alfanumeričkoj ili slikovitoj formi.

Tokovi ovih nosilaca informacija su značajan deo ukupnog informacionog sistema u svakom poslovnom i proizvodnom sistemu. Osnovni problem koji je rešavan u toku ovog istraživanja, po pitanju tokova ovih informacija, je u njihovoj blagovremenosti stizanja na određeno mesto u dovoljnoj količini i optimalnosti njihovog oblikovanja.

Ovaj problem pogotovo je značajan u preduzećima gde je prisutna znatna fluktuacija stručne radne snage, iz razloga što novim kadrovima treba dosta vremena da u celini shvate celokupnu organizacionu strukturu sistema, date tokove informacija i način oblikovanja datih nosilaca informacija, da bi ostvarili željeni kvalitet.

Međutim, i u slučajevima gde nije prisutna fluktuacija radne snage postoji potreba da procesi rada budu u potpunosti definisani da bi se ostvario željeni kvalitet.

Istraživanja izložena u ovom radu i dobijeni rezultati omogućavaju izvođenje sledećih zaključaka:

Kvalitet je obaveza svih zaposlenih u preduzeću – članovi organizacije, u svim segmentima industrijskog sistema, predstavljaju izvor ideja i informacija, a njihovo znanje, stručnost, iskustvo i kooperativnost im omogućavaju novu kulturu ponašanja i rada te prepoznavanje i razumevanje vlastite uloge u sistemu kvaliteta.

Unifikacija oblika nosioca informacija – svođenje osnovnih tipova na minimum, mora rezultirati prihvatljivim i prepoznatljivim oblikom za sve zaposlene unutar preduzeća.

Tipizacija struktura nosilaca informacija – reduciranjem raznovrsnih oblika struktura na malo tipova omogućuje širokom krugu ljudi, različitog stepena obrazovanja i radnog iskustva, obučenost u kratkom vremenskom periodu

te međusobnom razumevanju, što rezultira u operativnosti svih procesa bez problema.

Opravanost korišćenja višeslojnih obrazaca – potrebni podaci nastaju na jednom mestu; analiziraju se na drugom, a zaključak i predlog na trećem mestu. Uvođenjem jednog troslojnog obrasca, lako kreiranog i jednostavnog za upotrebu, izbegava se preklapanje podataka i postojanje više obrazaca.

Očigledno je da se na osnovu izloženog može očekivati da u savremenim uslovima rešavanje izložene problematike daje povoljne i zadovoljavajuće rezultate, prvenstveno primenom savremenih informacionih tehnologija, odnosno korišćenjem računara i odgovarajućih programskih paketa za upravljanje proizvodnjom i poslovanjem, stvaranje i ažuriranje dokumentacije i upravljanje njenim tokovima.

Predmetna istraživanja i napred navedeni zaključci iniciraju područje daljih istraživanja, sa realnim osnovama za:

- ❑ Dalji razvoj prilaza oblikovanju organizacione strukture i nosilaca informacija uz permanentno očuvanje i/ili poboljšanje kvaliteta,
- ❑ Mogućnosti svođenja broja nosilaca informacija na minimum bez smanjenja pouzdanosti, odnosno povećanja broja stanja u otkazu,
- ❑ Razvoj modela primene višeslojnih obrazaca u realnim uslovima rada industrijskih sistema.

Očigledno je da se na osnovu izloženog može očekivati da u savremenim uslovima rešavanje izložene problematike daje povoljne i zadovoljavajuće rezultate, prvenstve-

no primenom savremenih informacionih tehnologija, odnosno korišćenjem računara i odgovarajućih programskih paketa za upravljanje proizvodnjom i poslovanjem, stvaranje i ažuriranje dokumentacije i upravljanje njenim tokovima.

4. LITERATURA

- [1] Dr Esad Ahmetagić, „Organizacija preduzeća“, Ekonomski Fakultet Subotica.
- [2] Dragutin Zelenović „Tehnologija organizacije industrijskih sistema“, Naučna knjiga, Beograd, 1996.
- [3] Sima Dohčević, „Sistem analize i informisanja“, Subotica, 1982.
- [4] Bato Kamberović, „Model integralnog sistema za upravljanje kvalitetom“, FTN Novi Sad.
- [5] Slobodan D. Ljubišić, *Diplomski rad*, FTN Novi Sad, 2001.
- [6] www.premium-soft.com

Kratka biografija:



Aleksandra Romandić rođena je u St. Gallenu, Švajcarska 1983. Diplomski - Master rad na Fakultetu Tehničkih Nauka iz oblasti Industrijsko inženjerstvo i inženjerski menadžment - Tokovi informacija i organizaciona struktura malih preduzeća odbranila je 2009. godine.

UNAPREĐENJE PROCESA RADA PREDUZEĆA ZA SKLADIŠTENJE I PRERADU VOĆA I POVRĆA "FRIGO - SREM" IRIG**IMPROVEMENT OF THE WORK PROCESS AT THE ENTERPRISE FOR STORAGE AND TREATMENT OF FRUITS AND VEGETABLES "FRIGO - SREM" IRIG**

Ljubisav Marinković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast - INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

Kratak sadržaj - U ovom radu prikazan je način funkcionisanja preduzeća za skladištenje i preradu voća i povrća "Frigo-Srem" Irig, problemi koji se javljaju, kao i konkretni predlozi za njihovo rešavanje.

Abstract - In this work the way of functioning of the enterprise for storage and treatment of fruits and vegetables "Frigo-Srem" Irig is shown, particularly the problems which may appear, and suggestions for their solution.

Ključne reči: Organizacija, tehnologija, voće i povrće.

1. UVOD

U skladu sa potrebama postojanog rada na ostvarenju projektovanih efekata procesa, **uvodenje organizacionih promena** u preduzeću podrazumeva potpunu određenost upravljačkog mehanizma preduzeća o potrebi analize uslova i podešavanja posebnih ciljeva i politika, oceni stanja, projektovanju i uvođenju organizacionih promena, upravljanju sistemom promena i održavanju i unapređenju organizacionog sistema preduzeća.

Potpuna određenost podrazumeva istrajnost upravljačkog mehanizma preduzeća u procesu uređivanja skupova veličina u funkcijama preduzeća relevantnih za obezbeđenje efekata u vremenu i datim uslovima okoline i **integralni nadzor** na obezbeđenju skladnog, sistemski zasnovanog i sistemski vođenog postupka na izgradnji, upravljanju, održavanju i unapređenju preduzeća.

Potrebno je posedovati određenja, vladati znanjima, biti sistemski orijentisan, sistemski voditi postupak, izdržati u vremenu, vršiti kontrolu tokova, razviti efektivan postupak održavanja - vraćanje sistema iz stanja *u otkazu* u stanje *u radu* i obezbediti stalnost procesa unapređenja procesa rada u preduzeću.

Izgradnja i razvoj organizacionog sistema preduzeća uslov je opstanka i razvoja preduzeća, zadovoljenje potreba kvaliteta života zaposlenih, potreba društva i održanja ugleda na tržištu.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog - master rada "Unapređenje procesa rada preduzeća za skladištenje i preradu voća i povrća "Frigo Srem" Irig " čiji je mentor bio dr Rado Maksimović, red. prof.

2. OPIS PREDUZEĆA "FRIGO-SREM" IRIG**2.1. Istorijat razvoja preduzeća**

U srcu Srema, na južnim padinama Fruške Gore, uz magistralni put Ruma - Novi Sad, u Irigu, na Rumskom putu bb, na površini od oko 10 ha nalaze se proizvodni i prateći objekti preduzeća "FRIGO-SREM".

Izgradnja preduzeća za preradu voća i grožđa u Irigu započeta je 01.07.1981.godine. Pošto je u toku gradnje došlo do problema oko obezbeđenja sredstava tražio se investitor za ulaganja koja su još bila potrebna da bi se objekat priveo nameni.

Maja 1986.godine, kao interesent pojavljuje se Živilska industrija "FRUCTAL" iz Ajdovščine i ona od oktobra 1986. godine do juna 1988. godine radi na dovršetku građevinskog objekta, kotlarnice, kao i na instaliranju proizvodne linije za preradu voća u voćnu kašu. Odmah u junu 1988. godine primljeno je u radni odnos 20 stalnih radnika i 40 za sezonske poslove. U martu 1990. godine u Irigu se otvara magacin za prodaju fruktalovih gotovih proizvoda na veliko za šire područje Novog Sada i malo-prodaja u diskontu u okviru fabrike.

Zbog opšte političke situacije prestala je dalja saradnja sa "FRUCTAL"-om, da bi se proizvodnja nastavila radnici RJ Hladnjače Irig i RJ Magacin "FRUCTAL"-a u Surčinu 16.03.1992. godine doneli su odluku o osnivanju Preduzeća u društvenoj svojini sa sedištem u Irigu. Ovo preduzeće registrovano je u skladu sa članom 1. stav 1.i 2. Uredbe o organizovanju delova preduzeća čije je sedište na teritoriji Republike Slovenije i Republike Hrvatske.

Ranije tržište je bilo područje cele Jugoslavije, a sada je ono znatno suženo i svodi se na područje Vojvodine i dela Beograda, a potrebno ga je dalje razrađivati. Skoro celokupne količine sirovine preduzeće obezbeđuje iz najbliže okoline, jer je locirano u centru voćarsko - vinogradarskog područja Fruške Gore.

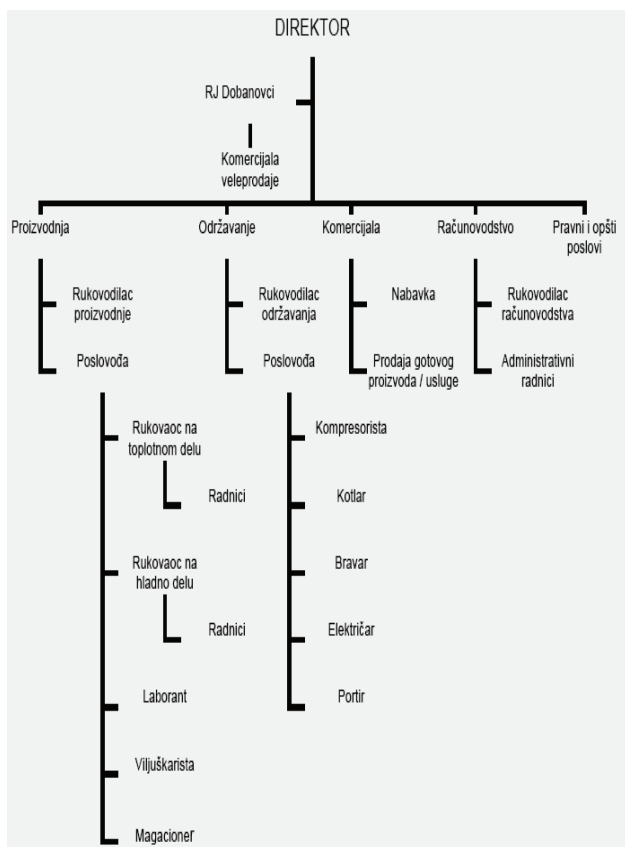
Imovinu preduzeća čine pokretne stvari, nepokretne stvari, novčana sredstva, hartije od vrednosti i druga imovinska prava.

2.2. Organizacija i upravljanje

Organizacija Preduzeća utvrđuje se prema potrebama poslovanja i obavljanja delatnosti Preduzeća, a uređuje je Upravni odbor na predlog direktora.

FRIGO-SREM IRIG je svoje poslovanje organizovalo u okviru 5 sektora (Proizvodnja, Održavanje, Komercijala, Računovodstvo i Pravni i opšti poslovi) i jedne radne jedinice u Dobanovcima. Organi upravljanja u preduzeću su:

- Skupština, kao najviši organ;
- Upravni odbor, kao organ upravljanja i
- Direktor, kao poslovodni organ.



Slika 1. Šema organizacione strukture Preduzeća

2.3. Delatnost sa programom proizvodnje

“FRIGO-SREM” danas u svom proizvodnom pogonu proizvodi zamrznutu kašu od voća i povrća, kao i zamrznuto voće, a u hladnjači čuva sveže voće, zamrznute kaše i slične proizvode. Nominalni kapacitet linije za preradu voća ili povrća u zamrznutu kašu iznosi 3 tone/čas. Uz vlastiti otkup voća proizvodi se za vlastite potrebe, a vrše se i usluge prerade trećim licima. Zamrznuta kaša dobija se preradom jabuke, kruške, breskve, kajsije, mrkve, španata, jagode i višnje.

Skladišni prostor je kapaciteta 5000 t, a kapacitet prerade je 4000 t godišnje. Kvalitetom svojih proizvoda i imidžom koji je stvorio na tržištu, Frigo-Srem u svom poslovanju od nastanka do danas gradi svoj poslovni uspeh i povećava zadovoljstvo i motivaciju korisnika i svih zaposlenih, ispunjavanjem svojih strateških ciljeva.

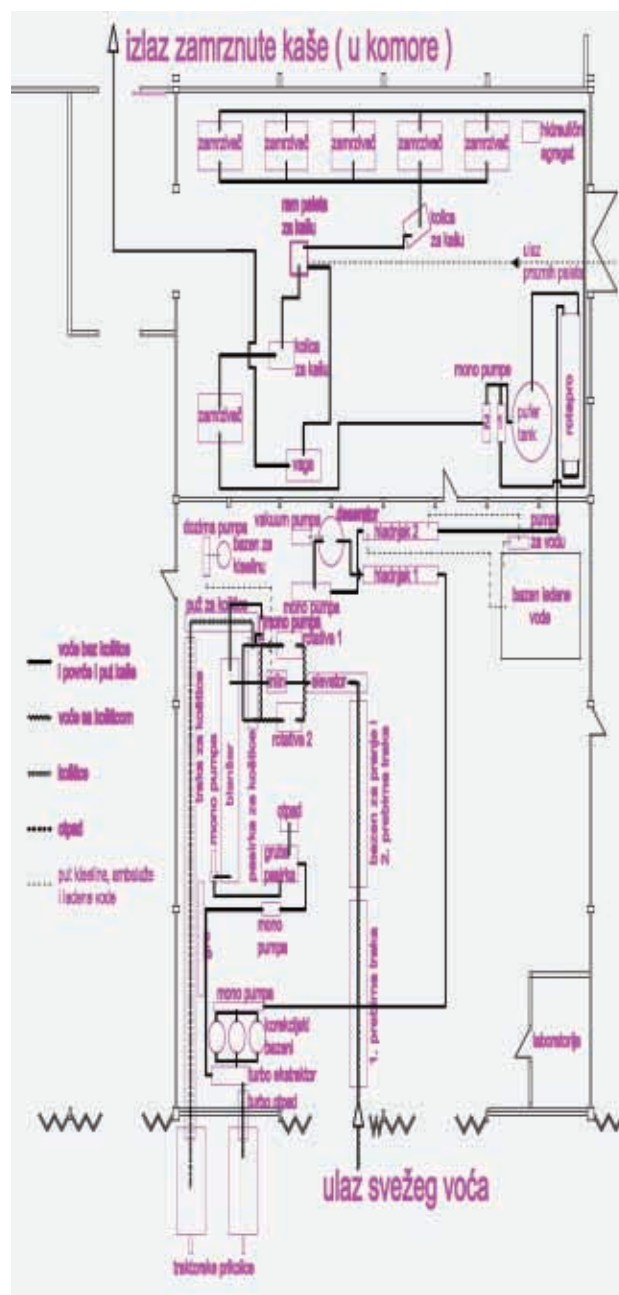
Otkupljujući sveže voće i povrće iz lokalnog okruženja, izuzetno mnogo pažnje posvetili smo unapređenju saradnje sa individualnim proizvođačima, seoskim gazdinstvima i na taj način smo uspešno postići da naša prerada danas, gotovo u potpunosti pokriva svoje potrebe sa lokalnog područja iz voćnjaka i okolnih gazdinstava, pri čemu je kvalitet ulazne sirovine sa ovih prostora izuzetno dobar. Kvalitet proizvoda redovno se kontroliše u eksternim laboratorijama:

- “Knjaz Miloš laboratorija” Arandelovac
- “Tehnološki fakultet” Novi Sad
- “Prirodno-matematički fakultet”, laboratorija Novi Sad

Stalna borba za vrhunski kvalitet i bezbednost proizvoda i zadovoljstvo korisnika, uz efikasnu i profitabilnu proizvodnju, dovela je do usaglašavanja organizacije proizvodnje sa zahtevima Standarda ISO 9001:2000 i HACCP sistema.

Pored proizvodnje zamrznutih kaša, preduzeće se u Irigu i u “RJ BEOGRAD”u Dobanovcima bavi i trgovinom na malo i veliko prehrambenim proizvodima i proizvodima kućne hemije, a deo slobodnog magacinskog prostora iznajmljuje se trećim licima.

Program proizvodnje firme “FRIGO-SREM” obuhvata sledeće proizvode: zamrznuta kaša jabuke, zamrznuta kaša kruške, zamrznuta kaša breskve, zamrznuta kaša kajsije, zamrznuta kaša jagode, zamrznuta kaša višnje, zamrznuta kaša mrkve, zamrznuta kaša španata, kao i proizvodnju zamrznutog voća (šljivu, višnju, i jagodu).



Slika 2. Lay Out linija

3. ANALIZA STANJA I PROBLEMA

Analizom celokupnog sistema poslovanja preduzeća "Frigo Srem", tj. protok robe od prijema sirovina, pa do izdavanja i utovara gotovih proizvoda iz skladišta gotovih proizvoda u transportna sredstva, mogu se uočiti određeni nedostaci.

Jedan od nedostataka jeste zastarela tehnologija prerade voća i povrća. Neke mašine koje se koriste stare su i po 25 godina. Osavremenjavanjem tehnološkog sistema preduzeće bi povećalo svoju produktivnost, kvalitet, bolje bi se koristila postojeća radna snaga i služba održavanja. Takođe postoji i mogućnost za potpunu automatizaciju procesa proizvodnje, što bi za cilj imalo da podigne stepen fleksibilnosti, a pre svega i produktivnosti samog sistema.

Postoje i tehničke mogućnosti za osvajanje novih tehnologija prerade u postojećim uslovima. Pored neiskorišćenih građevinskih objekata i mogućnosti izgradnje novih u krugu hladnjače, obezbeđena je i tehnološka para, a uz postojeću infrastrukturu (struja, voda i dr.) obezbeđeni su uslovi za uvođenje tople prerade voća i povrća. Ona može biti razvijana u dva pravca:

1. konzerve od voća i povrća i
2. sušenje voća i povrća

Ako se uzme u obzir da u hladnjači postoje rashladne komore i unutrašnji transport, uvođenje svake nove tehnologije bilo bi oslobođeno ulaganja u građevinske objekte i energetiku.

Kada se govori o neiskorišćenim kapacitetima, potrebno je pomenuti 56 posuda (cisterni) od po 30 kubika, za čuvanje zamrznute kaše, koje stoje neiskorišćene zbog neadekvatne tehnologije prerade, a koje bi znatno smanjile troškove skladištenja. Zbog toga je potrebno izvršiti adaptaciju postojeće proizvodne linije.

Radi finalizacije proizvoda i opstanka na tržištu potrebno je instalirati novu liniju za proizvodnju proizvoda za prodaju krajnjim potrošačima. Pri tome mislim na uvođenje linije za proizvodnju i punjenje sokova raznih vrsta, visokog kvaliteta.

Takođe u preduzeću ne postoji nikakav sistem video nadzora, pa bi bilo potrebno da se takav sistem instalira, jer bi omogućio lakšu kontrolu procesa proizvodnje, kao i bolji nadzor zaposlenih (da li se pridržavaju definisanih kodeksa ponašanja). Instalacija ovakvog sistema obezbedila bi pored navedenih prednosti, i povećanje sigurnosti od krađe gotovih proizvoda.

U preduzeću postoji sopstvena laboratorija koja je u katastrofalnom stanju, a uzorci se šalju na analizu na Tehnološki Fakultet u Novom Sadu. Stoga smatram da je potrebno adaptirati prostoriju u kojoj bi se formirala nova laboratorija sa odgovarajućom opremom i službom. Služba bi obavljala sledeće osnovne zadatke:

- kontrolu primljene sirovine za preradu,
- kontrolu kvaliteta finalnog proizvoda,
- izdavanje proizvođačkih specifikacija za sve proizvode,
- održavanje kontakata sa naučno-istraživačkim ustanovama u cilju unapređenja proizvodnog procesa i programa hladnjače.

U okviru laboratorije vršila bi se i kontrola ambalaže i pomoćnih materijala koji se koriste u procesu pakovanja i proizvodnje.

4. PREDLOZI UNAPREĐENJA PROCESA POSLOVANJA

Govoreći o proizvodnji, kao svrsishodnoj ljudskoj delatnosti, koja ima za cilj zadovoljenje ljudskih potreba, zapravo govorimo o stvaranju izvesnih materijalnih dobara ili vršenju usluga sa namerom obezbeđenja zadovoljenja sve zahtevnijih ljudskih prohteva. Međutim preduzeće kao centar proizvodnje i sistem nije imuno na uticaje i dejstva okoline u kojoj ostvaruje svoje delovanje. Zbog toga postoji potreba konstantnog prilagođavanja u cilju stvaranja preduslova za ostvarenje maksimalnih rezultata. Unapređenje procesa poslovanja podrazumeva davanje određenih rešenja u prevazilaženju uočenih nedostataka, tj. za rešavanje problema koji su ranije navedeni. Da bi se u budućnosti ostvarili bolji rezultati potrebno je:

1. Izvršiti adaptaciju postojeće tehnološke linije za preradu voća
2. Instalirati novu tehnološku liniju za proizvodnju soka
3. Postaviti sistem video nadzora
4. Formirati novu laboratoriju

4.1. Adaptacija postojeće tehnološke linije za preradu voća

Postojeća tehnološka linija ne omogućava potpuno iskorišćenje kapaciteta koje fabrika poseduje. Pre svega tu mislimo na posude (cisterne) koje smo prethodno pomenuli, a čiji je ukupni kapacitet za čuvanje kaše 1680 kubika, što iznosi polovinu godišnje proizvodnje Frigo Srema. Shodno tome potrebna je odgovarajuća adaptacija postojeće tehnološke linije. Konkretni predlog jeste zamena Opreme za zamrzavanje voćnih kaša, uređajem za pasterizaciju i aseptičkom punilicom.

Uređaj za pasterizaciju kojom bi se zamenila kompletnu opremu za zamrzavanje jeste Tetra Therm Aseptic Drink, čiji je proizvođač Švedska firma "Tetra Pak". Tetra Therm Aseptic Drink je modul za pasterizaciju napitaka visoke kiselosti i tekuće hrane s vlaknima, a temelji se na cevnom Tetra Spiraflo ili pločastom Tetra Plex izmenjivaču topline te integrisanom deaeratoru Tetra Alrox Drink, koji čuva prirodni kvalitet proizvoda bez upotrebe aditiva i konzervansa.

Naime, kratkim zagrevanjem uništavaju se svi neželjeni mikroorganizmi, a istovremeno se aktiviraju enzimi. Celi proces je zatvoren, što znači da se proizvod ne može naknadno inficirati. Da bi se kaša zapakovala potrebno je instalirati aseptičnu punilicu Tetra Pak A/3-Flex.

Ovako tretirana kaša (pasterizovana) može da se puni u posude koje firma poseduje (kapaciteta 1680 kubika), i na taj način još više smanji troškove čuvanja kaše.

4.2. Instaliranje nove tehnološke linije za proizvodnju soka

Radi finalizacije proizvoda i opstanka na tržištu potrebno je instalirati novu liniju za proizvodnju proizvoda za prodaju krajnjim potrošačima. Pri tome mislim na uvođenje linije za proizvodnju i punjenje sokova raznih vrsta, visokog kvaliteta. Uzimajući u obzir da je voćna kaša poluproizvod, ovaj korak bi predstavljao višestruko ekonomski isplativo rešenje. Moj predlog je linija *EUCLID tip S 150*.

Linija za proizvodnju soka od voća i povrća *EUCLID tip S 150* namenjena je proizvodnji sokova od različitih vrsta voća i povrća presovanjem i pasterizacijom. Kapacitet linije iznosi 150 lit/h. Sastoji se od sledećih uređaja: stroja za pranje voća i povrća, mlina za voće i povrće, hidrauličke (pack) prese, naplavnog filtera, pasterizatora, i hladnjaka boca s rekuperativnim predgejačem soka.

4.3. Postavljanje sistema video nadzora

Sistem video nadzora koji je potrebno instalirati, bio bi od poznate evropske kompanije koja se bavi proizvodnjom i instalacijom video nadzora „INTELLIGENT SECURITY SYSTEMS“.

Sistem bi imao 16 kamera sa digitalnim video zapisom, od kojih bi 2 imale i zvučni zapis. Svaka kamera bi mogla da se okreće u željenom pravcu, a upravljanje bi se vršilo iz kontrolne sobe. Instalacija ovakvog sistema obezbedila bi pored navedenih prednosti, i povećanje sigurnosti od krađe gotovih proizvoda.

4.4. Formiranje nove laboratorije

U skorijem periodu potrebno je adaptirati postojeću prostoriju u kojoj će se formirati pogonska laboratorija sa odgovarajućom službom. U okviru pogonske laboratorije, formiraće se mikrobiološka pogonska laboratorija. Principi rada kod izvođenja mikrobiološke kontrole su sledeći:

1. uzorke iz postupka prerade ili gotovih proizvoda uraditi odmah i brzo i
2. rezultate analiza, zaključak i mere intervencije dostaviti odmah na uvid odgovornom licu za proizvodnju.

5. ZAKLJUČAK

Cilj ovog rada bio je da se objasni način funkcionisanja fabrike za preradu voća i povrća "Frigo Srem" Irig, uoče problemi koji se javljaju i daju konkretni predlozi za njihovo rešavanje. Sprovođenje ovih predloga zahtevalo bi određena ulaganja, ali gledajući na duži vremenski period, kao i na prednosti koje donose ova rešenja, korist koju bi kompanija ostvarila bila bi daleko veća od trenutnih ulaganja.

Unapređenja koja su prethodno pomenuta, osim formiranja nove laboratorije, detaljno su razrađena i predložena je konkretna oprema koja je potrebna da bi se data poboljšanja ostvarila.

Kao pravac daljeg razvoja, a što je u radu i opisano kao jedan od problema, bilo bi osvajanje novih tehnologija prerade u postojećim uslovima.

Takođe bi se trebalo razmišljati o uvođenju nove tehnološke linije za proizvodnju džema, za koju nisu potrebna velika ulaganja, ali bi zato korist za preduzeće bila velika. Ovakavi potezi omogućili bi proizvodnju finalnih proizvoda (konzerve od voća i povrća, sušeno voće, džem) koji su namenjeni krajnjim potrošačima, što bi obezbedilo veću finansijsku korist, kao i bolje iskorišćenje postojećih kapaciteta preduzeća.

6. LITERATURA

- [1] Gvozdenović dr Dušan / Davidović Mihailo: "Berba, čuvanje i pakovanje voća", Beograd, 1987.
- [2] Mratinić dr Evica: "Kruška", Subotica, 2000.
- [3] Nikolić dr Mihailo: "Višnja i Trešnja", Subotica, 2000.
- [4] Mišić dr Petar: "Šljiva", Subotica, 2000.
- [5] Zelenović dr Dragutin: "Tehnologija organizacije industrijskih sistema - preduzeća", Novi Sad, 2005.

Internet izvori:

- [1] <http://www.tehnologijahrane.com>, Januar 2009.
- [2] <http://www.tetrapak.com>, Januar 2009.
- [3] <http://www.euclid.hr>, Januar 2009.
- [4] <http://www.eknjige.org>, Januar 2009.
- [5] <http://www.frigosrem.com>, Januar 2009.

Kratka biografija:



Ljubisav Marinković rođen je 1983. godine u Sremskoj Mitrovici. Diplomski - master rad na fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijsko inženjerstvo i menadžment - Inženjerski menadžment odbranio je 2009. godine.

KANALI PRODAJE ŽIVOTNOG OSIGURANJA**LIFE INSURANCE SALES CHANNELS**

Jugoslav Anđelović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast –INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

Kratak sadržaj – U ovom radu dat je opis kanala prodaje životnog osiguranja u Srbiji. Analizirano je stanje na tržištu osiguranja života u svetu i Srbiji i predstavljeni su postojeći kanali prodaje. Uočena je perspektiva razvoja prodaje životnog osiguranja uz pomoć kombinacije „starih“ i „novih“ kanala prodaje sa savremenom tehnologijom jer je to jedan od načina da se korisnici usluga životnog osiguranja, odnosno, njihove želje i potrebe postave na najbitnije mesto u odnosu između osiguravajuće kompanije i korisnika usluga te kompanije, jer pravi osiguranik može biti samo zadovoljan osiguranik.

Abstract – The following thesis presents a description of life insurance sales channels in Serbia. The market condition of life insurance in Serbia as well as around the world has been analyzed and current sales channels are presented. We have noticed the perspective of the development of life insurance sales combining “old” and “new” sales channels with the help of modern technology since it is one of the ways to satisfy users of the life insurance services that is their wishes as well as their needs, which are placed on the most important place in the relationship between insurance company and user services, because a right user can be only a satisfied user.

Ključne reči: životno osiguranje, kanali prodaje.

1. UVOD

Ustanova osiguranja, a posebno osiguranje života su tekovine novijeg doba. Osiguranje života štiti od dva osnovna rizika: prerane smrti i dugovečnosti, ostvarujući istovremeno šire društvene interese dopunskog obezbeđenja socijalne sigurnosti stanovništva. Osim toga, osiguranje života ima veliki privredni značaj jer je izvor kreditiranja razvoja. Plaćanjem premija životnog osiguranja kumuliraju se sredstva koja imaju značaj dugoročne, namenske i unapred određene štednje. Ta sredstva se mogu upotrebiti kao izvor kreditiranja i investiranja. Specifičnost osiguranja života ogleda se u tome da se pored klasičnog osiguranja od nezgode ovde može štedeti i u putem trenutno u svetu najkvalitetnijeg i najsigurnijeg vida štednje. Životno osiguranje predstavlja proizvod koji obezbeđuje ne samo osiguranikovu već i budućnost njegovih bližnjih i to kako u finansijskom smislu, tako i u smislu osiguranja.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog - master rada "KANALI PRODAJE ŽIVOTNOG OSIGURANJA" čiji mentor je bio prof. dr Dragan Mrkšić.

Ugovor o osiguranju života razlikuje se u odnosu na osiguranje imovine pošto nema ograničenja osiguranih suma, nema podosiguranja i nadosiguranja, dopuštena je kumulacija naknade štete i osigurane sume, a premija nije utuživa.

Pošto je reč o višegodišnjem osiguranju, tj. dugoročnoj štednji, sredstvima osiguranja života rasterećuju se klasični penzijski fondovi i država u domenu socijalne politike, jer brigu o svojoj budućnosti i starosti preuzima, umesto države, osiguranik kao pojedinac.

2. STANJE NA TRŽIŠTU U SVETU

Premija osiguranja u svetu nastavlja da raste i u 2007 godini i to 3.3%

- Neživotna osiguranja 0.7%
- Životna osiguranja 5.4%

Tabela 1: Životno osiguranje u svetu po regionima i po visini premije u mil.\$ u 2005, 2006 i 2007 godini.

Životno osiguranje	Premija u 2005. (mil.\$)	Premija u 2006. (mil.\$)	Premija u 2007. (mil.\$)
Amerika	556.121	600.078	659.759
Severna Amerika	532.848	571.352	623.950
Latinska Amerika	23.273	28.727	35.809
Evropa	812.226	881.806	1.035.942
Zapadna Evropa	801.702	868.567	1.017.881
Cent. i Ist. Evropa	10.524	13.239	18.062
Azija	578.567	579.043	623.469
Japan	499.517	480.169	493.567
Juž. i Ist. Azija	74.707	93.985	124.136
Sr. Istok i C. Azija	4.343	4.888	5.766
Afrika	29.676	35.688	38.111
Okeanija	26.968	29.176	35.807
SVET	2.003.557	2.125.791	2.393.089

U tabeli 1. može se videti da je situacija na svetskom tržištu osiguranja raznolika. Različiti regioni ilustruju ne samo specifičnosti razvoja osiguranja života u svakoj od njenih država, nego ukazuju i na veliku zavisnost delatnosti osiguranja od opštih privrednih kretanja.

U svim zemljama trend je usmeren na individualna osiguranja gde je prisutna promena sa tradicionalnih životnih osiguranja na penzijska (za stariju populaciju). Mlada i srednja populacija povećavaju kupovinu svih proizvoda osiguranja.

Porast inflacije uslovljen porastom cena hrane i energije i slabiji ekonomski rast su uticali na makroekonomsko okruženje. Iako je berza bila jaka početkom 2007 godine, primetno je oslabila početkom 2008 godine. U međuvremenu, očekuje se da će globalna kreditna kriza uticati na ekonomski razvoj u 2008 i 2009 godini.

Očekuje se manji rast premija životnog osiguranja u 2008 godini i zbog nestabilnosti berzi i kapitala što će naravno umanjiti i potražnju. Ipak, izgledi za rast životnog osiguranja u svetu ostaju pozitivni.

Na evropskom tržištu osiguranja, ujednačavanjem ili tzv. harmonizacijom nacionalnih prava osiguranja na osnovu donešenih direktiva (3) postiže se ostvarivanje jedinstvenog evropskog tržišta na kome će vladati sloboda pružanja usluga osiguranja. Cilj prve direktive bio je da se delatnost osiguranja života obavlja na celom području Evropske ekonomske zajednice pod istim uslovima, kako u pogledu osnivanja, tako i u pogledu poslovanja društava za osiguranje koja se bave poslovima osiguranja života. U poslovima osiguranja života društva za osiguranje moraju imati sredstva tehničke rezerve, marginu solventnosti i garantni fond.

Druga Direktiva o osiguranju života odnosila se na slobodu pružanja usluga osiguranja života i njome su učinjene znatne izmene i dopune prve Direktive. Ova Direktiva je bila prelazno rešenje, jer se njome premošćuje praznina između prve direktive, čije je težište na olakšavanju slobode rada i poslovanja društava za osiguranje koji se bave osiguranjem života i treće Direktive koja podrazumeva potpunu slobodu poslovanja i pružanja usluga na teritoriji Evropske unije.

3. OSIGURNJE ŽIVOTA U SRBIJI

U Srbiji, uprkos ekonomskim pokazateljima koji ukazuju na značajno učešće osiguravajućih organizacija na nacionalnom finansijskom tržištu, delatnost osiguranja a posebno osiguranja života nije dovoljno razvijeno. Srbija se već godinama nalazi na začelju svetske rang liste koja se sastavlja na osnovu pokazatelja o finansijskom učešću premija osiguranja u ekonomijama pojedinih zemalja.

Maja 2004. godine usvojen je novi Zakon o osiguranju. Najvažnije zakonske novine tiču se sledećeg:

- Pooštavanje uslova za osnivanje društva za osiguranje (odvajanje životnih od neživotnih osiguranja, povećanje osnivačkog praga i proveru poslovnih sposobnosti osnivača);
- Zaštita interesa deoničara;
- Posredovanje i zastupanje (osnivanje društva za posredovanje i zastupanje);
- Nadzor nad poslovanjem koji vrši Narodna banka Srbije;
- Neposredna zaštita prava osiguranika i drugih korisnika osiguranja;
- Privatizacija društava za osiguranje.

Ulaskom stranih osiguravajućih kompanija na srpsko tržište u poslednjih nekoliko godina, došlo je do:

- jačanja konkurencije,
- unapređenja korporativnog poslovanja i upravljanja rizicima,
- uvođenja novih proizvoda i
- poboljšanja kvaliteta usluga.

Blago povećano učešće životnih osiguranja u ukupnoj premiji sa 10,6% u 2006. godine na 11% u 2007. godine i dalje je daleko od proseka 27 zemalja članica Evropske unije u kojima ovo učešće oko 65%, kao i u poređenju sa Mađarskom 51%, Slovenijom 31% i Hrvatskom 27%.

Tabela 2: Pregled broja osiguranja, broja osiguranika i ukupne premije životnog osiguranja u Srbiji za 2005, 2006 i 2007 godinu

ŽIVOTNO OSIGURANJE	Broj osiguranja	Broj osiguranika	Iznos ukupne premije osiguranja u hilj. dinara
2005 godine	119.282	239.525	2.547.973
2006 godine	146.371	262.351	3.042.992
2007 godine	197.268	344.948	4.189.469

Iz tabele 2 se može primetiti da razvoj tržišta osiguranja u Srbiji meren rastom premije ipak pokazuje pozitivan trend. Ukupna premija u 2007. god. u odnosu na premiju u 2006. godine porasla je za 16,8%, što uz rast cena na malo od 10,1% (odnosno prosečan rast cena na malo od 6,8%) govori o realnom porastu ukupne premije osiguranja.

Trend rasta u Srbiji će biti utoliko više izražen ukoliko dođe do stabilizacije ekonomskih prilika i rasta životnog standarda i plata stanovništva u Srbiji. S toga, marketing strategija kompanija za životno osiguranje mora biti usmerena na prezentaciju svih prednosti ovog osiguranja, kao vida štednje i obezbeđenja finansijske stabilnosti stanovništva. Samo tako će osiguranje života u Srbiji postepeno zadobiti ono mesto koji ima u razvijenim evropskim zemljama.

4. KANALI PRODAJE

Prodaja je jedna od osnovnih funkcija u društvu za osiguranje. Bez uspešne prodaje i naplate usluge osiguravač ne može obaviti svoj zadatak - ekonomsku zaštitu osoba i njihove imovine u slučaju ostvarenja osiguranog slučaja.

Osiguranik, odnosno kupac usluga osiguranja, mora biti u središtu svih aktivnosti osiguravača. Zadovoljan osiguranik kojeg osiguravač poštuje kao partnera najveća je garancija uspešnosti prodaje usluga osiguranja. Na zadovoljstvo osiguranika u velikoj meri se može uticati putem prodajnih kanala usluga osiguranja.

Kanali prodaje (distribucije) su poslovne institucije marketing sistema koje obavljaju funkciju prometa proizvoda

na tržištu i predstavljaju posebnu vrstu posrednika koja doprinosi povezivanju proizvođača sa korisnicima njegovih proizvoda.

Da bi se odabrali pravi kanali prodaje, neophodno je imati informacije ko kupuje proizvode preduzeća, kao i kada, kako i gde se kupuju. Kupci, njihove potrebe i želje se menjaju i to veoma često. Stoga jednom odabrane kanale prodaje ne treba posmatrati kao date.

Tipičan oblik osiguravajuće kompanije koja nudi osiguranje kao proizvod nije više klasično osiguravajuće društvo sa velikom organizacijom, velikim brojem zaposlenih i fizičkih lokacija na kojima su oni smešteni. Osiguranje se seli od tradicionalne mreže prodaje i tradicionalnih proizvoda sa malo tehnologije, na prodaju osiguranja koje u sebi sadrži kompletnu finansijsku uslugu u kojoj je komponenta tehnologija snažno ugrađena.

Tehnološki napredak doneo je toliko novih mogućnosti organizovanja prodaje osiguranja, sa sigurnošću se može reći kako će društva koja u tehnološkom smislu budu zaostajala vremenom gubiti tržišni udeo, a za očekivati je da se u narednih desetak godina konvencionalni način prodaje osiguranja svede na simboličnu razinu.

Uspešne osiguravajuće kompanije izuzetno brzo reaguju kako bi prilagodile svoju distributivnu mrežu. Zahtevi za prilagođavanjem u najvećoj meri stižu od strane kupaca usluga osiguranja, koji su bolje informisani i zahtevniji kada su u pitanju beneficije i prihodi koje ostvaruju putem osiguranja. Takođe, zakonska regulativa koja prati ova osiguranja postaje sve fleksibilnija i podstiče inovativna rešenja tipa integracija osiguravača sa finansijskim i nefinansijskim institucijama.

Stoga i konkurencija na tržištu osiguranja postaje sve neumoljivija i sve brojnija. Ponuđači proizvoda osiguranja nisu više samo osiguravajuće kompanije, već je osiguranje dostupno zainteresovanom klijentu i posredstvom banaka, investicionih fondova, e-brokera, lanaca hiper i super marketa ili proizvođača automobila.

Postojeći kanali prodaje životnog osiguranja u Srbiji su:

1. Interni radnici životnog osiguranja predstavljaju kanal prodaje gde klijent dolazi lično u poslovnici osiguravajućeg društva i obraća se upravo njima ukoliko želi ponudu, zaključenje, otkup ili kapitalizaciju osiguranja života. Dakle, predstavljaju direktan vid prodaje u kojem osiguravajuće društvo ne isplaćuje proviziju za zaključene polise osiguranja jer je reč o internom radniku koji prima fiksnu platu na mesečnom nivou.
2. Terenski radnici osiguravajućih kompanija mogu biti univerzalni ili specijalizovani. Posmatrajući ih kao kanale prodaje razlika između njih je što univerzalni terenski radnici se bave pribavom svih vrsta i životnih i neživotnih osiguranja, dok se radnici specijalizovne terenske mreže bave isključivo pribavom jedne vrste osiguranja, u ovom slučaju životnih osiguranja. Zarada terenskih radnika usko je povezana sa

prometom koji ostvaruju i zasniva se po pravilu na provizijama.

3. Agencije će još neko vreme imati važnu ulogu u prodaji osiguranja. One su te koje kupcu objašnjavaju i nude proizvod te direktno sklapaju ugovore o osiguranju ili u najgorem slučaju daju ponude osiguranja. Nedostatak sagledavanja i nalaženja odgovarajuće i najpovoljnije ponude mana je ovakvog načina prodaje osiguranja, a potencijalni kupci su toga sve više svesni i sve češće pribegavaju vlastitom traženju povoljnije i bolje ponude što im nove tehnologije sve više omogućavaju direktno iz stana ili kancelarije.
4. Korisnički centar između ostalog vrši i prodaju usluga osiguranja putem telemarketinga, kroz organizovanu i dokumentovanu komunikaciju sa izabranim ciljnim grupama klijenata, što podrazumeva nazivanje kupaca, nuđenje usluga i, ukoliko je razgovor uspešno realizovan, ugovaranje posete akvizitera radi zaključivanja polise osiguranja.
5. Banka-osiguranje predstavlja distribuciju proizvoda osiguranja putem distributivnih kanala banke. Osiguravajuća društva na ovaj način imaju širok pristup velikom broju bankarskih stranaka i tako smanjuju zavisnost potrebe za akviziterima osiguranja u vršenju prodaje osiguranja života.

5. PRIMER PRIBAVE OSIGURANJA ŽIVOTA U KOMPANIJI "DDOR NOVI SAD" A.D.O.

"DDOR Novi Sad" a.d.o. je druga osiguravajuća kompanija u Srbiji posmatrajući učešće na tržištu i u svojoj ponudi raspolaže velikim brojem proizvoda osiguranja. Pored velikog broja proizvoda iz neživotnog osiguranja, DDOR ima i dva proizvoda životnog osiguranja:

- mešovito osiguranje života
- osiguranje života za slučaj smrti korisnika kredita.
- popularno riziko osiguranje

Do 2008. godine, u kompaniji "DDOR Novi Sad" a.d.o. pribava životnog osiguranja funkcionisala je isključivo putem "starih" kanala prodaje, odnosno, internih radnika, terenske mreže (akvizitera) i agencija.

2008. godine uvedena su još tri nova kanala prodaje životnog osiguranja:

- specijalizovana terenska mreža životnog osiguranja
- Korisnički centar
- Banka-osiguranje.

Prvi rezultati pribave osiguranja sa ukupno 6 prodajnih kanala životnog osiguranja i za period od 6 meseci, prikazani su u tabeli 3.

U tabeli 3 primećuje se znatno učešće „novih“ kanala prodaje životnog osiguranja, preko 20%, na osnovu čega se može zaključiti da period novih kanala prodaje tek dolazi i da će isti vremenom dobijati sve značajniju ulogu i samo učešće u ukupnoj pribavi životnog osiguranja.

Tabela 3: Učešće kanala prodaje u ukupnoj pribavi osiguranja za period od 6 meseci

KANAL PRODAJE	BROJ OSIGURANJA	% UČEŠĆE
Interni radnik	1.818	50.78
Akviziteri	949	26.51
Agencija	45	1.26
Specijalizovani akviziteri ŽIVOT	467	13.04
Korisnički centar	189	5.28
Banka osiguranje	112	3.13
UKUPNO	3.580	100%

Implementirani "novi" kanali prodaje životnog osiguranja omogućavaju osiguravaču da pridobije veći broj novih osiguranika iz razloga što se istima na ovakav način približava proizvod i omogućuje jednostavno informisanje o proizvodu, zaključivanje same polise i kasnija briga o osiguranicima kako u toku trajanja tako i po isteku osiguranja života.

6. ZAKLJUČAK

Sudeći po praksi i rezultatima razvijenijih tržišta osiguranja godine koje su pred nama će pokazati pravu efikasnost novih načina prodaje osiguranja kod nas. Ne opredeljujući se u ovom trenutku za isključivost „starog“ ili „novog“ načina prodaje osiguranja sigurno je samo da će sinergija ova dva načina doneti pravi boljitak i profit osiguravajućim kućama, a sa druge strane, sigurnost i lakše opredeljivanje potencijalnih kupaca za osiguravajuću kompaniju ili sam proizvod. Jer, što bolja usluga, štednja vremena kupaca i olakšana procedura dobijanja polise osiguranja, sve uz pomoć telefona ili e-maila i kada banke postaju neka vrsta super marketa za finansijske usluge osiguranja ciljevi su kojima streme sve osiguravajuće kompanije.

Naime, reč je o kombinaciji starih i novih kanala prodaje osiguranja koji će se prilagođavati čestim promenama i zahtevima potencijalnih korisnika osiguranja uz pomoć tehnologije, toliko brzo, da te promene osiguravajuće kompanije neće osetiti u negativnom kontekstu kada su poslovanje ili finansijski rezultati u pitanju.

Dakle, pravi izbor kombinacije kanala prodaje usmerenih isključivo na želje i potrebe osiguranika, i naravno tehnološka rešenja koja omogućuju da svi kanali prodaje budu fleksibilni i da mogu paralelno funkcionisati međusobno se dopunjujući, jedini su logičan izbor za sva tržišta osiguranja i sve osiguravače koji žele postići dobre finansijske rezultate sa rastućim brojem zadovoljnih osiguranika.

7. LITERATURA

- [1] Z.Petrović, T.Petrović "Osiguranje života", Beograd, 2003.
- [2] J.Miloradić, M.Vuković „Novi kanali distribucije usluga osiguranja“, časopis „Poslovna ekonomija“, Fakultet za uslužni biznis, Sremska Kamenica, 2008.
- [3] Korišćen sadržaj sa sajta www.osiguranje.hr
- [4] Korišćen sadržaj sa sajta www.nbs.co.rs
- [5] Sigma 2007 No 3/2008 Swiss Re
- [6] Sigma 2006 No 4/2007 Swiss Re
- [7] Sigma 2005 No 5/2006 Swiss Re

Kratka biografija:



Jugoslav Anđelović rođen u Novom Sadu, 1980. godine. Diplomski - master rad na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu iz oblasti Industrijsko inženjerstvo i menadžment – inženjerstvo i menadžment osiguranja odbranio je 2009. godine.

PROCENA VREDNOSTI IMOVINE I KAPITALA SA CILJEM DOBIJANJA ŠTO REALNIJE VREDNOSTI PREDUZEĆA**ASSET AND CAPITAL VALUATION IN ORDER TO ESTIMATE REAL VALUE OF COMPANY**

Aleksandar Duraković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast - INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

Kratak sadržaj –Rad se sastoji iz teorijskog i praktičnog dela. Teorijski deo obuhvata samu temu procene imovine i kapitala i njene metode. Praktičan deo se odnosi na procenu vrednosti imovine i kapitala preduzeća „Hidroinvest“ a.d. iz Novog Sada. Cilj ovog rada jeste da dokaže pretpostavku da se procenom vrednosti preduzeća uz primenu adekvatnog modela procene imovine i kapitala dobija realna vrednost preduzeća, sa brojnim značajnim prednostima koje ona nosi.

Abstract - *The objective of the overall paper was to have the most accurate value of a company calculated by applying asset and capital valuation methods.*

Cljučne reči: *vrednost, imovina, kapital, preduzeće.*

1. UVOD

Procena vrednosti imovine i kapitala preduzeća predstavlja donošenje suda o vrednosti datog preduzeća u određenom vremenskom trenutku i podrazumeva primenu metodologije, standarda i etičkih pravila.

Moguće svrhe procene su: utvrđivanje realne vrednosti preduzeća, razrešavanje imovinskih odnosa i prava, razrešavanje spornih stavki u bilansu stanja, privatizacija, bankrotstvo, inostrane investicije itd.

Mišljenje o vrednosti treba da bude nezavisan i objektivan zaključak koji se bazira na činjenicama. Prilikom procene vrednosti imovine i kapitala moraju se poštovati regulative na koje nas zakon obavezuje.

Predmet istraživanja je preduzeće „Hidroinvest“ a.d. iz Novog Sada. Ciljevi istraživanja su da se procenom utvrdi što realnija vrednost preduzeća.

Metodologija istraživanja obuhvata metode procene koje na različite načine prikazuju imovinu preduzeća i njenu vrednost.

2. PROCENA VREDNOSTI IMOVINE I KAPITALA

Procena vrednosti imovine i kapitala podrazumeva utvrđivanje vrednosti svih predmeta koji čine imovinu preduzeća. Prva kompletna procena vrednosti imovine je izvršena 1946. godine.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji je mentor bio dr Branislav Nerandžić, red.prof.

U velikom broju preduzeća, računovodstvena evidencija ne prikazuje ni približno tržišnu vrednost imovine i kapitala, zbog čega preduzeće nema realne osnove za mnoge svoje potrebe.

Zbog toga postoji potreba za procenom kako bi preduzeća u svojim evidencijama imala što realnije vrednosti svoje imovine. Procena se mora obaviti u skladu sa važećim standardima i propisima. Osnova za utvrđivanje vrednosti imovine i kapitala je bilans stanja kao sastavni deo obračuna na dan za koji se vrši procena. To znači procenu svih elemenata aktive i pasive bilansa stanja za dan procene. Predmet procene mogu biti očekivana potraživanja kao i očekivane obaveze. Kapital predstavlja vrednost koja se dobija kada se od ukupne aktive odbiju obaveze preduzeća. Procenu vrši ovlašćeni procenjivač koji za to ima propisima utvrđenu licencu. Dobro sastavljen tim procenjivača je podloga kvaliteta svake procene.

3. METODE PROCENE**3.1. Metoda knjigovodstvene vrednosti (KV)**

Procena knjigovodstvene vrednosti sadrži pregled bilansa stanja urađenog za dan procene, najčešće godišnji bilans koji služi kao osnova za procenu u toku tekuće godine. Eventualne razlike u stvarnom stanju imovine i bilansu moraju biti analizirane i obrazložene uz korekciju iskazanog stanja vrednosti.

3.2. Metoda korigovane knjigovodstvene vrednosti (KKV)

Procena metodom korigovane knjigovodstvene vrednosti obuhvata utvrđivanje osnovne korigovane knjigovodstvene vrednosti kao i donje i gornje granice KKV. Osnovna korigovana knjigovodstvena vrednost utvrđuje se tako što se od ukupne aktive odbije ukupan iznos gubitka i iznos ukupnih obaveza. Donja granica dobija se kada se osnovna KKV pomnoži sa koeficijentom 0,5 a gornja sa 1.

3.3. Metoda neto imovine ili tržišne vrednosti (NI ili TV)

Ova metoda predstavlja osnovnu metodu za upoređivanje sa vrednostima u knjigovodstvu. Obuhvata procenu vrednosti zemljišta, zasada, stočarstva, ribnjaka, građevinskih objekata i opreme. Za najveći broj potreba preduzeća je prihvatljiva procena metodom neto imovine ili tržišne vrednosti.

3.4. Metoda diskontovanog novčanog toka (DNT)

Diskontovani novčani tok se najčešće koristi u investicionim programima i drugim značajnim poduhvatima za koje je potrebno programiranje mogućih finansijskih efekata i može da posluži kao podloga za donošenje budućih investicionih odluka. Osnovna karakteristika ove metode procene je što u predračunima ne uključuje postojeće stanje imovine nego samo buduće prinose.

3.5. Metoda likvidacione vrednosti (LV)

Ova metoda predpostavlja prestanak rada preduzeća i prodaju imovine preduzeća po tržišnim cenama u postupku redovne likvidacije. Procenjena vrednost kapitala po likvidacionoj metodi se utvrđuje kao razlika između tržišne vrednosti poslovne imovine i realne vrednosti obaveza

4. ODNOS PREDUZEĆA I PRIVREDE

Za realizaciju ciljeva vodoprivredne delatnosti je između ostalih, zaduženo JVP „Vode Vojvodine“ sa sedištem u

Novom Sadu i ono se stara o opštem gazdovanju vodama (zaštita od poplava, sistemi za navodnjavanje, ribnjaci, otpadne vode, plovidba, turizam i ostalo). Vodoprivredne delatnosti se finansiraju iz dva izvora: iz budžeta Republike Srbije (AP Vojvodine) i iz sistema naknada za korišćenje vodoprivrednih objekata i usluga. Vodoprivredna preduzeća pokrivaju određeni deo teritorije i specijalizovana su za određenu vodoprivrednu delatnost tako da im je ona osnovni izvor prihoda, a samo manjim delom ostvaruju prihode pružanjem usluga na tržištu iz oblasti hidrogradnje i privrednih delatnosti.

5. INFORMACIJE O PREDUZEĆU „HIDROINVEST“ A.D.

„Hidroinvest“ a.d. je opšte – vodoprivredno preduzeće sa solidarnom odgovornošću i sa sedištem u Novom Sadu. Ima ukupno 30 zaposlenih i osnovna delatnost mu je inženjering a pored toga obavlja i poslove konsaltinga, projektovanja i ostalo. „Hidroinvest“ a.d. je malo privredno akcionarsko društvo koje ima mešoviti oblik svojine.

6. OVLAŠĆENI PROCENITELJ

Tabela 1

Red. broj	OPIS	OSNOVNI PODACI
1.	Naziv	„HIDROINVESTDTD“ a.d. Novi Sad
2.	Sedište	Novi Sad, Bul. Mihajla Pupina 25
3.	Matični broj	08041288
4.	Broj rešenja za procenu vrednosti i strukture kapitala	023-02-00312 / 1998 – 01

7. PRAKTIČAN PRIMER IZVEŠTAJA O PROCENI

7.1. Dobijeni rezultati po svim metodama procene

Tabela 2

1.	Utvrđena vrednost ukupnog kapitala metodom knjigovodstvene vrednosti (KV)	17 914 000 dinara 266 000 evra
2.	Utvrđena vrednost ukupnog kapitala metodom korigovane knjigovodstvene vrednosti (KKV)	17 914 000 dinara 266 000 evra
3.	Utvrđena vrednost ukupnog kapitala metodom tržišne vrednosti (TV)	13 867 000 dinara 203 000 evra
4.	Utvrđena vrednost ukupnog kapitala metodom likvidacione vrednosti (LV)	7 363 000 dinara 108 000 evra

7.2. Utvrđena vlasnička struktura ukupnog kapitala po svim metodama procene

Tabela 3

1. Društveni kapital	0.00%
2. Državni kapital	40.00%
3. Privatni kapital	60.00%
4. Ostali kapital	0.00%
UKUPAN KAPITAL	100.00%

8. ZAKLJUČAK

Aдекватno urađena procena vrednosti imovine i kapitala ima višestruki značaj. Osnovno što nam procena omogućava jeste da se utvrdi prava vrednost jednog preduzeća. Takođe, omogućava preduzeću da reši mnoge probleme koji se tiču razrešavanju imovinskih odnosa i prava, razrešavanju spornih stavki u bilansu stanja i mnoge druge.

Procena je značajna i zbog toga što u našoj zemlji veliki broj preduzeća nema prave tj. tačne podatke o svojoj imovini i njenoj pravoj vrednosti. Glavni rezultati do kojih se došlo nam kazuju da je u metodama KV i KKV ustanovljena identična vrednost preduzeća i njegove imovine. Nešto slabiji rezultat je dobijen metodom TV a najmanja vrednost je postignuta primenom metode LV. Problemi koji su uočeni prilikom istraživanja i vršenja procene je da nije bilo mogućnosti primeniti metodu DNT jer budući investicioni planovi predstavljaju poslovnu tajnu preduzeća „Hidroinvest“ a.d. Pravci daljih istraživanja su preduzeća drugačije strukture vrednosti i imovine.

9. LITERATURA

- [1] Prof. dr Danilo Vujičić „Metodologija vrednovanja kapitala“ Privredni pregled, Beograd 1997.
- [2] Dr Veselin Dickov, dr Branislav Nerandžić, dr Veselin Perović „Ekonomika moderna“ FTN – Stylos, Novi Sad 2004.
- [3] Dr Danilo Vujičić, dr Branislav Nerandžić, dr Veselin Perović, „Priručnik za investicije“, Stylos, Novi Sad, 2008.

Kratka biografija:



Aleksandar Duraković rođen je u Novom Sadu 1981. godine gde je završio osnovnu a i srednju elektrotehničku školu. Fakultet tehničkih nauka upisuje 2000. godine, smer – industrijsko inženjerstvo i menadžment. U trećoj godini studija za usmerenje bira investicioni menadžment i berzansko poslovanje. Početkom 2009. godine brani diplomski-master rad..

**ISTRAŽIVANJE USLOVA ZA RAZVOJ MALIH PREDUZEĆA I
PREDUZETNIŠTVA U OPŠTINI SOMBOR****THE SURVEYING OF CIRCUMSTANCES FOR DEVELOPMENT OF SMALL
ENTERPRISES AND ENTREPRENEURSHIP IN THE REGION OF SOMBOR**

Dejan Lukić, Ilija Ćosić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I
MENADŽMENT**

Kratak sadržaj – *Detaljna analiza sektora malih preduzeća i preduzetništva u skladu sa Evropskom poveljom o malim preduzećima i dalje preporuke razvoja.*

Abstract – *The complete sector analysis of small enterprises and entrepreneurship in accordance with the European chapter for small enterprises and further development recommendations.*

Ključne reči: *Mala preduzeća, preduzetnici, Evropska povelja o malim preduzećima*

1. UVOD

Tehnološki razvoj i sve veći udeo usluga u privrednim delatnostima, postavili su u središte pažnje prestrukturiranje privrede, gde se istovremeno odvijaju procesi mega udruživanja i rastuća uloga malih i srednjih preduzeća. Od preduzetništva se očekuju brojni uticaji na ekonomski i društveni razvoj.

Većina država očekuje upravo od preduzetništva rešenje jednog od najvećih problema današnjice – visoke nezaposlenosti.

Preduzetnici vuku razvoj svakog društva. Mala i srednja preduzeća bitan su oslonac bržeg razvoja privrede i novog zapošljavanja.

**2. MALA I SREDNJA PREDUZEĆA I
PREDUZETNICI**

Postoje različite definicije malih i srednjih preduzeća. Prema OECD definiciji mala i srednja preduzeća imaju manje od 500 zaposlenih, mada se svakoj zemlji ostavlja prostor da se ovaj broj poveća ili smanji. Mikro preduzeća imaju 1-4 zaposlenih, vrlo mala 5-19 zaposlenih, mala 20-99 zaposlenih, a srednja preduzeća 100 – 500 zaposlenih.

U upravnom sistemu Republike Srbije ne postoje propisi koji se odnose na MSP, te se njihov položaj i poslovanje mogu posmatrati samo sa aspekta opštih odredaba vezanih za privredne subjekte uopšte. Jedini pravni akt kojim se definiše pojam malih i srednjih preduzeća je Zakon o računovodstvu i reviziji kojim je izvršeno razvrstavanje pravnih lica. Pravna lica, u smislu ovog zakona razvrstavaju se na mala, srednja i velika u zavisnosti od prosečnog broja zaposlenih, godišnjeg prihoda i vrednosti imovine utvrđene na dan sastavljanja finansijskih izveštaja u poslovnoj godini.

Preduzetnik, prema Zakonu o privrednim društvima, je fizičko lice koje je registrovano i koje radi sticanja dobiti u vidu

zanimanja obavlja sve dozvoljene delatnosti, uključujući umetničke i stare zanate i poslove domaće radinosti.

3. MAKROEKONOMSKI AMBIJENT

Makroekonomski ambijent u kojem posluju mala i srednja preduzeća u Republici Srbiji predstavlja stanje ukupne privrede iskazano kroz nekoliko osnovnih pokazatelja, kao što su bruto domaći proizvod, industrijska proizvodnja, ostvareni robni promet sa inostranstvom – uvoz i izvoz, pokazatelji zaposlenosti...

Industrijska proizvodnja je nastavila rast i u 2008. godini, i to za 1,4%. Građevinarstvo u 2008. godini beleži rast od 4,9%. Broj zaposlenih isti je kao i prethodne godine. Zarade bez poreza i doprinosa nastavile su da rastu, tako da su u 2008. u odnosu na prethodnu godinu nominalno veće za 17,5%, a realno za 3,8%.

**4. RAZVIJENOST MSPP SEKTORA U REPUBLICI
SRBIJI**

Na osnovu godišnjih izveštaja Evropske komisije o napretku Srbije u razvoju sektora MSPP i primene principa Evropske povelje za mala preduzeća, može se zaključiti da u Srbiji postoji pozitivna tendencija razvoja i uticaja MSPP na ublažavanje početnih negativnih efekata tranzicije i da će nastavak reformi u oblasti pravne i zakonodavne regulative uticati da MSPP preraste u nosioca strukturnih promena i ukupnog privrednog razvoja Srbije. Jačanje MSPP sektora rezultat je poboljšanja opštih uslova privređivanja i preduzetih podsticajnih mera i aktivnosti od državnog do lokalnog nivoa vlasti. Težište aktivnosti usmereno je ka unapređenju: opštih makroekonomskih uslova za bavljenje biznisom i razvoj preduzetništva, institucionalne infrastrukture za razvoj MSP i preduzetništva, zakonske regulative, poreske i investicione politike i sistema finansiranja.

I pored nespornog i značajnog napretka, nivo razvijenosti MSPP sektora je još uvek nedovoljan za njegovo prerastanje u nosioca privrednog i ukupnog razvoja Srbije.

U Srbiji je registrovano 99,8% malih i srednjih preduzeća (u odnosu na ukupan broj preduzeća). Približno 60% radno aktivnog stanovništva zaposleno je u malim i srednjim preduzećima koja ostvaruju oko 60% prometa i obezbeđuju oko 50% bruto dodate vrednosti.

Sektor malih i srednjih preduzeća i preduzetništva je jedan od najznačajnijih faktora razvoja privrede. Prihvatanjem Evropske povelje za mala preduzeća, Republika Srbija je pokazala koliki značaj ona imaju za njen privredni razvoj i zaposlenost. Za razvoj malih i srednjih preduzeća od prioritetne važnosti je stvaranje

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Ilija Ćosić, red.prof.

razvojnog ambijenta na lokalnom nivou, te lokalne samouprave moraju razviti svest o značaju MSPP za privredni i ukupni razvoj Republike Srbije.

5. INSTITUCIONALNA PODRŠKA SEKTORU MSPP

U Srbiji postoji potreba za konstantnom izgradnjom kapaciteta u pružanju savetodavnih usluga jer se širi tražnja na strani MSPP za poslovnim informacijama i konsaltingu koji je sposoban da rešava konkretan problem. MSPP nedostaju veštine, informacije i know-how da bi poboljšala svoje proizvode i proizvodnju koja bi zadovoljila buduće zahteve. Uslov za stvaranje, funkcionisanje i razvoj MSPP je odnos društva, odnosno države i javnog mnjenja prema ulozi, značaju i problemima MSPP.

Institucionalnu strukturu za podsticaj i razvoj malih i srednjih preduzeća i preduzetništva čine:

- Institucije u zemlji: Ministarstvo ekonomije i regionalnog razvoja, Republička agencija za razvoj MSPP, regionalne agencije, Privredna komora Srbije, regionalne privredne komore, udruženja poslodavaca i preduzetnika i Nacionalna služba za zapošljavanje
- Međunarodne institucije: Svetska banka, Evropska banka za obnovu i razvoj, Evropska agencija za rekonstrukciju, Agencija za tehničku saradnju Nemačke – GTZ, Međunarodna organizacija rada – MOP, UNDP, USAID i druge.

6. OGRANIČENJA RAZVOJA SEKTORA MSPP

Još uvek nisu savladane sve prepreke za razvoj sektora MSPP, jačanje njegove konkurentnosti i inovativnosti. To se, naročito, odnosi na visoka fiskalna zahtevanja, nelojalnu konkurenciju koja se regrutuje iz sive ekonomije, otežanu naplatu potraživanja, nedostupnost javnih nabavki, monopole, postupke poreskih i inspeksijskih organa, komplikovane, spore i skupe procedure kod pribavljanja građevinskih i upotrebnih saglasnosti i dozvola za priključivanje na infrastrukturne mreže, opštinske takse i slično.

7. STANJE SEKTORA MSPP U OPŠTINI SOMBOR

Što se tiče samog broja preduzeća u opštini Sombor može se primetiti neusklađenost podataka dobijenih od strane različitih institucija. To ukazuje na potrebu formiranja jedinstvenog registra privrednih subjekata što bi omogućilo praćenje svih parametara koji se odnose na MSPP. Struktura MSPP u opštini Sombor, prema podacima Regionalne privredne komore Sombor izgleda:

Tabela 1. Broj malih, srednjih i velikih preduzeća

	M	S	V	uk
Sombor	640	38	11	689

U strukturi ukupnog broja preduzeća dominiraju mali subjekti čije učešće u ukupnom broju preduzeća iznosi čak 92,87% ukupnog broja preduzeća. Velika preduzeća imaju najmanje učešće.

Posmatrajući strukturu MSP po delatnostima, najveći broj MSP je u trgovini (39%), prerađivačkoj industriji (15%) i poljoprivredi i šumarstvu (14%).

Što se zaposlenosti tiče može se konstatovati da je od ukupnog broja radno sposobnog stanovništva 35% u radnom odnosu. Broj nezaposlenih na 1000 stanovnika je 89.

8. STEPEN RAZVIJENOSTI OPŠTINE SOMBOR

Sombor predstavlja administrativno, privredno i kulturno središte Zapadno – bačkog okruga. Na 1178 km² pored grada smestilo se još i 15 sela, kao i 16 salaških naselja.

8.1. Prirodni resursi

Poljoprivredno zemljište zauzima najznačajnije mesto među prirodnim potencijalima razvoja opštine Sombor i iznosi čak preko 84% ukupne površine. Sombor raspolaže sa 99020 ha poljoprivrednog zemljišta, što je u proseku skoro jedan hektar po stanovniku.

Osnovni vodni potencijal predstavlja reka Dunav sa lukom koja se nalazi na 15km od centra Sombora. Za razvoj poljoprivrede bitno je napomenuti i kanalsku mrežu, čija je dužina u opštini Sombor 202km.

Zbog svog položaja i povoljnih klimatskih uslova, Sombor ima uslove za značajan razvoj turizma. Prema poslednjim raspoloživim podacima ukupan broj turista koji su posetili opštinu za godinu dana je 12770.

8.2. Gestrateški potencijal

U krugu od oko 30km od Sombora nalaze se tri drumska granična prelaza (dva prema Republici Hrvatskoj i jedan prema Mađarskoj). Postoji izgrađena železnička infrastruktura prema Subotici, Vrbasu i Novom Sadu. Reka Dunav spaja grad sa Evropom i Crnim morem. Dužina kolovozne putne mreže iznosi 266km.

8.3. Demografski potencijali

Po podacima iz 2002. godine u opštini Sombor živi 97263 stanovnika, a u samom gradu 51471 stanovnik. Što se tiče obrazovne strukture, možemo reći da je relativno povoljna. Najviše ima stanovnika sa srednjim obrazovanjem (44,3%).

8.4. Tržišni potencijali

MSPP opštine Sombor su manje konkurentna za potrošačko tržište, naročito za inostrana tržišta. Ovaj tržišni potencijal je veliki, ali je neophodno povećati konkurentnost MSPP kroz jačanje partnerstva, podugovarajućih strateških kooperativnih veza, uvođenje grupa ISO standarda kvaliteta, organizacionim i tehničko – tehnološkim inovacijama...

8.5. Privredna tradicija

Od nekada tradicionalno agrarnog područja, opština postaje industrijsko područje, karakteristično u razvoju male privrede i preduzetništva. Mala privreda u privatnom sektoru je razvijena u trgovini, ugostiteljstvu, proizvodnom i uslužnom zanatstvu, poljoprivredi, građevinarstvu.... U tim delatnostima moguće je sa malo ulaganja postići velike rezultate u otvaranju malih preduzeća s obzirom da postoje i kvalifikovana radna snaga i poslovni prostor i ostali uslovi.

Poljoprivreda je u opštini Sombor značajna privredna grana, na čelu sa ratarstvom.

Industrija je na području opštine takođe razvijena. Najrazvijenija je prehrambena industrija.

8.6. Uvoz i izvoz

Na ovom području velika preduzeća su prisutna na stranim tržištima, dok se jako mali broj MSPP bavi poslovima uvoza i izvoza.

8.7. Sektor usluga i logistike

Razvijen drumski, železnički i vodni vid transporta. Postoje odlični uslovi za integralno povezivanje više vrsta saobraćaja.

Zanatstvo je jedno od razvijenijih u oblasti uslužnih delatnosti u Somboru.

9. SWOT ANALIZA SEKTORA MSPP U OPŠTINI SOMBOR

Osnovni cilj SWOT analize sektora MSPP jeste identifikacija i kritičko sagledavanje snaga i slabosti sa jedne, odnosno pretnji i prilika (mogućnosti) sektora MSPP u opštini Sombor, sa druge strane. SWOT analiza predstavlja sublimat prethodnih analiza, gde su analitički, kritički i deskriptivno obrađeni sadašnje stanje MSPP u opštini, prepreke i potencijali za njihov razvoj.

10. EVROPSKA POVELJA O MALIM PREDUZEĆIMA – STRATEŠKI DOKUMENT RAZVOJA MALIH PREDUZEĆA

21. juna 2003. godine, u Solunu, zemlje zapadnog Balkana (Albanija, Bosna i Hercegovina, Hrvatska, Bivša Jugoslovenska Republika Makedonija, Srbija i Crna Gora) obavezale na Evropsku povelju za mala preduzeća. Šefovi država/Vlada ovog regiona formalno su obavezali svoje zemlje na 10 principa Povelje, koja daje u glavnim crtama šta nacionalne Vlade i Komisija moraju da urade da bi se poboljšala klima za mali biznis. Time se broj zemalja koje su se formalno obavezale na Povelju povećao na 34.

Deset principa Evropske povelje za mala preduzeća su:

1. Obrazovanje i obuka za preduzetništvo (Education and training for entrepreneurship)
2. Povoljnije i brže otpočinjanje poslovanja – Start up (Cheaper and faster start – up)
3. Bolje zakonodavstvo i propisi (Better legislation and regulation)
4. Raspoložive sposobnosti (Availability of skills)
5. Unapređenje on-line pristupa (Improving online access)
6. Unapređenje poslovanja na domaćem i inostranom tržištu (More out of the Single Market)
7. Oporezivanje i finansijska pitanja (Taxation and financial matters)
8. Jačanje tehnoloških kapaciteta MSP (Strengthen the technological capacity of small enterprises)
9. Uspešni modeli elektronskog poslovanja i prvoklasna podrška (Successful e-business models and top-class small business support)
10. Razvoj snažnijeg i efektivnijeg predstavljanja interesa malih preduzeća (Develop stronger, more effective representation of small enterprises interests at Union and national level)

Evropska povelja za mala preduzeća predstavlja okvir koji omogućava zemljama obavezanim ciljevima iz ove Povelje da sistematično prate, ocenjuju i upoređuju napredak u ostvarivanju tih ciljeva u godišnjem, cikličnom procesu.

Evropska povelja za mala preduzeća pruža jasan okvir koji omogućava lokalnim preduzetnicima da popune praznine koje ostaju nakon povlačenja i reforme državnog

sektora i da iskoriste prilike koje pruža reformski proces. Potpisujući ovu Povelju, Srbija se obavezala da će raditi u skladu sa načinima delovanja koja važe u Evropskoj Uniji, uzimajući u obzir potrebe malih preduzeća.

Preporuka Povelje sastoji se od tri osnovna elementa:

1. Državni izveštaj iz svake zemlje – sopstvena procena u kojoj data zemlja identifikuje svoje snage, slabosti i ciljeve u deset oblasti
2. Bilateralni sastanak u svakoj pojedinačnoj zemlji – razgovor sa predstavnicima malih i srednjih preduzeća na kome se razgovara o izveštaju i donose amandmani na njega
3. Evropski izveštaj - u kome se izvlače zaključci, upoređuju zemlje i daje lista svih ciljeva i standarda koje zemlje predlažu.

11. ZAKLJUČAK

Razvoj malih i srednjih preduzeća i preduzetništva predstavlja osnovni faktor svake moderne ekonomije. MSPP stimulišu privatno vlasništvo i preduzetničke sposobnosti. Ona su fleksibilna i mogu se brzo prilagoditi na promenu ponude i tražnje na tržištu. Ona stvaraju zaposlenost, promišljaju diverzifikaciju ekonomskih aktivnosti i daju značajan doprinos izvozu i trgovini.

Približavanje Evropskoj Uniji pretpostavlja usklađivanje sistemskog ambijenta, poboljšanje klime preduzetništva, privatne inicijative i razvoj malih i srednjih preduzeća. Za razvoj malih i srednjih preduzeća od prioritetne važnosti je stvaranje razvojnog ambijenta na lokalnom nivou.

Istraživanje MSPP u opštini Sombor koje je sprovedeno na osnovu Priloga (Upitnik i Dodatak upitniku) je pokazalo da će najveći uticaj na poboljšanje uslova za poslovanje MSPP sektora u narednom periodu imati bolje zakonodavstvo i regulativa, kao i oporezivanje i finansijska podrška za rad malih preduzeća i preduzetništva. Ukazano je na prioritete i aktivnosti koje je neophodno preduzeti u narednom periodu na planu razvoja MSPP sektora. Realizacijom tih aktivnosti unapredili bi se uslovi za poslovanje MSPP, kako na lokalnom, tako i na državnom nivou.

Kratka biografija:



Dejan Lukić je rođen u Somboru 1982. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijsko inženjerstvo i menadžment odbranio je 2009. god.



Ilija Čosić je rođen u Rivici 1948. god. Na Fakultetu tehničkih nauka doktorirao je 1983. god., a od 1993. je u zvanju redovnog profesora za užu naučnu oblast Proizvodni sistemi.

STRATEGIJA OBEZBEĐENJA DOVOLJNIH KOLIČINA BEZBEDNE KRVİ**STRATEGY OF SUPPLYING ADEQUATE QUANTITY OF SAFE BLOOD**

Saša Marinkov, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

Kratak sadržaj – U ovom radu se analizira okruženje Zavoda za Transfuziju krvi Novi Sad i unutrašnji procesi koji direktno utiču na kreiranje optimalne strategije za obezbeđenje neophodne količine bezbedne krvi.

Abstract - *The main goal of this paper is strategy of supplying adequate quantity of safe blood and blood products in order to fulfil all patients needs in the whole region [1].*

Ključne reči: *Krv, Transfuzija, strategija*

1. UVOD

Rad na davalatstvu krvi uključuje mnoge interdisciplinarne pristupe koji fuzioniranjem treba da pruže maksimalnu strategiju regrutovanju dobrovoljnih neplaćenih davalaca krvi. Cilj Master rada jeste da opiše organizaciju Zavoda za transfuziju krvi Novi Sad, da se analizira njen rad uoče slabe strane i daju predlozi za otklanjanje uočenih nedostataka.

Analizira se okruženje Zavoda, vrši SWOT analiza i daju predlozi mogućih strategija i pravaca razvoja davalatstva krvi u budućnosti.

Dobrovoljno davanje krvi je opšti društveni interes uobličen u nacionalni program, koji se realizuje planski, masovnim, kontinuiranim organizovanjem davalaca krvi.

DOBROVOLJNI DAVALAC KRVİ je svaka zdrava osoba između 18 i 65 godina koja dobrovoljnim davanjem krvi i/ili neke od komponenti krvi pomaže ili je pomagala u lečenju bolesnih i obolelih [2].

Potrebe za krvlju i krvnim produktima zavise od razvijenosti zdravstvene službe – što je zdravstvena služba razvijenija potrebe su veće. Optimalne godišnje potrebe prema iskustvu visoko razvijenih zapadnih zemalja podrazumevaju zadovoljenje u svakom trenutku, na svakom mestu, svih zahteva za krvlju i produktima krvi.

Može se reći da je potrebno 50.000 davanja na jedan milion stanovništva (5% na 100 stanovnika), a ako se u zemlji rade operacije na otvorenom srcu, transplantacije organa i intenzivna terapija malignih oboljenja potrebno je 60.000 davanja na jedan milion stanovništva.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Rado Maksimović, red.prof.

2. STRATEGIJSKI MENADŽMENT

Formulisanje strategije je proces koji uključuje mnoge segmente koji jedino njihovom fuzioniranjem daju konkretne rezultate [3].

Sam proces strategijskog menadžmenta predstavio sam u 5 koraka:

- * Analiza sredine
- * Usmeravanje organizacije
- * formulisanje strategije
- * implementacija strategije
- * kontrola strategije

2.1. Strategijsko planiranje

Strategijsko planiranje je alat menadžera i ima zadatak da usmeri organizaciju ka boljem poslovanju pravilno usmeravajući energiju.

2.2. Menadžment iznenađenja

Nepredvidiva iznenađenja nisu nepoznanica u savremenom poslovanju, svesni toga treba pronaći rešenja kako bi poslovanje Zavoda bilo sto efikasnije i fleksibilnije u slučaju eventualnih kriznih situacija.

3. ANALIZA SREDINE

Analiza sredine nam služi da dobijemo podatke o potrebama, željama, očekivanjima kao i o našim slabostima i prednostima.

Analiza sredine usmerava se na dva područja:

*** Unutrašnje faktore**

- Demografski faktori
- Društvene vrednosti
- Tradicionalna ubeđenja
- Obrazovni nivo

*** Spoljašnje faktore:**

- Upravljanje službom davalatstva
- Organizacioni zadaci i standardi
- Osoblje
- Partnerstvo i veze

3.1. Organizacija Zavoda

Analiza organizacione strukture, njen prikaz, veze medju jedinicama i opis osnovnih zadataka poslovnih jedinica u sistemu.

3.2. Istraživanje tržišta

Istraživanje tržišta i okruženja, osnovna preduslov za uspešno organizovanje poslovanja. Na osnovu faktora koji vladaju na određenom tržištu treba odrediti prioritete i jasno ih definisati. Otkrivanje ključnih ciljnih grupa koji se nalaze na tržištu i načini uticaja na njih.

3.3. Predubedenja o krvi

Svuda u svetu krv ima posebno kulturološko značenje. Ona simbolizuje snagu života i simbol je rodbinskih i porodičnih veza. Međutim samim tim se stvaraju određene predrasude, kao što su one da krv može da oslabi čoveka ili da prouzrokuje neplodnost. Prevazilaženje negativnih gledišta o davalatstvu krvi je najvažniji korak svake kampanje regrutovanja.

3.4. SWOT Analiza Zavoda

SWOT analiza predstavlja akronim koji znači ispitivanje: snaga, slabosti, šansi i pretnji za jedno preduzeće. Samim tim glavni cilj ove analize je da stvori jasnu sliku organizaciji na osnovu koje će ona maksimizirati snage i šanse i minimalizirati slabosti i pretnje [4].

3.5. Tehnike za povećanje kreativnosti–Brainstorming

Glavni ključ kod brainstorm-inga je da se ne prekida tok razmišljanja. Kako se ideje rađaju, beleže se i stimulišu razvijanje novih i boljih ideja. Ova tehnika se najviše koristi za povećanje kreativnosti radi generisanja široke selekcije ideja koje vode do jedinstvenog i poboljšanog koncepta.

4. USMERAVANJE ORGANIZACIJE

Racionalno reagovanje na šanse i pretnje, računajući vlastite snage i slabosti mogući su jedino permanentnom analizom i predviđanjem svih postojećih i potencijalnih faktora sredine.

Vizija Zavoda

Predstavlja skup dugoročno određenih ciljeva u funkciji MISIJE ZAVODA u smislu ubrzanog razvoja programa rada Zavoda, razvoja istraživačkih i nastavnih delatnosti sa ciljem potpunog zadovoljenja korisnika.

Biti NAJBOLJI u području u smislu KVALITETA RADA, stalno u vremenu, je osnovno određenje razvoja Zavoda. Iako svaki posao mora da se prilagođava visoko turbulentnim vremenima, određene ideje ostaju relativno stalne i predstavljaju zvezdu vodilju. Te ideje su sadržane u misiji organizacije.

Ona komunicira sa izvornom ideologijom preduzeća i vizionarskim ciljevima, koji se generalno gledajući, sastoje od sledeće tri komponente (Slika 1.)

Misija Zavoda

Zavod razvija i unapređuje postupke rada na istraživanju novih produkata krvi i vršenju usluga iz transfuziologije, a u cilju zadovoljenja korisnika.

Osnovna misija Zavoda predstavlja i svrhu njenog postojanja a to je obezbeđenje dovoljnih količina bezbednih jedinica krvi i produkata od krvi za lečenje obolelih i povređenih.

Svoju misiju Zavod ostvaruje strategijom dejstva, pokretačkim snagama, sistemom vrednosti i standardima dobrog rada, uključujući u sistem integralnog upravljanja kvalitetom i svoje partnere.



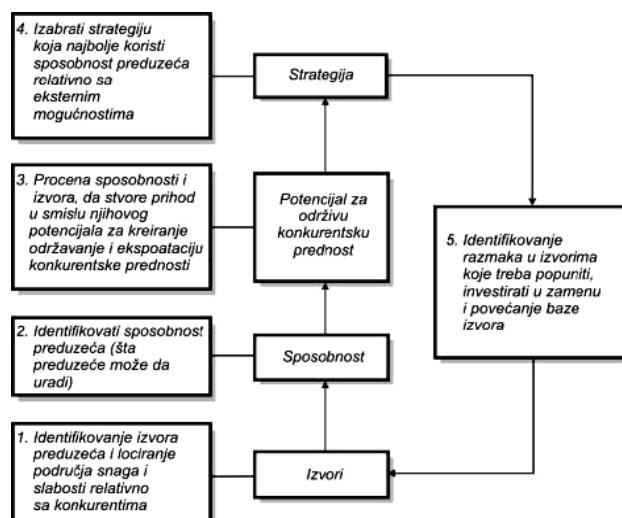
Slika 1. Komponente organizacije

Iako vizionarski ciljevi zahtevaju poprilično zalaganja svih zaposlenih, mnoge organizacije vizionarski orijentisane su uspele da ih postignu. Kada se takav cilj ispuni on mora da se zameni novim, inače je malo verovatno da će kompanija nastaviti da bude uspešna.

5. FORMULISANJE STRATEGIJE

Posle određene misije i vizije, dolazimo do pitanja realizacije istih. Rešenje nalazimo u formulisanju strategije koja će biti najadekvatnija za određenu organizaciju kao i za kapacitete i resurse kojima ona raspolaže (Slika 2.)

Ona se stalno menja, evoluira, nasuprot viziji i misiji koje mogu ostati iste godinama. Ove promene su rezultat raznih dešavanja: bilo onih u eksternoj okolini, proaktivnih napora menadžera da stvore nove šanse ili delom od novih ideja kako da same strategije bolje funkcionišu. Stoga formulisanje strategije se razvija na dva fronta jedan proaktivno usmeren na predviđanje budućnosti i drugi koji odgovara na nova razvijanja koja utiču na organizaciju, specijalne šanse i iskustva sa uspehom i neuspehom prethodnih strategijskih koraka.



Slika 2. Formulisanje strategije

5.1. Formulisanje nivoa strategije:

Posle određene misije i vizije, dolazimo do pitanja realizacije istih. Rešenje nalazimo u formulisanju strategije koja će biti najadekvatnija za određenu organizaciju kao i za kapacitete i resurse kojima ona raspolaže.

Formulisanje strategije bi se trebalo odvijati u tri glavna nivoa:

- * Korporativni (generalni –opšti)
- * Poslovni (divizioni tj. Poslovne jedinice)
- * Funkcionalni (pojedine funkcije)

5.2. Strategije ljudskih resursa, istraživanj i razvoja kao i informacione strategije.

Razvoj strategije ljudskih resursa i informacione strategije jedan su od ključnih pravaca razvoja Zavoda. Prilikom izrade swot analize zaključili smo da na određene strategije treba staviti fokus. Samo pravilno određeni prioriteti i energija usmerena prema jasno definisanim prioritetima može dati željene rezultate i time zadovoljavajuću poziciju na tržištu.

6. IMPLEMENTACIJA STRATEGIJE

U teoriji, kao i u praksi strategijskog menadžmenta, planovi moraju biti implementirani da bi postigli očekivane rezultate. Implementacija strategije je u osnovi niz akcionih koraka neophodnih da doprinesu ostvarenju strategije, odgovarajući na pitanja: **1) šta** treba da bude učinjeno, **2) kako** će biti učinjeno, **3) ko** će to uraditi, **4) kada**, **5) gde**, i **6) zašto** uopšte to radimo na ovaj način?

Prilikom implementacije strategije u radu je i prikazan i model 7s konsultantske kuće McKinsey & Company kao i njenu primenu na Zavod u Novom Sadu.

7. STRATEGIJSKA KONTROLA

Različite su aktivnosti shodno procesu za koji su namenjene zastupljene u organizaciji. Samim tim je veoma bitno odrediti načine kontrole istih, poređenjem sa normativima. Kontrola je zadatak svakog menadžera shodno nivou na kome se nalazi.

Važno je podeliti oblasti kontrole među menadžerima prve linije, srednjeg nivoa i top menadžerima

Poslovanje Zavoda za transfuziju u proteklih godinama je bilo uvek na pozitivnom nivou. Delom je to zasluga uspešnog menadžmenta koji je uvek pravilno odgovarao na sve probleme i teškoće koje su ordinirale proteklih godina, a delom činjenicom da je Zavod državna institucija od nacionalnog značaja, te je samim tim stavljen pod zaštitu države. Troškovi rastu sa novijom erom koja je već tu i koja nalaže veća ulaganja i osavremenjivanje na svim nivoima.

Usluge kojima Zavod ostvaruje deo svojih sredstava, tj. njihova cena, su nažalost pod propisima države, te se na njihovu profitabilnost ne može značajnije uticati.

Najvažnije je da Zavod ima stalno raspoloživa sredstva pomoću kojih ostvaruje permanentno visok nivo usluge.

Investicije su u Zavodu pod velikom kontrolom, i pre ulaska u bilo koji vid ulaganja, detaljno se ispituju svi

razlozi pro et contra radi maksimiziranja performansi uložених sredstava.

8. NOVI KONCEPTI I PRISTUPI

Permanentna transformacija organizacije radi poboljšanja svih aspekata poslovanja je jedino logično rešenje u današnjem visoko zahtevnom svetu. Nova znanja, koncepti i pristupi neophodni su za kvalitetniji i sadržajniji rad svake kompanije.

8.1. Organizacija koja uči

Organizacija koja uči je ona kod koje zaposleni na svim nivoima, individualno i kolektivno, kontinualno povećavaju svoj kapacitet da proizvode rezultate koji će zaista biti visoko pozitivno merljivi

Doživotna posvećenost visoko kvalitetnom radu rezultira uspehom kada timovi rade zajedno radi kapitalizacije sinergije kontinuiranog učenja u grupi zarad optimalnih performansi. Zaposleni u organizaciji koja uči nisu robovi živih bića, oni služe drugima jer su dobro pripremljeni na promenu i rad sa drugima [5].

8.2. Sistem upravljanja kvalitetom

Zavod je uspostavio, dokumentovao, primenjuje i održava sistem upravljanja kvalitetom i sistem upravljanja zaštitom životne sredine i stalno poboljšava njegovu efektivnost i efikasnost u skladu sa zahtevima standarda ISO 9001:2000 i ISO 14001: 1996.

Sistemom upravljanja u Zavodu obuhvaćeni su svi procesi neophodni za realizaciju utvrđene politike i ciljeva kvaliteta i zaštite životne sredine [1].

9. ZAKLJUČAK

Neophodno je pomenuti da Zavod ne deluje samostalno prilikom svog poslovanja. Njegov rad koordinisan je sa drugim ustanovama ovog tipa u Srbiji. Stoga i njegova strategija mora korespondirati sa nacionalnom strategijom DOBROVOLJOG DAVALAŠTVA KRVI .

9.1, Ciljevi nacionalne strategije u oblasti Transfuzije krvi

Na bazi analize sadašnjeg stanja u službi transfuzije krvi Srbije, problema koji postoje u sadašnjem sistemu i posledice koje se javljaju kao rezultat ovakvog načina rada definisan je osnovni cilj buduće Nacionalne službe transfuzije krvi kao i specifični ciljevi.

Kao najznačajniji problemi sadašnje službe za transfuziju krvi Srbije mogu se izdvojiti sledeći:

- nedovoljna znanja o obezbeđenju kvaliteta rada,
- neodgovarajuća distribucija kadra u službi,
- neodgovarajuća regulativa,
- neadekvatan način finansiranja službe,
- zastarela oprema i prevaziđene metode rada,
- nedovoljno planirane, kontinuirane edukacije i obuke i

- nedostatak jedinstvenog informacionog sistema.

Rezultat svega navedenog je činjenica da kvalitet jedinica krvi i produkata od krvi značajno varira, odnosno nije standardizovan na nivou Republike.

9.2. Svetska Zdravstvena Organizacija i Direktive Evropske Unije

Prema smernicama Svetske zdravstvene organizacije i Direktivama EU Vlada RS bi trebalo da promoviše i podržava centralizovanu organizaciju i rukovođenje službom za transfuziju krvi, uvođenje savremenih tehnologija, primenu uniformne opreme, reagenasa, testova i zamena za krv, kao i jedinstven informacioni sistem za celu službu.

Napomena: dok se ne uspostavi nova hijerarhijska podela, ove službe će nastaviti da obavljaju iste poslove kao i do sada. Buduća organizacija Službe za transfuziju krvi Srbije podrazumeva tri zavoda za transfuziju krvi sa osam radnih jedinica pri određenim bolnicama (slika 3).



Slika 3. Organogram buduće Službe transfuzije krvi

Formiranje radnih jedinica zavoda za transfuziju krvi koje će postepeno preuzeti aktivnosti na prikupljanju, testiranju i obradi krvi od bolničkih službi odvijace se prema definisanim kriterijumima.

Rad na dobrovoljnom davalatstvu krvi je dužnost svakog pojedinca shodno svojim sposobnostima i mogućnostima. Imperativ je podmlađivanje i omasovljavanje davalatstva. Nema pozitivnog trenda u omasovljenju davalatstva krvi bez samoprekornog rada, "žive reči", edukacije svih populacionih grupa i česte neposredne komunikacije sa davaocima.

Zdravstveni radnici, posebno izvršioци posla na motivaciji i organizaciji davalatstva, treba da su stručno i psihopedagoški dovoljno "jaki" da u svakom momentu verbalnim pristupom, istupom i nastupom deluju dovoljno uverljivo i autoritativno, te da nakon susreta sa potencijalnim ili već registrovanim davaocima pridobiju saradnike na saradnju i sam čin davanja krvi. Primenom adekvatnih metoda i tehnika, sa pozitivnom komunikacijom i sadržajima, u neprekidnom kontaktu sa davaocima, višestrukim, novim ili potencijalnim – putanja kretanja broja uzetih jedinica krvi imaće, bez sumnje uzlazni karakter.

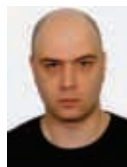
Ako se sve navedene radnje pravilno i u dobroj organizaciji sprovedu, uspeh je neminovan. Statističkom analizom je utvrđeno da je u 2007. godini bilo više dobrovoljnih davanja krvi nego u 2006. godini. Procenat za Vojvodinu u 2007. godini je 3.8 %, čime su ostvarili unapred postavljene ciljeve.

Takođe se povećava i broj novih davalaca, u doduše malo meri, ali ipak dosta приметnoj, tj. podmlađujemo davalatstvo, što je i primarni cilj za budućnost. Rezultat toga je nov pristup Službe propagande sa jasno definisanim strategijsko-marketingško-organizacionim planom. Neki od pomenutih pristupa već se sprovode ali pravi posao tek predstoji na polju volontera i organizovanja dobrovoljnog davalatstva krvi.

10. LITERATURA

- [1] Jovanović R., Poslovník kvaliteta, 2001, strane 12-22
- [2] Tončev, S., Jovanović, R., Priručnik volonterima dobrovoljnog davalatstva krvi, Stojkov, Novi Sad, strane 39-50
- [3] Mašić B., Strategijski Menadžment, Univerzitet "Braća Karić", 2001, strane 2-10
- [4] <http://www.themanager.org/strategic.html>
- [5] Watkins, K. E., Marsick, V. J. - Sculpting the Learning Organization, 1993, pages 25-35

Kratka biografija:



Saša Marinkov rođen je u Novom Sadu 1982. godine. Diplomski - master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijsko inženjerstvo i menadžment (Inženjerski menadžment) odbranio je 2009.godine.

ODNOS ZAPOSLENIH PREMA ORGANIZACIONIM PROMENAMA**ATTITUDE OF EMPLOYEES TOWARDS THE ORGANIZATIONAL CHANGES**

Dragan Pudrlja, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast - INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

Kratak sadržaj - *U radu je analizirana spremnost i odnos zaposlenih prema organizacionim promenama u Banci Intesa ad Beograd - Regionalni Centar (RC) Novi Sad, bulevar Oslobođenja 76..*

Abstract - *The paper analyzed the willingness and attitude of employees towards the organizational changes in Banca Intesa ad Beograd - Regional Center (RC) of Novi Sad, bulevar Oslobođenja 76.*

Ključne reči: *organizacione promene, upravljanje promenama, spremnost za promene.*

1. UVOD

Promene su oduvek bile sastavni deo našeg okruženja. Sadašnje razdoblje civilizacije posebno karakteriše neprekidno povećavanje tempa promena, koje utiču na sve pore života, uključujući i lične vrednosti, moral i religiju. Ovo je vreme velikih promena u pogledu na svet, na vrednosti, društvene i političke strukture, umetnost, ključne institucije. *Jedna od najvećih civilizacijskih promena je globalizacija, za koju neki tvrde, da je započeta da bi bogati postali bogatiji, a siromašni još siromašniji.* Drugi zastupaju tezu da globalizacija ide na ruku bogatima, ali i da siromašnima omogućava poboljšanje ekonomske situacije. U svakom slučaju bogati su na dobitku.

2. ORGANIZACIJA, MENADŽMENT, ORGANIZACIONA KULTURA I PROMENE

Još od najranijih početaka civilizacije ljudi su se spontano udruživali radi postizanja određenih ciljeva koje samostalno ne bi mogli da ostvare i radi prevladavanja neke opasnosti i nevolje. U svom najširem značenju, *pod organizacijom se podrazumeva grupa ljudi ujedinjena zajedničkim motivima za ostvarenjem specifične svrhe* pa se u skladu sa tom opštom definicijom i primitivna preistorijska porodica pećinskih ljudi i savremena kompanija (npr. »Sony«) mogu smatrati organizacijama.

Menadžment predstavlja usmeravanje i obezbeđivanje sprovođenja efektivnog i efikasnog korišćenja raspoloživih resursa radi postizanja željenih rezultata.

Organizaciona kultura je za organizaciju isto ono što ličnost predstavlja za svakog pojedinca, i može se uporediti sa strujanjem koje teče kroz organizaciju. Ako se to strujanje kreće u pravcu kvaliteta tada će naponi rezultirati pozitivnim efektima i razvojem organizacije, a u suprotnom može biti velika prepreka koja će značajno otežavati ostvarivanje ciljeva organizacije.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji je mentor bila dr Leposava Grubić-Nešić, red.prof.

Organizaciona kultura je način na koji se poslovi obavljaju. Ona je mešavina tradicija, vrednosti, stavova i ponašanja. Različite organizacije mogu imati veoma različite kulture i one su od izuzetne je važnosti za organizaciju, jer ukoliko se ne zasnivaju na poverenju i otvorenosti, organizacija nema velike šanse za uspeh.

3. LJUDSKI RESURSI I PROMENE

Termin ljudski resursi je počeo je da se koristi sedamdesetih godina prošlog veka, sa razvojem sistema upravljanja i drugačijim pristupom radnoj snazi, u cilju integracije zaposlenih sa ciljevima organizacije, profilisanju prema stvarnim potrebama, stvaranju osećaja pripadnosti, a sa krajnjim ciljem povećanja efektivnosti i efikasnosti procesa i stvaranju većeg profita. Razvijen je i popularisan u SAD a kasnije su se iskristalisali novi modeli kadrovskog poslovanja - japanski i evropski.

Smisao upravljanja ljudskim resursima jeste integracija zaposlenih na svim nivoima sa poslovnim nastojanjima organizacije. Bez ljudi i njihovih potencijala nema ni organizacije i njenih uspeha i iako su svi resursi organizacije važni, ljudski resursi su najvažniji.

4. ORGANIZACIONE PROMENE

„Ukoliko je broj promena u organizaciji manji od broja promena u okruženju, organizacija propada!“

Za mnoge nepripremljene i uspravane pojedince i organizacije promene se dešavaju nedostižnom brzinom, što za posledicu ima nastajanje novih i nerešivih problema, improvizaciju, defanzivnost, strah i sukobe. Jedna oštra, ali realna konstatacija kaže da će u ovom veku, postojati samo dve vrste organizacija: *brze ili mrtve!*

U savremenom dinamičnom okruženju, organizacija, ukoliko želi da opstane na tržištu, ne sme poslovati po introvertnoj filozofiji - orijentisana ka sebi i unutrašnjim problemima uz zanemarivanje onoga što se dešava u okruženju (ukusi potrošača, ponašanje konkurencije, nove tehnologije). Okruženje je veoma bitno za organizaciju jer su u njemu šanse i opasnosti, tu ona nabavlja inpute i valorizuje svoje outpute. Iz okruženja dolazi konkurencija, ali i kupci proizvoda i usluga.

Za sve promene u organizaciji odgovoran je menadžment pa se u tom smislu javio i novi termin - *menadžment promena*, koji govori o novoj, strateškoj ulozi menadžmenta koja se sastoji u sprovođenju i upravljanju promenama. Za moderne organizacije, zbog toga se ne postavlja pitanje da li treba uvoditi promene, već koje promene treba sprovesti, i na koji način.

U zavisnosti da li dolaze iz okruženja ili organizacije uzroci promena mogu biti: *eksterni i interni.*

4.1. Vrste promena u organizaciji

Promene mogu biti: *planirane i neplanirane*. Potreba čoveka da ih kontroliše i njima upravlja je usmerena ka smanjenju neizvesnosti u nepredvidivim situacijama. *Promene je moguće voditi, a ne upravljati njima*. Njihovo vođenje podrazumeva niz složenih aktivnosti u pravcu uspostavljanja poverenja, imajući u vidu zajedničku viziju, podelu uloga i odgovornosti, razvijajući kreativnost i pozitivan odnos prema nosiocu promena i samoj promeni. Promene koje poboljšavaju procese u organizaciji su *progresivne* a one koje pogoršavaju postojeće stanje su *destruktivne*. *Razvojne* promene znače obavljanje istih poslova bolje nego do tada, *tranzicione* obavljanje poslova na nalaženju novih načina rada, a *transformacione* kreiranje novih procesa i struktura rukovodeći se novim ciljevima. Nezavisno sa kog se nivoa sprovodi, promena mora biti strategijska a to podrazumeva, **znati koje stvari treba promeniti u organizaciji, i još važnije, znati u šta ih promeniti.**

4.2. Otpor promenama

Praktični razlozi zbog kojih ljudi nisu skloni promenama mogu biti veoma različiti: *ljudi ne veruju u razloge koji su navedeni kao motiv za promene; stav da predložene promene ugrožavaju temeljne vrednosti organizacije; nepoverenje u nosioce promena; u prošlosti promene nisu uspešno sprovedene; promene mogu da znače nove radne obaveze i možda će se morati raditi sa novim ljudima; moraće da se uče nove stvari a ljudi su naviknuti na rutinu; i ljudi misle da će nešto izgubiti.*

Da bi se promena uspešno izvela potrebno je da su ispunjena sva četiri sledeća uslova:

1. potreba ili pritisak za promenom,
2. vizija - šta će se promenom dobiti,
3. odsustvo prepreka (zakonskih, moralnih,...),
4. osmišljen prvi operativni korak.

Otpori promenama mogu nastati: na individualnom nivou, na nivou grupe i na nivou organizacije a prevladavaju se pomoću strategije minimiziranja otpora promenama kroz: *izbor fleksibilnog i tima privrženog promenama, izbegavanje prinudnih metoda, zadržavanje ili minimalne promene ustaljenih socijalnih stanja, predstavljanje promena kao nešto što je takođe podložno promenama, i upotrebu ekonomskih stimulansa.*

4.3. Upravljanje promenom - smanjivanje otpora

Otpori promenama su ponašanja zaposlenih koja su usmerena ka održavanju nepromenjenog stanja nasuprot pritiscima koji teže da ga promene i oni moraju biti otkriveni uz precizno utvrđivanje ko i zašto pruža otpor. Strategije za smanjenje otpora su: *informisanje, prinuda, manipulacija, participacija, podrška i nagrađivanje, kooptacija, pregovori i kompromis, komunikacija, učenje.*

5. SPREMNOST ZA PROMENE

Spremnost za promene je u neposrednoj vezi sa stavovima prema riziku koji postaje pozitivan ukoliko se razlika između postojećeg stanja i stanja koje će prouzrokovati promena realno opaža i izabere mogućnost koja na najbolji način objašnjava promenu ili problem. Ona podrazumeva otvorenost za drugačije.

Spremnost za promene s voljnog aspekta je najvažniji pokretač promene. Vrednosti koje pripisujemo promeni, odnose se na ono što smatramo važnim za organizaciju ili nas. Činjenice i uverenja mogu uticati na postupke, ali vrednosti moraju biti uključene u rad. Motivacioni kompleks koji određuje spremnost za promene formira se u neprestanom odnosu ličnih i društvenih zahteva kroz prizmu ličnog integriteta i poslovno-stručnog identiteta kroz koji pojedinac sebe sagledava.

Spremnost za promene u saznoj sferi su promene u opažanju stvarnosti i samog sebe, povećanju znanja, u usvojenim obrascima mišljenja. Odluka o promeni, povezana je sa vrednostima, sa uverenjima i usvojenim ličnim sklopom. Vrednosti predstavljaju kriterijume koje koristimo kada donosimo odluke. Mišljenje je proces koji se veoma sporo menja i promene u ovom aspektu ličnosti su povezane sa emocionalnim, socijalnim i motivacionim aspektima. Kod donošenja odluke o promeni značajna je individualna procena o značaju promene, vreme potrebno za sprovođenje, rezultat promene.

Spremnost za promene ili postojanje otpora prema promenama u čovekovom ponašanju se često ne ogledaju, jer se on ponaša po određenim, modelima koje je usvojio, navikama koje ne može ili ne želi brzo da menja. Ponašanje pojedinca u organizaciji zavisi od kulturoloških, obrazovnih i ostalih ličnih karakteristika i ne može uopštavati. Ipak, u toku sprovođenja promena ljudi u ponašanju ispoljavaju sve one razlike koje se u drugim situacijama i ne moraju uočavati. Promene ponašanja u organizaciji su moguće sa promenama propisa, standarda, normi, organizacione kulture.

Implementiranje promena u organizaciji obuhvata sve aspekte ličnosti zaposlenih: ***voljni*** jer ga pokreće na kreativnu aktivnost kakva je inovativnost, ***sazajni*** jer bez poznavanja svog posla nije moguće praviti bilo kakvu inovaciju, ***emocionalni*** podrazumeva odnos i vezanost za organizaciju, posvećenost poslu u smislu verovanja da je posao koji se obavlja značajan i da je udeo svakog pojedinca od velikog značaja za organizaciju.

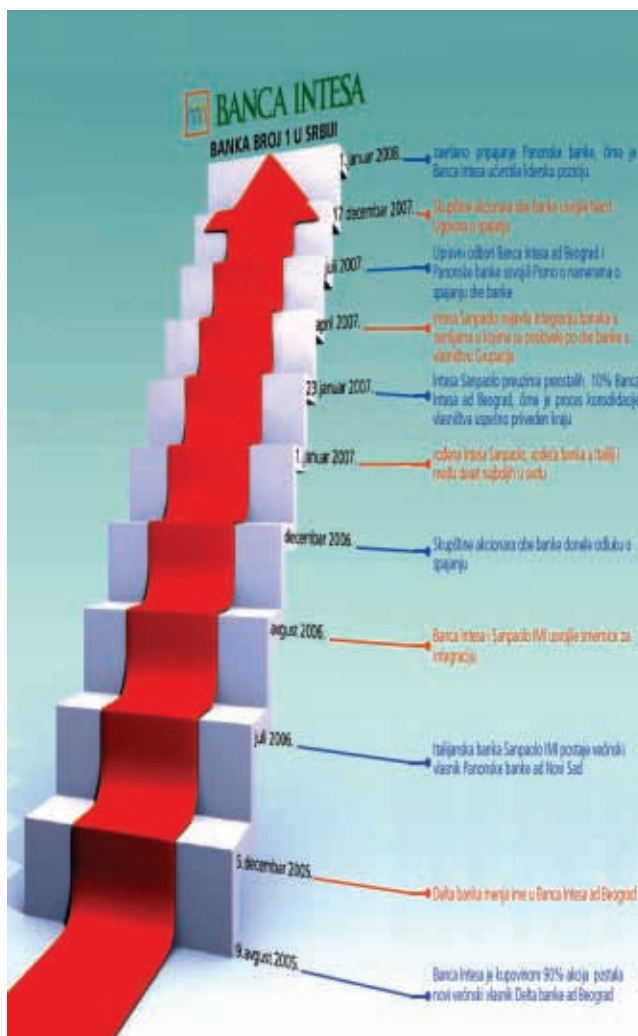
Osnovne strategije motivisanja zaposlenih na promene:

1. ***razvoj nezadovoljstva postojećim stanjem.***
2. ***razvijanja pozitivnih očekivanja od promena.***

6. ISTRAŽIVANJE

Predmet istraživanja jeste utvrđivanje spremnosti i odnosa zaposlenih prema organizacionim promenama u banci Intesa a.d. Beograd - Regionalni Centar Novi Sad, bul. Oslobođenja 76, kao i to da li postoje i koliki su strahovi i otpori prema tim promenama. Osim toga, treba saznati kakve zadatke ljudi vole da izvršavaju, tj. da li im više odgovaraju jednostavni zadaci, bez naprezanja i zamaranja ili više vole kreativne zadatke, koji traže veće angažovanje i koji im pružaju šansu da se potpuno iskažu.

Ciljna grupa ovog istraživanja su radnici bivše Panonske banke koja je 1. januara 2008 god. pripojena banci Intesa, kao i dotadašnji radnici banke Intesa. *Svaka organizaciona promena a naročito velika kao što je bilo pripajanje Panonske banke Banci Intesa nesumnjivo ima snažan uticaj na sve zaposlene u obe banke i cilj ovog istraživanja je da se utvrdi kolika je spremnost i kakav je odnos zaposlenih prema toj ali i promenama uopšte.*



Slika 1.- Istorijat Banca Intesa a.d. Beograd u Srbiji

Zadaci istraživanja su da se na osnovu rezultata sprovedene ankete utvrdi sledeće:

- odnos zaposlenih u Banci Intesa u Novom Sadu prema organizacionim promenama,
- u kojoj meri zaposleni prihvataju promene radnih zadataka, tj. da li im više odgovaraju radni zadaci koji traže više napora, stalno učenje, usavršavanje, sticanje novih znanja i veština ili neki manje zahtevni i izazovni rutinski zadaci, i
- izvesti zaključke koji će biti podloga za sprovođenje i upravljanje organizacionim promenama, kao i predlog mera za povećanje spremnosti za promene.

Tok istraživanja - Istraživanje je sprovedeno u Banci Intesa, Regionalni Centar Novi Sad, bul. Oslobođenja 76, početkom januara 2009 god. na slučajnom uzorku od 60 zaposlenih voljnih da učestvuju u istraživanju. Upitnik korišćen u anketi sadrži dvadesetjednu tvrdnju-pitanje (slika br.2) i on je, lično i putem elektronske pošte prosleđen zaposlenima. Da bi dobijeni rezultati bili što tačniji, ispitanici su zamoljeni da na sva ponuđena pitanja odgovore iskreno, bez žurbe, obeležavanjem jednog od ponuđenih odgovora, uz naglasak da je anketa potpuno anonimna i da će se podaci iz upitnika koristiti isključivo za potrebe izrade diplomskog-master rada.

Uzorak ispitanika se najvećim delom sastojao od ispitanika između 26 i 35 godina starosti, sa do 10 godina radnog staža. 50% ispitanika ima srednju stručnu spremu. Ženski pol je zastupljen sa 71,67% a muški sa 28,33%.

Instrumenti istraživanja. Istraživanje je sprovedeno metodom ispitivanja tehnikom anketiranja, u čije svrhe je konstruisan upitnik sa dvadesetjednom tvrdnjom-pitanjem koje su bitne za odnos zaposlenih prema organizacionim promenama. Za procenu stepena slaganja sa iznetim tvrdnjama-pitanjima korišćena je petostepena skala Likertovog tipa (1.u potpunosti se slažem, 2.slažem se, 3.neodlučan sam, 4.ne slažem se, 5.uopšte se ne slažem). Pod pozitivnim odgovorima podrazumevaju se odgovori: 1.u potpunosti se slažem i 2.slažem se, a pod negativnim: 4.ne slažem se i 5.uopšte se ne slažem.

PRILOG - UPITNIK

Ovaj upitnik je potpuno anonimn i nema TAČNIH i NETAČNIH odgovora. Rezultati će se koristiti ISKLJUČIVO za potrebe izrade diplomskog-master rada kolege Dragana Prčića.

1. POL: 1) Muški 17 2) Ženski 43
2. STAROST: 1) do 25g. 9 2) 26-35g. 21 3) 36-45g. 12 4) preko 46g. 18
3. RADNI STAŽ: 1) do 10g. 32 2) 11-20g. 10 3) 21-30g. 11 4) preko 30g. 7
4. STRUČNA SPREMA: 1) Srednja 30 2) Visla 9 3) Visoka 21

Uputstvo za popunjavanje tabele

svako pitanje ocenite jednim odgovorom na skali od 1 do 5 koja ima sledeće vrednosti:

1. U potpunosti se slažem
2. Slažem se
3. Neodlučan sam
4. Ne slažem se
5. Uopšte se ne slažem

	1	2	3	4	5
01. Više volim da odgovornost prepustim drugima, nego da se naprežem	2	5	4	32	17
02. Pametnije je prihvatiti manje i sigurno, nego rizikovati za veće	2	12	12	24	10
03. Posle svake promene stvari obično postanu lošije nego što su bile	0	4	4	35	17
04. Ljudi moraju stalno da tražaju za novim rešenjima problema, a ne da budu zadovoljni stvarima onakvim kakve jesu	30	22	3	3	2
05. Ne volim česte promene u životu	3	12	14	27	4
06. Bolje je zadržavati stvari onakvim kakve jesu	1	2	11	38	8
07. Volim da preispitujem nove ideje i pristupe problemu	20	34	2	3	1
08. Moji prijatelji mogu na mene da računaju u pronalazenju novih rešenja u radu	19	36	1	3	1
09. Među mojim prijateljima ja sam obično prvi koji će isprobati novu ideju ili metod rada	4	17	27	11	1
10. Volim da radim na problemima koji su drugima predstavljali problem	8	29	18	4	1
11. Planiram da razvijem kontakte sa stručnjacima iz moje oblasti koji rade u različitim kompanijama ili sektorima	7	19	27	7	0
12. Na sastancima komentarišem o novim načinima obavljanja posla	3	39	8	9	1
13. Moji prijatelji smatraju da sam dahovit	12	29	15	3	1
14. Ne volim formalne sastanke na kojima se sve zna unapred	14	31	7	8	0
15. Obično podržavam sugestije koje se tiču novih načina obavljanja posla	13	35	11	1	0
16. Imam potrebu da tražim različite mogućnosti u svom poslu	12	38	6	4	0
17. Čak i ako sam zadovoljan stanjem u preduzeću, ja sam uvek za promenu na još bolje	16	34	6	4	0
18. U ovom vremenu svaka velika promena nosi veliki rizik od neuspela	4	17	16	19	4
19. Da bi se izbeglo rizik od neuspela, u preduzeću ne treba ništa menjati	0	6	4	33	17
20. Stare metode rada su najbolje, samo kad bi ljudi hteli da rade	0	6	11	30	13
21. Integracija Banke Intesa i Panonske banke je promena koja je povoljna za mene kao zaposlenog	10	14	24	8	4

Slika 2: Upitnik korišćen prilikom anketiranja ispitanika (podvučeni brojevi su rezultati ankete)

Spremnost za promene izneta je u sledećim tvrdnjama-pitanjima (slika br.2): 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 21, a **nespremnost** u sledećim: 1, 2, 3, 5, 6, 18, 19, 20.

Hipoteze - U skladu sa definisanim problemom i postavljenim ciljevima, polazim od sledeće dve hipoteze:

1. *Zaposleni se ne opiru promenama i nemaju strah od njih*
2. *Zaposleni žele da se bave kreativnim zadacima*

7. ZAKLJUČAK

Rezultati istraživanja koje je obavljeno u Banci pokazali su da su zaposleni: odgovorni, spremni na rizik, optimisti, ne plaše se promena, radoznali su i vole izazovne zadatke, spremni da pomognu i da svoje znanje podele sa drugima, pomalo oprezni, spremni na dodatno usavršavanje i učenje, duhoviti, samoinicijativni, ne vole gotova rešenja već stalno traže nove pristupe problemima, prihvataju korisne sugestije, uvek su za promenu na bolje i uglavnom se slažu sa pripajanjem Panonske banke Banci Intesa.

Ovi rezultati potvrđuju obe navedene hipoteze koje glase: zaposleni se ne opiru promenama i nemaju strah od njih, i zaposleni žele da se bave kreativnim zadacima.

Ispitanici su pokazali da su itekako svesni zahteva vremena u kome živimo a u kojem su samo promene izvesne. Opstati u današnjem svetu, podrazumeva stalan rad na sebi, neprekidno obrazovanje i proširivanje svojih znanja, veština i sposobnosti. Kod ispitanika ne postoji strah od promena, jer su svesni da je rezultat promena sprovedenih na pravi način, stanje bolje od postojećeg. Oni žele da obavljaju kreativne i izazovne zadatke, sa širokim stepenom ovlašćenja i autonomije, voljni su da se iskažu i dokažu kao vrsni stručnjaci. Interesantni, nemonotoni i zahtevni zadaci, jače motivišu nego neinteresantni, monotoni i jednostavni. Zaposleni su prihvatili cilj Banke (zadržavanje pozicije važnog subjekta u ekonomskom razvoju zemlje kroz nove ponude i aktivnosti), kao sopstveni.

Promene se dešavaju stalno, različitim intezitetom, a gotovi recepti i standardizovani pristupi za njihovo prevazilaženje ne postoje. Rešenja su uglavnom uslovljena veličinom i kompleksnošću organizacije, raspoloživim resursima i motivisanošću menadžmenta i zaposlenih.

Spremnost zaposlenih na promene iskazana u ovom istraživanju može se još više povećati primenom sledećih mera za čiju primenu je najodgovorniji menadžment a što je u skladu sa osnovnim zadatkom menadžera - da od svojih saradnika izvuče maksimalan učinak:

1. *Potrebno je stvoriti uslove za sprovođenje promena uklanjanjem svih prepreka i demotivirajućih elemenata u radnom okruženju zaposlenih,*
2. *Treba otkriti šta ljude zanima i motivise, na poslu i van njega (novac, status i moć,...),*
3. *Neophodna je aktivnija uloga zaposlenih u poslovnim procesima, preuzimanje odgovornosti za unapređenja poslovanja i veća ovlašćenja zaposlenih,*
4. *Pre i tokom bilo kog oblika promene, komunikacija unutar organizacije je od izuzetnog značaja,*
5. *Uspostaviti kriterijume profesionalizma i pozitivnih vrednosnih okvira,*
6. *Rukovodioci (menadžeri) treba da delegiraju više sopstvenog posla i to naročito onog zanimljivijeg i izazovnijeg,*
7. *Stvoriti sisteme radnih vrednosti i ovlašćivanja zaposlenih, gde svaki zaposleni preuzima odgovornost i inicijativu, i*
8. *Konstantno obrazovanje zaposlenih je neophodno.*

Najvažniju ulogu u primeni navedenih mera u organizaciji imaju pre svega: top i srednji menadžment kao i ljudski resursi ali i sami zaposleni.

Vrsta i kvalitet promene uslovljavaju, takođe, odnos zaposlenih prema njoj, ali ključni faktor je lider promene ili vodeća koalicija koja osvetljava put promena. Starim obrascima ponašanja neće biti moguće izboriti se ni sa otporima promenama u nama samima, kao ni sa promenama u okruženju. *Izvesno je samo to da se promene dešavaju, i što se pre uključimo u njih, tim bolje.*

Postalo je jasno da zaposleni, ma koji posao obavljao, više ne zasniva radni odnos samo zato da bi bespogovorno izvršavao radne obaveze i za to primao platu, nego i da bi se za nešto pitao, dokazao svoje kvalitete i potvrdio svoju ličnost. Ljudi žele da izvršavaju složene poslove, s višim stepenom znanja i širinom obrazovanja, žele veću odgovornost i ovlašćenje. Na taj način podiže se lični integritet i inicijativa, stepen zadovoljstva poslom i motivacija.

Današnje vreme, društvo i način života, verno su opisani rečima „Belog zeca“ iz knjige „Alisa u zemlji čuda“ koji na jednom mestu Alisi kaže: „*Ovde moraš da trčiš koliko te noge nose ako hoćeš da ostaneš u mestu, i još dvaput toliko ako hoćeš negde da stigneš!*“.

8. LITERATURA

- [1] L. Grubić-Nešić: „Razvoj ljudskih resursa“, AB Print, Novi Sad 2005. god.
- [2] D. Mihailović, S. Ristić: „Menadžment - ljudska strana“, FTN, Novi Sad 2006. god.
- [3] Ž. Kulić: „Upravljanje ljudskim resursima“, Beograd 2003.
- [4] D. Dulić: „Etički problemi upravljanja ljudskim resursima“, Beograd 2005.
- [5] I. Adižes: „Upravljanje promenama“, 2005.
- [6] I. Adižes: „Životni ciklus preduzeća“, II izdanje, Prometej-Novi Sad-Agora, 1994.
- [7] P. Draker: „Upravljanje u novom društvu“, Adižes, Novi Sad 2002.
- [8] T. Stefanović, M. Petković, T. Kostić, N. Janićijević, V. Babić: „Organizacija preduzeća“, Ekonomski fakultet, Beograd, 1998.
- [9] P. Draker: „Post-kapitalističko društvo“, PS Grmeč-Privredni pregled, Beograd 1995.
- [10] A. Tofler: „Future shock“, New York, Random House, 1977.
- [11] Dž. Koter: „Vođenje promene“, Želnid, Beograd, 1998.
- [12] S. Martinović, N. Nićin: „Menadžment danas“. Novi Sad: Ulixes, 1995

Kratka biografija:



Dragan Pudrlja rođen je 1967. godine u Novom Sadu. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijsko inženjerstvo i menadžment - Inženjerski menadžment odbranio je 2009.god.

LIDERSTVO I PROFIL SAVREMENOG MENADŽERA**LEADERSHIP AND PROFILE OF A CONTEMPORARY MANAGER**

Jelena Milićević, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast - INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

Kratak sadržaj - U ovom radu objašnjen je pojam liderstvo, kao i sam pojam lider. Kroz objašnjenje pojma liderstvo, pomenuto je zašto je liderstvo neophodno u poslovanju u savremenim kompanijama. Rečeno je šta je temelj uspešnog lidera, koji je njegov posao i koje su poželjne osobine ličnosti lidera. Takođe se govori o menadžerima, koji je njihov posao i potrebne stručnosti. Nakon toga je urađeno poređenje lidera i menadžera kako bi se došlo do njihovih sličnosti, pri čemu je konačno rečeno koje su to liderske veštine koje savremeni menadžer mora da usvoji, kao i razlozi i detaljnije je objašnjen profil savremenog menadžera.

U suštini dobija se slika zbog čega je neophodan liderski pristup u organizacijama današnjice i u kojoj meri takav pristup može da pomogne kompaniji da postigne vrhunske rezultate, što najviše vidimo iz istraživanja koje je sprovedeno za potrebe ovog master rada.

Abstract - In this paper, the term leadership is explained, as well as the term leader itself. Through the explanation of leadership, the answer to the question why leadership is necessary in dealings with modern companies is given. It talks about what are the foundations of a successful leader, what is his/her job and what are the desirable characteristics of the leader. Also, it mentions managers, what is their job and what are the necessary skills. After that, the comparison of leaders and managers is done, in order to reach their similarities, where it is finally confirmed what are leaders' skills that a modern leader has to adopt, as well as the reasons, and furthermore, the profile of a contemporary manager is explained in more details.

All in all, we get a picture about why it is necessary to have a leader approach in organizations of today and to what extent could that kind of approach help a company to achieve superior results, which we can mostly see from the research that is conducted for the needs of this master thesis.

Ključne reči: Liderstvo, lideri, savremeni menadžer

1. UVOD

U današnjem izuzetno brzom razvoju teorije i prakse menadžmenta, marketinga i preduzetništva, otvaraju se brojni problemi ekonomske i organizacione prirode, uz sve glasnije izraženo pitanje - kako privredu ne tako razvijenih zemalja integrisati u tokove tržišno razvijenih privreda, sa posebnim naglaskom na Evropsku uniju.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz istoimenog diplomskog-master rada čiji mentor je bila docent dr Leposava Grubić - Nešić

Možda upravo jedno od rešenja leži u primeni liderskog pristupa u kompanijama. Upravo liderstvo uključuje lidera i zaposlene kojima treba omogućiti da učestvuju u promenama i da imaju osećanje da su značajni u njihovom ostvarivanju.

Iako ne polaze svi ljudi sa iste tačke u životu, ipak smer kojim će se odvijati čovekov život, kao i njegov sadržaj, najviše zavisi upravo od samog čoveka. Zbog toga, svi oni ljudi koji imaju ambiciju, hrabrost i snagu da promene sebe i svoju poziciju u životu postaju zaokupljeni fenomenom liderstva, jer je to polje u kome se "bije bitka" čovekove karijere. Svaki čovekov posao i poduhvat u koji su uključeni drugi ljudi, a to se odnosi na menadžment, marketing, prodaju, komunikaciju, ili bilo koji drugi posao, umnogome će zavisiti od nivoa liderstva koje čovek poseduje.

Liderstvo, ako se primeni, zavisno od toga da li manje ili više, u svakom slučaju predstavlja jednu od osnova stvaranja odnosa unutar organizacije, i pri tom postizanja uspeha same organizacije. Cilj istraživanja u okviru ovog rada postavljen je tako da poboljša nivo liderstva u organizaciji.

2. LIDERSTVO**2.1. Pojam**

Sam pojam Liderstvo sve više je zastupljen u različitim oblastima. Prema tome, postoji konstantno izražena potreba za definisanjem pojma liderstvo, kao i pojma lider i preciziranjem šta oni zapravo predstavljaju. Priča o liderima, njihova snaga i suština oduvek je privlačila psihologe, akademike, istoričare. Idući kroz vreme značenje tog pojma je prošireno.

Dakle, [1] liderstvo se kao složena menadžerska aktivnost može odrediti kao proces tokom kojeg jedna osoba utiče na druge članove grupe radi ostvarenja definisanih ciljeva grupe ili organizacije. Iz ovoga sledi da se osoba koja utiče na druge naziva se lider, a da bi lider mogao da utiče na druge, mora kao vrhunski menadžer imati viziju o željenoj budućnosti koju treba da ostvare. Upotreba uticaja na druge odnosi se na promenu onih aktivnosti ili onih stavova njihovih sledbenika ili potčinjenih kako bi ostvarili postavljene ciljeve, ali bez primene bilo kakve prinude.

2.2. Veština liderstva

Kada govorimo o veštini liderstva i da li ona može da se stekne ili je to jednostavno osobina koja je urođena, postoje različita mišljenja koja su neretko i opozitna, međutim kada se sagledaju primeri iz prakse i različita teoretska razmatranja možemo slobodno konstatovati da liderstvo ipak može u većini da se nauči, odnosno sama veština liderstva da se usvoji.

Priprema, naporan rad i sposobnost da se usklađuju i kombinuju stvari koje drugima izgledaju nespojive i nemoguće za kombinovati- to su neki od kvaliteta koji se uče, a koji čine suštinu liderske veštine. Svaki zaključak vodi ka tome da se odlike lidera mogu sticati, naravno ukombinovano sa prirodnim predispozicijama, pri čemu će neko biti više, a neko manje nadaren za ulogu lidera.

3. LIDERI

3.1. Posao lidera

Posao lidera u savremenoj organizaciji može se uporediti sa delatnošću dirigenta orkestra, čija je funkcija da istovremeno bude i posmatrač i učesnik, kao i liderova. Isto, [2] kao i lider, i dirigent stiče svoje samopouzdanje kroz učenje, iskustvo i tehničko osposobljavanje. Osobine ličnosti koje su neophodne karakteristike lidera jesu samodisciplina, neprestano traženje kao rezultat sopstveni izraz u radu i duboko verovanje u ono što radi.

Takođe je veoma važno da je lider koliko vodi svoje ljude, toliko i sluša, zatim koliko deluje neustrašivo da istovremeno bude i nežan, ali koliko je zahtevan da isto toliko inspiriše.

3.2. Temelj i osobine uspešnog lidera

Karakter je centralni deo i osnovni stub lidera. Sve počiva na njemu i proizilazi iz njega, i lider treba da:

- donosi odluke razmišljajući u korist organizacije, a da koristiti svoje lične stavove kako bi uticao na odluke,
- da ispunjava date obaveze i obećanja,
- da stalno radi na sebi, da uči i da se usavršava,
- da je uvek otvoren za feedback,
- da je svima dostupan,
- da svakog saradnika tretira istim manirom,
- da ne pravi razliku između ljudi na različitim nivoima u organizaciji,
- da veruje ljudima i da uvek očekuje dobre namere od njih,
- da radi timski,
- da ne bude arogantan,
- da bude postojan prema preprekama, i
- da bude elastičan prema promenama.

Rečeno je da je temelj svakog uspešnog lidera njegov karakter, međutim da bi uspeh lidera bio potpun, mora se govoriti i o osobinama ličnosti koje lider mora da poseduje, a neke od najvažnijih su:

Energija

Svaki energičan lider je istovremeno uporan, istrajan, ali i agresivan. Upravo takvi lideri koriste svoju energiju da bi istrajali tamo gde bi se drugi pokolebali, tako da osobine koje će uspešnog energičnog lidera kao vođu izbaciti u prvi plan jeste upravo ta energija i ubeđenje da je ono što rade ispravno.

Istrajnost

Od lidera u mnogim poslovne situacijama u kojima se oni mogu naći traži se upornost i istrajnost. Onaj ko je u stanju da ponudi samo jedan više, a pri tom dovoljno

ubedljiv argument, često pobeđuje u pregovorima ili uspeva u prodaji.

Obrazovanje i stipendije

Kako liderstvo može da se nauči u većoj ili manjoj meri, sigurno je, što potvrđuju mnoge analize, da sve više poslovnih vođa ima visoko stručno obrazovanje. Uspešan lider je svestan činjenice da čovek koji poseduje *znanje* deluje privlačno za druge i upravo od te osobe zaposleni saradnici očekuju uputstva i usmeravanje u poslu.

Inteligencija

Većina stručnjaka dovode inteligenciju u vezu sa efikasnim liderstvom. Koliko lider može da dosegne u obrazovanju, ipak je ponekad dokaz inteligencije, a upravo ti uspesi u obrazovanju predstavljaju i veću mogućnost uspeha u poslu.

Kreativnost i inicijativa

Liderstvo bukvalno znači "*ići ispred drugih*" i zato u velikoj meri zavisi od *inicijative* lidera – njegove sposobnosti da se oslobodi zavisnosti od grupe – i od njegove ili njene *kreativnosti* – sposobnosti da jasno sagleda nove pravce.

Objektivnost i uravnoteženost

Liderima u poslovnim firmama pre svega potrebno "intelektualno poštenje" – iskrena objektivnost, spremnost da se do kraja suoče sa činjenicama onda kad nistu u pravu, a uz takvu objektivnost potrebna je još i emocionalna uravnoteženost.

Oduševljenje i optimizam

Oduševljenje i optimizam su spoljni izrazi samopouzdanja, međutim sve to mora biti na iskrenom niou kod lidera jer odmah otkrivaju lažne note i brzo gube veru u veštačke izlive optimizma

Samopouzdanje

Samopouzdanje predstavlja značajnu osobinu ličnosti koja u sebi podrazumeva usaglašavanje više različitih emotivnih, motivacionih i misaonih funkcija. Lider sa izraženim samopouzdanjem prilazi svakom problemu kao novom izazovu koji treba rešiti, optimistički, siguran je u svoje znanje i umeće, sa izraženom dozom objektivnosti u pogledu akcija koje preduzima

Demokratski orijentisana ličnost

Demokrata dozvoljava da se liderski poslovi spuštaju sa vrhovnog nivoa na nivo timova, pri čemu pokazuje visok nivo fleksibilnosti i otvorenosti, kao i realno sagledavanje situacije u smislu da sam sve ne može da uradi.

Emocionalna inteligencija lidera

Lider savremene organizacije je lider koji svoju snagu, između ostalog, gradi i na emocionalnoj inteligenciji. Gledajući psihološki aspekt liderstva, kažemo da je emocionalna uloga lidera primarna.

4. MENADŽERI

Kako su menadžment i liderstvo veoma povezani i neophodni jedno drugom u svojim procesima, kako nisu suprostavljeni, već komplementarni, može se reći da menadžeri imaju obavezu da budu jedan od glavnih i najaktivnijih učesnika koji će prednjačiti i u isto vreme *biti*

lideri u procesu menjanja stvarnosti, to jest u rizičnom poduhvatu stvaranja novih realnosti. Prema tome zahtevi jedne savremene organizacije i vremena koje dolazi jeste da uspešan menadžer ima i *liderskih kvaliteta*.

4.1. Uloga menadžera

Menadžer je osoba koja je zadužena za dobrobit organizacije. On ima formalni autoritet i status. Njegov posao može da se opiše kroz uloge koje ima, odnosno organizovani skup ponašanja identifikovan sa pozicijom. Na osnovu autoriteta i statusa uloge menadžera su razne među kojima se ipak može izdvojiti uloga u kojoj vidimo da menadžer treba da bude i lider i to:

1. Interpersonalne (međuljudske) uloge

- **predvodnik** – svaki šef organizacije ima određene ceremonijalne dužnosti;
- **lider** – *on ima odgovornost za vođenje ljudi u organizaciji ili organizacionoj jedinici, kao i za postignuti uspeh ili neuspeh na osnovu takvog vođstva;*
- **spona** – istraživanja pokazuju da su kontakti van vertikalnog lanca komandovanja sa kolegama iz okruženja izuzetno bitni, kao i da menadžeri dosta vremena posvećuju tome.

4.2. Stručnosti neophodne uspešnom menadžeru

Ono što svaki menadžer mora da poseduje od stručnosti, a što ga čini ujedno i liderom jeste:

Znanje

Osnivni zahtev ovde je dređeni nivo znanja je neophodan svakom uspešnom menadžeru, ali samo znanje nije dovoljno da bi se postalo menadžer visokog ranga.

Intelekt, sposobnost logičnog razmišljanja.

Potreba da se događaji posmatraju u uzročno-posledičnom odnosu i redosledu. Uopšte inteligencija je veoma bitna baš kao kod lidera.

Spontanost

Sposobnost slobodnog i lakog izražavanja ideja, čak i ako to ostane bez rezultata.

Izdržljivost i sposobnost prilagođavanja

Raspolaganje velikom energijom baš kao i lideri, i neumanjena radna sposobnost u uslovima jakog radnog pritiska. Mogućnost da se prilično lako prilagodi novonastaloj situaciji, upravo kao i lideri.

Samopouzdanje

Jaka vera u sopstvene sposobnosti za ostvarivanje postavljenih ciljeva.

Doprinos razvoju drugih

Želja da se pomogne drugima, da se traže i podučavaju učenici, da se usmerava njihov razvoj i daju saveti. Menadžer takođe ima zadatak da stvori takav tim u kojem njegovi članovi mogu razvijati svoje potencijale.

Pozitivan stav

Duboko ukorenjena vera u sposobnost drugih ljudi u organizaciji da efikasno izvršavaju zadatke kad im se pruži stvarna prilika.

Upravljanje grupnim aktivnostima

Sposobnost da se stvori raspoloženje za timski rad isticanjem pozitivnih strana saradnje i takvom koordinacijom poslova koja podiže radni moral kod članova tima.

Menadžer je trener, a cilj menadžera je da njegov "tim osvoji prvo mesto na tabeli", odnosno maksimizira profit.

4.3. Sličnosti menadžera i lidera

Teoretičari su isprva navodili osnovnu razliku između menadžera i lidera i to: Lideri su ljudi koji rade pravu stvar, dok su menadžeri ljudi koji rade stvari na pravi način. Obe uloge su ključne, ali duboko različite.

Međutim, ovakvo prvobitno definisanje ova dva pojma i razlike između njih ipak nije moglo da opstane kao takvo iz razloga što menadžment i liderstvo jesu komplementarni, a ne suprotstavljeni kako je naglašavano. Liderstvo i menadžment moraju da budu istovremeno jaki i da se naglase ta oba segmenta u organizaciji kako dobri rezultati ne bi izostali.

Rečeno je da se čovek sve češće susreće sa dodavanjem epiteta vođe lideru, kao i sa tim da menadžeri takođe moraju umeti da vode ljude, pa se ovde nalazi i prva sličnost menadžera i lidera. Takođe, da bi menadžer prerastao u lidera mora odnos sa ljudima da izgradi do perfekcije.

Menadžer, kao i lider mora da stvori atmosferu poverenja u kojoj ljudi mogu otvoreno da se sa nečim ne slože, da raspravljaju ali da nastave da rade zajedno.

Dobar menadžer trebalo bi da poseduje tri grupe veština i to: tehničke, organizacione veštine i veštine iz domena međuljudskih odnosa koje treba da budu u skladu, a lider opet prvo mora biti menadžer odnosno poznavati sve funkcije menadžmenta i uzimati u obzir relevantna znanja iz oblasti menadžmenta. Prema tome, svaki menadžer mora biti malo bar lider i svaki lider mora biti malo menadžer.

Uspešan menadžer poseduje ogromno znanje o onome čime se bavi, inteligentna je osoba koja ima energiju, hrabrost i osećaj za celinu, poznavanje grane u kojoj rade, kao i želju da bude jedan od glavnih i najaktivnijih učesnika, sve upravo osobine koje i lidera krase. Menadžer je trener, onaj koji vodi tim, baš kao i lider.

Iz svih navedenih razloga, potpuno je nerealistično favorizovati bilo menadžera ili lidera. Suština [4] je da i jedna i druga funkcija imaju svoje značajno mesto u organizaciji, koje nikako ne može da ugrozi onaj drugi, niti bi oni trebali da budu suprotstavljeni.

5. ZAKLJUČAK

Savremeni menadžer je rezultat novih okolnosti u poslovanju, velikih i naglih promena koje se mogu desiti svakog trenutka u poslu, zbog čega običan menadžer mora da ovlada mnogim liderskim veštinama i osobinama kako bi adekvatno odreagovao u bilo kojoj situaciji. Kako se liderom, uz postojanje predispozicija, postaje obrazovanjem, menadžeri mogu i moraju u budućnosti da rade na ovoj konstataciji, jer sama veština liderstva može da se usvoji, što im je neophodno.

Poželjno je da se *savremeni menadžer* ima osobine liderki, koje se sve više pojavljuju na našoj poslovnoj sceni, i koje se u poslu vode uverenjima kako su ljudi efikasniji

prilikom rada ako su zadovoljni sobom i svojim poslom. Uspešan menadžer (top menadžer) treba da ume da vodi ljude, što znači da bude i lider. Upravo takav menadžer može se nazvati profilom savremenog menadžera. Savremeni menadžer mora znati inovativno razmišljati, a znanja koja su mu potrebna se ne mogu steći odjedanput, već je potrebno je kontinuirano obrazovanje za nove situacije.

Liderska svojstva, koja menadžer XXI veka mora posedovati jesu sposobnost izgradnje vizije, formulisanje misije, mobilizacije i motivacije saradnika za realizaciju razvojnih opredeljenja. Stalni uspon čovekove poslovne karijere i samog čovekovog posla, odnosno menadžera, u velikoj meri zavisi od njegovih sposobnosti da bude upravo lider, a ključ dobrog lidera je u odnosu prema ljudima. Emocionalna uloga menadžera - lidera je primarna. Da bi menadžer prerastao u lidera mora odnos sa ljudima da izgradi do perfekcije.

Menadžer XXI veka mora biti otvorena ličnost širokih horizonta, profesionalnih i ličnih interesovanja koja u maksimalnoj meri integriše osobine profesionalca, preduzetnika i lidera, a etičke osobine jednog lidera predstavljaju element bez kojeg se ne može govoriti o uspešnom menadžeru XXI veka [5].

Iako postoje mnogobrojne razlike između menadžera i lidera, ipak iz dana u dan, na putu u budućnost krećući se u skladu sa promenama, pred svakim menadžerom stoji zahtev da istovremeno bude i lider, kao i svaki zaposleni čovek, koji mora ovladati nekim liderskim sposobnostima da bi na najbolji mogući način obavljao svoj posao.

Zato će se takav menadžer, koji istovremeno mora imati osobenosti lidera i pri tom stalno raditi na usvajanju osobina lidera, nazivati savremeni menadžer, a svaki zaposleni koji poseduje i liderske sposobnosti, osobine, liderom!

6. LITERATURA

- [1] Izvor: <http://menadzment2006.tripod.com/liderstvo.html>
- [2], [3] Leposava Grubić-Nešić, "Razvoj ljudskih resursa", Novi Sad, 2005
- [4] Leposava Grubić-Nešić, "Znati biti lider", Novi Sad, 2008
- [5] Izvor: www.scribd.com/doc/2178045/Menadzer-budunosti

Kratka biografija:

Jelena Milićević rođena je u Vrbasu 1984. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijskog inženjerstva i menadžmenta treba da odbrani 28.04.2009.

**MODEL IZVRSNOSTI ZA SISTEME KOJI ZADOVOLJAVAJU
ZAHTEVE STANDARDA ISO 22000****MODEL OF EXCELLENCE FOR THE SYSTEMS THAT SATISFY
REQUIREMENTS OF ISO STANDARD 22000**

Sanja Popov, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I
MENADŽMENT**

Kratak sadržaj – U ovom radu prikazan je model izvrsnosti tj. upitnika, čija se izrada zasniva na standardima ISO 9001:2000, ISO 9004:2000 i ISO 22000:2005 za primenu samoocenjivanja tj. određivanja nivoa performansi sistema koji primenjuju standarde ISO 9001:2000 i HACCP i/ili ISO 22000:2005. Ovaj model je izrađen na bazi modela izvrsnosti iz ISO 9004:2000, ali uključuje sve zahteve standarda ISO 22000 - dobijen je kombinacijom pitanja strukturiranih prema zahtevima standarda ISO 9001:2000, ISO 22000 i pitanja iz modela samoocenjivanja iz ISO 9004:2000, a pitanja u samom upitniku su strukturirana prema zahtevima standarda ISO 22000.

Abstract – In this work, an excellence model has been presented, i.e. a questionnaire, the creation of which has been based on ISO 9001:2000, ISO 9004:2000 and ISO 22000:2005 standards for application of self-assessment, i.e. defining the level of performance for systems which apply ISO 9001:2000 and HACCP standards and/or ISO 22000:2005. This model was based upon the model from ISO 9004:2000, but it also includes all the requirements of ISO 22000 standard - this was achieved by combining the questions structured according to the requirements of ISO 9001:2000, ISO 22000 and the questions from the ISO 9004:2000 self-assessment model, while the questions on a questionnaire were structured according to the requirements of ISO 22000 standard.

Ključne reči: modeli izvrsnosti, ISO 22000, HACCP, ISO 9001, ISO 9004, integrisani sistemi menadžmenta

1. UVOD

Bezbednost je s pravom postala glavni preduslov proizvodnje hrane. Danas je široko prisutna svest da opasnost po zdravlje ljudi dolazi i putem lanca kretanja hrane gde na različite i mnogostruke načine postoji mogućnost kontaminacije koja se može preneti i na konačan proizvod. Očigledno je da se rizik po zdravlje može najefikasnije smanjiti ako su tačke opasnosti identifikovane i ako je rizik u svakoj od njih smanjen primenom adekvatnih mera kontrole. Pošto je povećanje i opadanje mogućnosti rizika u bilo kojem trenutku neizbežno zbog toga što je opasnost prisutna u narednim fazama proizvodnje ili u kasnijim fazama lanca proizvodnje, sve te tačke moraju se pažljivo razmotriti, mora da postoji koordinacija i

multidisciplinarna saradnja, a sve to je na jednostavan način iskazana filozofija bezbednosti zdrave hrane.

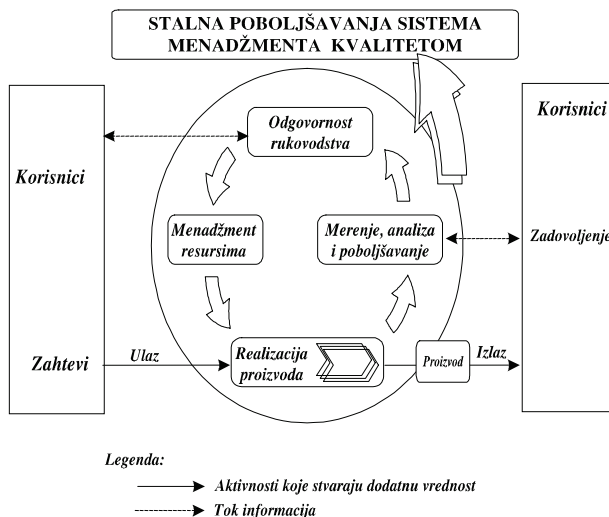
Usklađeni međunarodni standardi bezbednosti hrane ključni su za usklađivanje globalne trgovine. Ti standardi daju zajedničku definiciju za proizvod i postupke proizvodnje i smanjuju pogrešno tumačenje zahteva potrošača kroz nacionalne i jezičke barijere.

2. INTEGRISANI SISTEMI MENADŽMENTA

Organizacije čija se delatnost nalazi u lancu kretanja hrane implementiraju integrisane sisteme menadžmenta kojima zadovoljavaju zahteve nekoliko standarda kojima obezbeđuju kvalitet i bezbednost hrane i procesni prilaz u poslovanju prikazan na slici 1.

Koristi integracije sistema uključuju [5]:

- poboljšanje procesnih performansi, interne metode menadžmenta i interdisciplinarni timski rad;
- veću motivaciju rukovodstva;
- manje višestrukih audita;
- povećanje poverenja kupaca;
- smanjenje troškova.



Slika 1: Procesni prilaz

2.1. ISO 22000

ISO (Međunarodna organizacija za standardizaciju) je u septembru 2005. godine objavila ISO 22000:2005 standard, Sistem upravljanja bezbednošću hrane – zahteve za svaki subjekat u lancu hrane, kako bi se dao okvir za me-

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Bato Kamberović, red.prof.

đunarodno usklađene zahteve za globalan pristup uvođenja FSMS-a (Food safety management systems). Kompatibilnost standarda ISO 22000:2005 sa standardom ISO 9001:2000 omogućuje preduzećima proizvođačima hrane i drugim subjektima u poslovanju s hranom da implementacijom standarda ISO 22000 u jedinstvenom (integriranom) sistemu postignu primenu odrednica standarda ISO 9001:2000 i sistema kontrole kritičnih tačaka primenom koraka i principa HACCP sistema. Za razliku od kontrole gotovih proizvoda na kraju proizvodnog procesa, HACCP predstavlja preventivni sistem koji osigurava bezbednost hrane u svakom koraku procesa proizvodnje. Razvija se posebno za svaki proizvod/grupu proizvoda ili proces, i treba da se definiše i uspostavi tako da odgovara specifičnim uslovima proizvodnje i distribucije svakog proizvoda posebno.

3. MODELI IZVRSNOSTI

Model izvrsnosti je najčešće sistem elemenata koji se oslanjaju na zahteve međunarodnih organizaciono-upravljačkih standarda dat u vidu upitnika, obično sa definisanim skalom i kriterijumima na osnovu kojih se može izvršiti međusobno poređenje dva ili više sistema menadžmenta. Modeli izvrsnosti predstavljaju sistematičan, integrisan i stalan pristup poboljšavanju, tj. strategiju poboljšavanja sistema.

Ti modeli mogu poslužiti za pripremanje kompanije za takmičenje za odgovarajuću nagradu za kvalitet i/ili za planiranje i neprestano sprovođenje poboljšavanja. Oni omogućuju objektivno utvrđivanje položaja kompanije na skali izvrsnosti, ali takođe otkrivaju i područja u kojima je ona slaba odnosno jaka. Otkrivene slabosti predstavljaju dragoceni potencijal za poboljšavanje i treba ih koristiti u programima poboljšavanja. Postoji više mogućih pristupa korišćenju modela, a za neprestano poboljšavanja najčešće se koristi pristup upitnika za samoocenjivanje.

Najprestižnije nagrade koje se dodeljuju za izvrsnost danas su: The Deming Prize, (Japan), The Malcolm Baldrige National Quality Award, (SAD), The European Quality Award (Evropa). U Srbiji »OSKAR KVALITETA« je nacionalna nagrada za poslovnu izvrsnost, dodeljuje se profitnim i neprofitnim organizacijama, kao nezavisna i neutralna nagrada za vrhunske rezultate postignute na unapređenju i razvoju kvaliteta u Srbiji.

4. MODEL IZVRSNOSTI ZA SISTEME KOJI ZADOVOLJAVAJU ZEHTEVE STANDARDA ISO 22000

Na osnovu modela izvrsnosti (samoocenjivanja) po ISO 9004 i zahteva standarda ISO 22000 formiran je model izvrsnosti koji se može primeniti da bismo ocenili da li sistem zadovoljava zahteve standarda ISO 22000 bez obzira da li je već implementiran ili ima implementirane standarde ISO 9001 i HACCP koji su kompatibilni sa standardom ISO 22000. Struktura modela samoocenjivanja je procena nivoa zrelosti sistema menadžmenta kvalitetom na skali rangiranoj od 1 (nema zvaničnog pristupa) do 5 (najbolje performanse u klasi). Model daje smernice u obliku tipiziranih pitanja koja organizacija treba sebi da

postavi da bi procenila performanse u svakoj od osnovnih stavki tj. zahteva standarda ISO 22000 u ovom upitniku. Takođe, prednost korišćenja ovog modela je da se može redovno koristiti da bi se utvrdilo napredovanje u naporima za poboljšanje.

Sistem bodovanja iz modela samoocenjivanja po ISO 9004 dat u tabeli: 1. preuzet je i za korišćenje modela u nastavku koji je delom prikazan u tabeli 2.

Tabela 1: Nivoi zrelosti performansi

N - Z	Nivo performansi	Smernice
1	Nema zvaničnog pristupa	Nema dokaza o sistematskom pristupu; nema rezultata; slabi rezultati, ili nepredvidivi rezultati.
2	Reaktivni pristup	Sistematični pristup zasnovan na uočenim problemima ili na korekciji; raspoloživi su minimalni podaci o rezultatima poboljšavanja.
3	Stabilan zvanični sistemski pristup	Sistematski pristup, zasnovan na procesima u ranoj fazi sistematskih poboljšavanja; raspoloživi su podaci o usaglašenosti sa ciljevima i o postojanju trendova poboljšavanja.
4	Naglašena stalna poboljšavanja	Proces poboljšavanja u primeni; dobri rezultati i postojani trendovi poboljšavanja.
5	Performanse najbolje u klasi	Veoma integrisan proces poboljšavanja, pokazani rezultati poređenja sa konkurencijom kao najbolji u klasi.

Pri primeni upitnika za svako pitanje iz upitnika evidentiraju se aktuelna zapažanja i na osnovu njih se vrši ocenjivanje i predlažu se mere za poboljšanje/aktivnosti unapređenja. Posle ocenjivanja upitnika i obrade rezultata može se reći da li postoji i u kojoj meri je efikasna interakcija između elemenata integrisanog sistema menadžmenta, da li su procesi razvijeni i definisani prema tržištu i kupcima tako da zadovoljavaju njihove zahteve. Svrha upitnika je da analizom stanja organizacija proveri da li ispunjava sve zahteve standarda ISO 22000 prema kojem je i upitnik strukturiran i da se u skladu sa analizom i merama poboljšanja sistem dovede na nivo koji može da se poredi sa najboljima u klasi, a sve u cilju ispunjenja zahteva svih zainteresovanih strana.

Upitnik je strukturiran prema zahtevima standarda ISO 22000. U tabeli 2 dat je samo deo tačnije prva i poslednja tačka standarda ISO 22000 sa pitanjima koja se odnose na u ovom slučaju prvu tačku 4.1 standarda ISO 22000 koja se odnosi na opšte zahteve i koja je kompatibilna sa ISO 9001. Poslednja tačka u standardu je 8.5.2 i odnosi se na ažuriranje sistema za bezbednost hrane i ona je novina za sisteme koji nemaju implementiran ISO 22000.

Tabela 2: deo upitnika za samoocenjivanje sistema koji ispunjavaju zahteve standarda ISO 22000

Tačka standarda ISO 22000	Tačka standarda	Pitanja modela/upitnika	Uпотреbi Da/Ne	Nivo zrelosti	Analiza stanja / zapažanja
4	Sistem upravljanja bezbednošću hrane				
4.1	Opšti zahtevi	1. Da li organizacija dokumentuje, sprovodi i održava efektivan sistem upravljanja bezbednošću hrane i da li se ažurira u skladu sa standardom (standardima) u primeni i zahtevima procesa? 2. Da li je organizacija definisala područje primene sistema upravljanja bezbednošću hrane? 3. Da li: a) je organizacija obezbedila da sve opasnosti koje je moguće očekivati kod proizvoda u okviru područja primene budu identifikovane, procenjene i kontrolisane tako da ne povrede krajnjeg potrošača, i na koji način? b) je organizacija obezbedila adekvatnu informisanost u celom lancu proizvodnje hrane sa osvrtom na aspekte bezbednosti hrane povezane sa proizvodima organizacije? c) je organizacija obezbedila adekvatnu internu komunikaciju vezanih za razvoj, primenu i poboljšavanje sistema upravljanja bezbednošću hrane kroz organizaciju do stanja koje se traži standardom ISO 22000? d) organizacija periodično ocenjuje i po potrebi modifikuje sistem upravljanja bezbednosti hrane da bi osigurala da sistem odgovara aktivnostima organizacije i informacijama o opasnostima koje kontroliše? 4. Kada organizacija odluči da neke procese, koji mogu uticati na usaglašenost krajnjeg proizvoda prepusti drugoj organizaciji, da li kontroliše te procese i da li ih identifikuje i dokumentuje u skladu sa sistemom upravljanja bezbednošću hrane? 5. Na koji način organizacija dokumentuje, sprovodi i održava efektivan sistem upravljanja bezbednošću hrane? 6. Kako rukovodstvo primenjuje procesni pristup za ostvarivanje efektivnog i efikasnog upravljanja procesima, koje ima za rezultat poboljšavanje performansi?			
8.5.2	Ažuriranje sistema upravljanja bezbednošću hrane	1. Da li tim za bezbednost hrane stalno ažurira sistem za upravljanje bezbednošću hrane? 2. Kako se u praksi obavlja ažuriranje sistema za bezbednost hrane?			

5. ZAKLJUČAK

Jedan ovakav upitnik može da služi organizaciji za samoocenjivanje i za dalje preispitivanje pojedinih segmenata koji ne zadovoljavaju zahteve u načelu. Organizacije koje nemaju implementiran ISO 22000, a imaju integrisan sistem menadžmenta koji obuhvata

ISO 9001 i HACCP sistem mogu da putem ovog upitnika ustanove koliko je zahteva još potrebno da se ispuni i koji su to delovi standarda ISO 22000 koji njihov Integrisani sistem menadžmenta ne ispunjava ili ispunjava samo delimično i ne sistematično. Sistemima koji imaju implementiran ISO 22000 upitnik služi za preispitivanje i poboljšavanje sve u cilju postizanja

izvrsnosti. Kada se odrede poslovni prioriteti i identifikuju potrebna unapređenja tada se odrede unapređenja koja imaju prioritete i uključuju se u poslovne planove. Izvođenje unapređenja je zapravo konstantan proces koji stalno treba da je prisutan u organizaciji i da uključuje sve zaposlene koji stalno uče, jer je to jedan od temelja izvrsnosti. Kada organizacija izabere da uspostavi sistem menadžmenta koji odgovara na zahteve standarda ISO 9001 i ISO 22000, njihovom integracijom u sveobuhvatan, logičan i dinamičan sistem menadžmenta obezbeđuju se njegova veća efektivnost, veće mogućnosti menadžmenta za upravljanje sistemom, bolje prihvatanje od strane osoblja, uštede u vremenu uspostavljanja i angažovanim resursima. Pored integrisanja, odgovora na zahteve koji su identični/slični u oba standarda, integracija aktivnosti u okviru procesa projektovanja i razvoja proizvoda predstavlja osnov za povezivanje, efektivnost i efikasnost uspostavljenog sistema menadžmenta.

6. LITERATURA

- [1] Savezni zavod za standardizaciju: *JUS ISO 9001: 2001, SISTEMI MENADŽMENTA KVALITETOM, ZAHTEVI*.
- [2] Savezni zavod za standardizaciju: *JUS ISO 9004: 2001, SISTEMI MENADŽMENTA KVALITETOM, UPUTSTVA ZA POBOLJŠAVANJE PERFORMANSI*.
- [3] Majstorović, V.: *Strategije za integraciju standardizovanih menadžment sistema, Nedelja kvaliteta, Poslovna politika, Beograd*, 2004.
- [4] Dr Vojislav Vulanović, Dr Dragutin Stanivuković, Dr Bato Kamberović, Dr Rado Maksimović, Dr Nikola Radaković, Mr Vladan Radlovački, Mr Miodrag Šilobada: *„SISTEM KVALITETA ISO 9001:2000“*, IIS-Istraživački i tehnološki centar, Novi sad, 2003.
- [5] ISO 22000 / *Sistemi upravljanja bezbednošću hrane – zahtevi za svaku organizaciju u lancu proizvodnje hrane, prevod obezbedio IIS-Istraživački i tehnološki centar, Novi sad*
- [6] www.bqn.co.yu
- [7] www.sertifikacija.com

Kratka biografija:



Sanja Popov rođena je u Zrenjaninu 1977. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti – Industrijsko inženjerstvo i menadžment na području sistem menadžmenta kvalitetom odbranila - je 2009.god.

POJAM PLATNIH KARTICA I NJIHOVA ZLOUPOTREBA**CONCEPTION AND MALVERSATION OF PAY CARD**

Branislava Ilić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

Kratak sadržaj – Rad se bazira na analizi platnih kartica kao produkta savremene prakse i autonomnog privrednog prava, sa željom da se isti pojam preciznije odredi sa teoretskog aspekta i da prikaz mogućih zloupotreba.

Abstract – Thesis covered in this paper is based on the analysis of pay card as a product of modern practice and autonomous economic law, with the aim to precisely determine from the theoretical aspect. Possible malversations are presented.

Ključne reči: platne kartice, zloupotreba platnih kartica, Zakon o elektronskom potpisu

1. UVOD

Cilj rada bio je objašnjenje pojma i značaja platnih kartica, kao jednog od najznačajnijih instrumenata bezgotovinskog plaćanja u savremenim uslovima poslovanja. Istovremeno u radu je pokušano da se ukaže na povećanu frekvenciju krivičnih dela, koja su nastala kao posledica zloupotrebe ovih visokih tehnologija, kao i na "spremnost" našeg zakona da svojom regulativom odgovori na ove promene.

2. POJAM PLATNE KARTICE I NJEN ISTORIJAT**2.1. Pojam platne kartice**

Platne kartice predstavljaju specifičan instrument bezgotovinskog plaćanja, izdat od strane banke ili nebankarske organizacije, koji omogućava korisniku da podiže gotov novac ili vrši plaćanje roba i usluga.

2.2. Istorijat platne kartice

Prve platne kartice pojavljuju se polovinom XX veka. Frenk MekNamara 1949. godine osmislio je novi vid plaćanja u obliku identifikacione kartice. Karta je garantovala bonitet korisnika u određenom iznosu, a plaćanje prodajnom mestu, gde bi se realizovala kupovina, garantovala je kompanija koja je dodeljivala limit potrošnje na osnovu procene kreditne sposobnosti korisnika.

Korisnik je novac ili deponovao u kompaniji koja je izdala karticu ili je dobijao određenu kreditnu liniju, pa je troškove napravljene korišćenjem plaćao po dospeću računa

NAPOMENA:

Ovaj tekst proistekao je iz diplomskog-master rada "Pojam platnih kartica i njihova zloupotreba", čiji mentor je bila prof.dr Sonja Bunčić.

Diners Club International osnovan je u februaru 1950.god u SAD, kao prva kompanija u svetu koja je počela da se bavi izdavanjem platnih kartica. Za Diners Club-om i American Express-om je usledilo osnivanje niza kompanija koje izdaju platne kartice: BankAmericard - 1958 (kasnije Visa), JCB - 1961, Master Charge: Interbank Card - 1967 (kasnije Mastecard), Discover - 1985.

2.3. Vrste platnih kartica

Iako sve kartice sadrže iste elemente, koji se mogu vizuelno identifikovati, one se razlikuju kako su ti elementi naneti na plastiku, pa se prema izgledu mogu podeliti na: *glatke* (kartice kod kojih su broj, rok važenja i ime korisnika odštampani), *embosirane* (kartice kod kojih su broj, rok važenja i ime korisnika embosirani, odnosno reljefno utisnuti) i *čip kartice* (kod kojih su ovi elementi ili odštampani ili embosirani, ali poseduju prepoznatljiv i vidljiv čip).

Starije generacije kartica poseduju na poledini kartice magnetnu traku, na kojoj se nalazi magnetni zapis, koji sadrži tri reda podataka (tri piste), koji nisu vidljivi. Obično se prilikom upotrebljavanja kartice kartice koriste prva i druga pista, na kojima se nalaze podaci u određenim formatima: broj kartice, ime i prezime korisnika, datum isteka kartice, kao i određeni parametri koji se koriste za identifikaciju korisnika (prilikom unosa PIN-a) i kartice i service code (način autorizacije, delokrug korišćenja, da li je nacionalna ili internacionalna, da li je čip kartica ili ne).

Kartice sa čipom razlikuju se u odnosu na kartice sa magnetnim zapisom po tome što imaju ugrađen čip na samoj kartici i što su sistemi zaštite čip kartice sigurniji za korišćenje od kartica sa magnetnim zapisom. Čip kartica sadrži podatke koji se nalaze na magnetnoj pisti, kao i PIN (lični identifikacioni broj), ključeve za kriptografiju, kao i druge podatke za koje se banka izdavalac opredeli. Čip kartica pruža veću zaštitu korisniku, jer je čip na kartici praktično nemoguće falsifikovati. Prilikom zloupotrebe, u većini slučajeva falsifikuje se magnetna pista, pošto je postupak nanošenja podataka na magnetnu pistu jednostavan.

Prema roku u kom transakcije dospevaju na naplatu, platne kartice možemo podeliti na *debitne* i *kreditne*. **Debitne kartice** su kartice kod kojih se račun klijenta zadužuje odmah. Korisnik troši onoliko sredstava koliko je raspoloživo na njegovom računu (dinarskom ili deviznom). **Kreditne kartice** su kartice kod kojih se račun klijenta zadužuje kasnije, odnosno korisnik troši do visine odobrenog kreditnog limita, koji izdavalac kartice unapred definiše. Računi se plaćaju na dan dospeća prema poslovnoj politici izdavaoca kartice, a na osnovu dobijenog obračuna.

Prema broju odnosa koji se uspostavljaju između učesnika, kreditne karte možemo podeliti na: obične i univerzalne.

U poslu kod **običnih** kreditnih karti funkcioniše dvostrani sistem, odnosno postoje dve vrste učesnika: izdavalac kreditne karte i imalac (korisnik) kreditne karte. Izdavalac kreditne karte se obavezuje da će korisniku karte prodati robu ili uslužiti uslugu uz odloženo plaćanje na rok koji se ugovorom utvrdi. Korisnik kreditne karte istu može koristiti samo kod izdavaoca odnosno u njegovim filijalama i izdvojenim poslovnim mestima.

Kod **univerzalnih** kreditnih karti se pojavljuju tri ugovorne strane: izdavalac kreditne karte, imalac kreditne karte i ugovorno preduzeće. Izdavalac kreditnih karti je najčešće banka ili specijalizovano preduzeće za poslovanje kreditnim kartama. Imalac univerzalne kreditne karte može biti i pravno i fizičko lice. Karta se izdaje na određeno vreme i imalac plaća jednokratnu naknadu pri dobijanju kreditne karte, kao i određeni godišnji iznos naknade za korišćenje sistema kreditne karte.

Za sistem univerzalnih kreditnih karti karakteristično je postojanje lanca preduzeća u različitim branšama (ugovorna preduzeća) koja su sa izdavaocem kreditnih karata povezana posebnim ugovorima. Na osnovu zaključenih ugovora, ugovorna preduzeća se obavezuju da će svakom imaocu kreditne karte prodati robu ili uslužiti uslugu bez naplaćivanja cene u gotovom ili čekovima. Izdavalac kreditne karte je dužan samo da podnese kreditnu kartu ugovornom preduzeću i da potpiše račun za robu odnosno uslugu.

Ugovorno preduzeće tada upućuje sakupljene račune različitim korisnika izdavaocu kreditne karte, a zatim izdavalac isplaćuje ugovornom preduzeću iznose iz računa, umanjene za ugovorenu proviziju.

U vremenskim intervalima utvrđenim ugovorom (na primer jednom mesečno), izdavalac kreditne karte podnosi zbirni račun imaocu kreditne karte i naplaćuje sa njegovog računa iznose koje je platio u ugovornim preduzećima i na taj način se pojedinačni posao definitivno završava.

Kod univerzalnih kreditnih karata ugovorno preduzeće je praktično oslobođeno kratoročnog kreditnog rizika jer izdavalac kreditne karte garantuje za isplatu iznosa po računa.

Prema kriterijumu teritorije na kojoj se koriste, platne kartice se dele na: međunarodne validne i lokalne (domaće, nacionalne).

3. FUNKCIJE PLATNE KARTICE

3.1. Osnovne funkcije

Kartice je moguće koristiti za podizanje gotovine: na bankomatima i na šalterima banaka, za plaćanje robe i usluga na prodajnim mestima opremljenim POS terminalima ili imprinterima, kao i za plaćanje u internet trgovini i plaćanje robe naručene poštom i telefonom. Kartice se mogu koristiti u zemlji i inostranstvu.

Dokaz o izvršenoj transakciji je račun u vidu odgovarajućeg zapisa, potpisan od strane ovlašćenog korisnika. Dokaz, prema tome gde i za šta se koristi kartica, može biti:

-Elektronski zapis sa POS terminala (račun) - predstavlja dokaz da je izvršeno plaćanje na prodajnom mestu. Nakon što je transakcija odobrena štampa se račun tzv. slip u dva primerka. Korisnik kartice je dužan da potpiše račun ili unese PIN čime potvrđuje da je transakcija izvršena i da je iznos tačan. Ukoliko se zahteva svojeručni potpis na računu, potpis mora biti istovetan potpisu na poleđini kartice.

-Elektronski zapis (potvrda) sa bankomata - predstavlja dokaz o izvršenoj isplati gotovine. Na bankomatu se korišćenje PIN-a smatra potpisnikom korisnika.

Ova pravila se ne odnose na elektronsku trgovinu posredstvom Interneta i za slučajeve kupovine putem kataloške i telefonske prodaje. U slučaju ovakvog poslovanja kartica nije fizički prisutna i zato korisnik ne potpisuje ovakav račun.

3.2. Autorizacija

Autorizacija je proces odobravanja transakcije kreditnom, debitnom karticom od strane banke koja je izdala karticu. U procesu autorizacije prilikom kupovine učestvuju korisnik kartice, prodajno mesto, vlasnik PM mreže (acquirer) i izdavalac kartice (issuer). Korisniku kartice, prilikom kupovine, trgovac provlači karticu na POS terminalu. Vlasnik mreže (acquirer) putem POS terminala ili telefonom, šalje uput banci izdavaocu kartice i traži autorizaciju. To su banke koje sklapaju ugovore sa trgovcima i primaju sve transakcije kreditnim, debitnim karicama od trgovaca. U njihov domen poslovanja spada servisiranje trgovačke mreže, instalacija i održavanje POS terminala, obuka trgovaca i održavanje sistema i prihvatanje transakcija lojalnosti na terminalu. Ukoliko korisnik ima sredstava na računu, odnosno odgovarajući kreditni limit, dobija se odobrenje, generiše se broj autorizacije koji se prosleđuje trgovcu i transakcija se realizuje.



Sl.1. Proces autorizacije prilikom kupovine

Gotovina se korišćenjem platnih kartica može podići na bankomatima i šalterima banaka, pa su i procesi autorizacije prilikom podizanja gotovine različiti. Kada korisnik kartice podiže gotovinu na bankomatu (obavezno kuca svoj PIN broj), bankomat šalje upit banci izdavaocu i traži autorizaciju. U slučaju odobrenja, isplaćuje se gotovina i dobija se broj autorizacije. Kada korisnik podiže gotovinu na šalteru opremljenom POS terminalima, banka vlasnik mreže putem POS terminala šalje uput banci izdavaocu i traži autorizaciju. U slučaju odobrenja isplaćuje se gotovina i dobija broj autorizacije.

4. ZLOUPOTREBA PLATNIH KARTICA

4.1. Pojam zloupotrebe

Razvoj platnih kartica, doveo je do povećane frekvencije krivičnih dela, kao posledice zloupotrebe ovih visokih

tehnologija. Prevare sa platnim karticama mogu se podeliti u određene kategorije u zavisnosti od toga ko je izvršilac prevare i gde i kako se zloupotrebe realizuju. Najčešće zloupotrebe sa karticama u praksi su: Skimming, izrada ručnog falsifikata kartice (na osnovu slipa imprinter, fotokopije ili fotografije), podnošenje lažne aplikacije za dobijanje kartice u cilju zloupotrebe, zloupotreba neizdatog broja kartice, ukradena/izgubljena kartica, nedostavljena kartica, zloupotreba od strane korisnika kartice (Cardmember Fraud), zloupotreba od strane akceptantskog mesta (Merchant Fraud), korišćenje kartice ispod prodajnog limita kako bi se izbegla autorizacija (UFL Under Floor Limit), zloupotreba za kupovinu roba i usluga preko interneta i zloupotreba kartica za naručivanje poštom ili telefonom (Card non present MOTO - Mail Or Telephon Order).

4.2. Vrste zloupotreba

4.2.1. Skimming

Skimming je prevara koja podrazumeva izradu falsifikata kartice na osnovu kopiranja zapisa sa magnetne trake - skimming-a. Očitavanje podataka sa magnetne trake se vrši pomoću posebnog elektronskog uređanja, skimera. Nanošenjem magnetne trake na plastičnu karticu, koja sadrži magnetni zapis sa falsifikovanim identifikacionim podacima za karticu i korisnicima, dobija se tzv. „bela plastika“. Bela kartica ne sadrži ostale vidljive elemente kartice, kao što su ime i prezime korisnika, datum, broj kartice, logo, naziv banke i sl. Zato se „bela plastika“ koristi za zloupotrebe na bankomatima, a ne i za plaćanja na prodajnim mestima. Ipak može se pojaviti i u slučajevima zloupotrebe na prodajnim mestima, ukoliko je u prevaru uključen i trgovac ili korišćenjem PVC štampača i specijalnih programa za dizajn kartica pomoću kojih se od „bela plastike“ dobija savršena kopija.

4.2.2. Zloupotrebe za kupovinu roba i usluga preko interneta

Pored skimminga, drugi najraspostranjeniji oblik ove vrste kriminala jeste zloupotreba kartica za kupovinu robe i usluga preko interneta. Kako za ovu vrstu transakcija nije potrebno imati karticu u fizičkom obliku, u suštini se radi o zloupotrebi broja kartice i CVV2 broja (Card Verification Value 2 – trocifreni broj koji se nalazi na poledini kartice). Za prevaru je dovoljno imati broj kartice, validnost (datum do kada kartica važi) i CVV2.

Phishing je najčešći vid pribavljanja poverljivih podataka od korisnika u poslednjih nekoliko godina. To je oblik prevare koji podrazumeva skup aktivnosti kojima neovlašćena lica korišćenjem lažnih poruka elektronske pošte i lažnih web stranica, pre svega finansijskih institucija, korisnika kartice navode na otkrivanje poverljivih podataka, kao što su JMBG, korisničko ime i lozinka, PIN broj, broj kreditne kartice i slično. Za realizaciju phishing napada koriste se e – mail poruke, kao što su:

- Lažna upozorenja „banaka“ ili drugih finansijskih organizacija da će doći do gašenja računa klijenta ukoliko ne izvrši unos, odnosno ažuriranje određenih podataka.

- Lažne poruke „administratora“ u kojima se traže korisnički podaci kao što je lozinka.
- Poruke koje se pozivaju na bezbednost i zahtevaju od korisnika otkrivanje ličnih informacija (korisnički račun, lozinku itd.) ili zahtevaju instalaciju programa radi otklanjanja otkrivenog bezbednosnog propusta.
- Poruke koje obaveštavaju korisnika da je dobio na lutriji, zbog čega treba da dostavi određene podatke kako bi mogao podići dobitak.

Pharming je vrsta prevare prilikom koje je klijent pri poseti sajta banke ili neke druge finansijske institucije direktno usmeren sa originalnog sajta na lažni. Naime, prilikom ukucavanja adrese sajta, u određenom delu procesiranja zahteva, pre konekcije na željeni sajt, dolazi do redirekcije na fiktivni (klonirani) sajt koji izgleda gotovo identično kao i originalni. Dalji proces unosa i krađe podataka je sličan kao i kod phishinga. Međutim, za razliku od phishinga kod kojeg je meta napada veliki broj individualnih „žrtava“ koje se napadaju jedna po jedna, pharming u veoma kratkom intervalu napada ogroman broj korisnika interneta, preusmeravajući ih sa legitimnih sajtova na lažne.

5. ZAKONSKO REGULISANJE ZLOUPOTREBE PLATNIH KARTICA

5.1. Krivični zakonik Republike Srbije

Krivični zakonik Republike Srbije (na snazi od 01.01.2006.) sankcioniše dva krivična dela iz oblasti kartičarstva i to: krivično delo „falsifikovanje i zloupotreba platnih kartica“ i „korišćenje platnih kartica bez pokrića“, a u okviru krivičnog dela „pravljenje, nabavljanje i davanje sredstava za falsifikovanje“ u stavu 2. posebno se pominju platne kartice.

Član 225. Krivičnog zakonika Republike Srbije sadrži šest stavova. Stavom 1. je **sankcionisano kako pravljenje lažne kartice, tako i preinačenje** bilo kog podatka na originalnoj kartici, kao i **upotreba takvih kartica**. Ne traži se da je pribavljena protivpravna imovinska korist. Ona je navedena, kao otežavajuća, u stavu 2. i 3. Stavom 4. **sankcioniše se neovlašćena upotreba tuđe kartice**. Posebno je značajno da je ovim članom, stavom 5. **sankcionisano i samo posedovanje lažne kartice**, bez obzira da li je ona upotrebljena ili ne, kao i **svi vidovi pribavljanja podataka na osnovu kojih se mogu izraditi falsifikovane platne kartice**.

Članom 228. sankcionisani su slučajevi kad zakonski imalac kartice koristi karticu bez pokrića, odnosno ne obezbedi pokriće u ugovorenom roku, čime pribavlja protivpravnu imovinsku korist. Poseban značaj ovog člana je u domenu generalne prevencije.

Ova krivična dela svrstana su u grupu krivičnih dela protiv privrede.

5.2. Zakon o elektronskom potpisu

Komunikacija na internetu je veoma nebezbedna, kao i plaćanje prilikom elektronske kupovine. Korišćenjem sertifikovanog (kvalifikovanog) elektronskog potpisa bi

se omogućila bezbednost poslovanja na internetu i zloupotreba svela na minimum.

Osnovna uloga Zakona o elektronskom potpisu jeste da propiše uslove pod kojima je elektronski potpis pravno ekvivalentan svojeručnom potpisu, kao i uslove koje mora da ispune sertifikaciona tela koja izdaju kvalifikovane sertifikate za verifikaciju kvalifikovanih elektronskih potpisa.

U Zakonu o elektronskom potpisu navedene su sledeće definicije:

- Elektronski potpis - skup podataka u elektronskom obliku, koji su pridruženi elektronskim dokumentom i koji služe za identifikaciju potpisnika. (na primer, skenirani svojeručni potpis na kraju dokumenta i sl.),

- Kvalifikovani elektronski potpis - elektronski potpis kojim se pouzdano garantuje identitet potpisnika, integritet elektronskih dokumenata i onemogućava naknadno poricanje odgovornosti za njihov sadržaj, i koji ispunjava uslove utvrđene Zakonom o elektronskom potpisu.

Za realizaciju kvalifikovanog elektronskog potpisa neophodno je koristiti sredstva za formiranje kvalifikovanog elektronskog potpisa i posedovati kvalifikovani elektronski sertifikat, izdat od strane sertifikacionog tela koje ispunjava odgovarajuće uslove prema Zakonu o elektronskom potpisu.

Ako prilikom realizacije kvalifikovanog elektronskog potpisa nedostaju ili sredstva za formiranje ili kvalifikacioni sertifikat, potpis ne zadovoljava uslove da bude kvalifikovan, već je to "samo" elektronski potpis. Kvalifikovani elektronski potpis, koji zadovoljava prethodno navedene uslove, u odnosu na podatke u elektronskom obliku ima isto pravno dejstvo i dokaznu snagu kao i svojeručni potpis, odnosno svojeručni potpis i pečat, u odnosu na podatke u papirnom obliku.

Sertifikate o priznavanju elektronskog potpisa, kao elektronske identifikacije učesnika elektronskog poslovanja, za sada izdaje samo Javno preduzeće PTT saobraćaja Srbije koje je izgradilo Sertifikaciono telo za izdavanje ovih sertifikata.

Najznačajnija polja primene elektronskog potpisa su: elektronsko poslovanje, elektronska trgovina, elektronsko bankarstvo, elektronska uprava, elektronsko zdravstvo i platni sistemi na bazi čip kartica.

6. ZAKLJUČAK

S obzirom na terminološke izraze u ovoj oblasti na engleskom jeziku, što izaziva različita tumačenja pojedinih instituta iz oblasti poslovanja sa platnim karticama i na nedovoljnu obučenost pravosudnih organa u procesu iranju slučajeva sa platnim karticama, **neophodno je pokrenuti projekat izrade zakona o platnim karticama.**

Postoji pravna praznina u oblasti poslovanja sa platnim karticama i izdavaoci platnih kartica imaju obavezu da svoje poslovanje obavljaju po standardima i operativnim pravilima sistema čiji su član.

Operativna pravila kartičnih sistema su ugovornog karaktera, dok bi zakon po svojoj prirodi bio imperativne prirode.

U zemljama u kojima su zakonski sankcionisana krivična dela sa platnim karticama, praksa sudova je da propisuju minimalne kazne za počinioce ovih krivičnih dela.

Problem je i sporost banaka u implementiranju novih tehnoloških rešenja na ATM i POS uređajima radi prevencije zloupotreba.

Zakon o elektronskom potpisu, izglasan je još 2004. godine, međutim njegovi pravilnici nažalost još uvek nisu zaživeli u praksi, iako za takvu vrstu poslovanja postoji veliko interesovanje među preduzećima u Srbiji

7. LITERATURA

- [1] Bunčić Sonja, Kvalifikovani elektronski potpis, Infoteh, Jahorina, 2009.godine
- [2] Carić S., Nove pojave u pravnom regulisanju robnog prometa, Novi Sad, 1978
- [3] Kovjanić Gordana, Kreditne karte, diplomski rad, Pravni fakultet, Novi Sad, 1995.godine
- [4] Petrović Dragoljub, Kreditne karte, diplomski rad, Pravni fakultet, Novi Sad, 1975.godine
- [5] Privredna komora Srbije, Platne kartice, edukacioni materijal za predstavnike policije i pravosuđa, Beograd, 2007.godine
- [6] Šogorov Stevan, Bankarsko pravo, Novi Sad, 2004.godine
- [7] <http://www.nbs.yu> (Narodna banka Srbije)

Kratka biografija:



Branislava Ilić rođena je u Novom Sadu 1984. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijskog inženjerstva i menadžmenta, Investicioni menadžment, odbranila je maja 2009. god

UNAPREĐENJE SISTEMA UPRAVLJANJA KVALITETOM NA PRIMERU BENZINSKE STANICE „PETROL PRO“ NOVI SAD**IMPROVEMENT OF QUALITY MANAGEMENT SISTEM IN THE OIL STATION „PETROL PRO“ NOVI SAD**

Jovan Zdravković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast -INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MANADŽMENT

Kratak sadržaj – Ovaj master rad obrađuje način implementacije sistema upravljanja kvalitetom kroz teoriju i praksu u preduzeću „PETROL PRO“ koje obavlja promet robe i usluga nafte, naftnih derivata i robe široke potrošnje.

Abstract- This master paper processes a improvement method of quality management system through the theory and practice in the company “PETROL PRO”, which activity is sale of oil, petroleum products, and consumer goods.

Ključne reči: Sistem upravljanja kvalitetom, organizacija

1. UVOD

Kvalitet je planetarni i društveni fenomen današnjice. Novi koncept kvaliteta predstavlja novu filozofiju poslovanja i življenja koja omogućuje dugoročan opstanak i razvoj. Sam kvalitet predstavlja vrlo kompleksan koncept u teoriji i praksi menadžmenta. U situaciji kada na tržištu postoji sve veći broj proizvoda/usluga i zahteva kupaca za kvalitetnim proizvodima/uslugama, organizacije moraju da obezbede zadovoljavajući kvalitet proizvoda i usluga. Najbolji način da se to postigne je proizvodnja u okviru sertifikovanog sistema kvaliteta. Uvođenje sistema kvaliteta obezbeđuje bolju poziciju na tržištu za proizvođača/ponuđača, a kupcima omogućava bolju zaštitu. Osnovna ideja ovog projekta jeste da se, prikažu svi potrebni koraci koje je neophodno realizovati, kako bi u jednom preduzeću uspešno bio uspostavljen sistem za upravljanje kvalitetom.

2. OSNOVE SISTEMA KVALITETA

Razvoj sistema upravljanja kvalitetom bazira se na standardu ISO 9001:2001 koji je razvila Međunarodna organizacija za standardizaciju. Standard ISO 9001:2001 ima značajnu ulogu, jer pokazuje šta je sve potrebno za organizovanje poslovanja da bi se ispunili zahtevi domaćeg i svetskog tržišta, a da se pri tome ostavi dovoljno slobode i kreativnosti da se preduzeća prilagode standardu na način koji njima i njihovoj delatnosti najviše odgovara.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Bato Kamberović, red.prof.

Ovaj standard definiše minimum zahteva koje treba da zadovolji sistem upravljanja kvalitetom u cilju njegove sertifikacije, ali i neke dodatne preporuke koje treba da povećaju efikasnost funkcionisanja celog poslovnog sistema.

2.1. Pristup QMS-u

Pristup razvoju i primeni sistema upravljanja kvalitetom u organizaciji prema zahtevima ISO 9001:2001 sadrži niz koraka, uključujući i sledeće [1] :

- definisanje potreba i očekivanja korisnika,
- utvrđivanje politike i ciljeva kvaliteta organizacije,
- definisanje procesa i odgovornosti neophodnih za dostizanje ciljeva kvaliteta,
- utvrđivanje i obezbeđivanje resursa neophodnih za ostvarenje ciljeva kvaliteta,
- utvrđivanje i primenu metoda merjenja efektivnosti i efikasnosti svakog procesa,
- utvrđivanje načina za sprečavanje neusaglašenosti,
- eliminaciju njihovih uzroka i
- iznalaženje mogućnosti za stalno poboljšavanje efektivnosti i efikasnosti procesa i sistema.

2.2. Procesni pristup

Jedan od osnovnih principa na kome se bazira sistem upravljanja kvalitetom jeste i procesni pristup. Svaka aktivnost ili grupa aktivnosti koja ulaze pretvara u izlaze može se smatrati procesom. Procesni pristup je prikazan na slici 1 [1,2].



Slika 1. Procesni pristup upravljanja kvalitetom

2.3. Dokumentovanje

Dokumentacija omogućava komunikaciju pri planiranju i usklađivanju akcija. Njeno korišćenje doprinosi:

- ostvarenju usaglašenosti sa zahtevima korisnika i poboljšavanju kvaliteta,
- pripremi za odgovarajuće obuke,
- obezbeđenju ponovljivosti i sledljivosti i
- obezbeđenju objektivnih dokaza.

Uobičajena forma sistema upravljanja kvalitetom po pitanju dokumentacije se sastoji od: poslovnika kvaliteta, plana kvaliteta, odgovarajućih postupaka i uputstava, kao i zapisa. Takođe dokumentacija može biti u papirnoj ili u elektronskoj formi.

2.4. Preispitivanje i unapređenje QMS-a

Preispitivanje sistema upravljanja kvalitetom je neophodno na relaciji planirano-ostvareno. Svrha preispitivanja jeste da se utvrdi koliko se određeni proces realizovao u odnosu na planirane postavke. Preispitivanje sistema se vrši od strane najvišeg rukovodstva i obuhvata analizu pogodnosti, adekvatnosti, efektivnosti i efikasnosti sa aspekta zadovoljavanja politike i ciljeva kvaliteta na očekivanja zainteresovanih strana. Upravo rezultati preispitivanja predstavljaju važnu podlogu za unapređenje datog sistema. Poboljšavanje se može definisati kao preduzimanje mera u cilju poboljšavanja osobina i karakteristika proizvoda, kao i povećanja efektivnosti i efikasnosti procesa koji se koriste za njihovu realizaciju. Procesi poboljšavanja, kao što je ranije bilo naglašeno moraju biti stalnog karaktera.

3. PROGRAM USLUGA

Usluga je nematerijalni ekvivalent proizvoda. Pružanje usluge je ekonomska aktivnost koja ne rezultira vlasništvom nad nekim predmetom, i to je ono što je razlikuje od prodaje materijalnih proizvoda.

Usluge imaju četiri osnovne karakteristike, koje u velikoj meri utiču na tržišnu strategiju preduzeća koje ih pruža, a to su: neopipljivost, nerazdvojivost, varijabilnost i nemogućnost čuvanja [3].

Usluge su, dakle neopipljive, i za razliku od materijalnih proizvoda njih ne možemo videti, okusiti, osetiti, čuti ili pomirisati pre nego što ih kupimo. Kako bi otklonili svoje nedoumice korisnici tragaju za dokazima o kvalitetu usluga. Svoje zaključke o kvalitetu donose na osnovu lokacije, ljudi, opreme, promotivnog materijala, cena i ostalog. Zato preduzeća koja se bave pružanjem usluga imaju zadatak da upravljaju ovim segmentima svoga poslovanja, odnosno da "neopipljivo pretvore u opipljivo". Usluge se obično pružaju i koriste istovremeno, za razliku od fizičkih proizvoda koji se prvo proizvedu, zatim skladište, distribuiraju preko prodavaca i kasnije konzumiraju. Ukoliko uslugu pruža neka osoba onda je ona sastavni deo usluge. Zbog činjenice da je korisnik usluge takođe prisutan prilikom njenog pružanja, na konačan ishod procesa pružanja usluge utiču, kako provajder, tako i korisnik usluge. Zato što usluge zavise od toga ko ih pruža, kada i gde, one su u velikoj meri varijabilne. Takođe, usluge se ne mogu čuvati (skladištiti). Proizvodi i usluge koje pumpa "Petrol PRO" pruža svojim korisnicima obuhvataju:

- naftu i naftne derivate,
- auto opremu,
- auto kozmetiku,
- ulja i maziva za putni i teretni program,
- robu široke potrošnje.

Program usluga preduzeća "Petrol PRO" se primarno odnosi na trgovinu, odnosno veleprodaju i maloprodaju svih vrsta goriva za motorna vozila. Sa obzirom na to, goriva koja se nalaze u ponudi su:

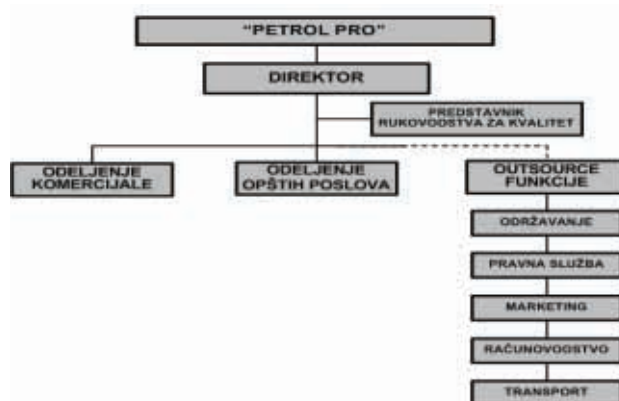
- euro dizel,
- dizel,
- MB 95 – motorni benzin,
- BMB 95 – bezolovni motorni benzin i
- TNG – tečni naftni gas.

Uz kvalitetno gorivo evropskih standarda u sklopu objekta nalazi se i minimarket opskrbljen širokom paletom proizvoda domaćih i stranih proizvođača neophodnih vozačima i njihovim automobilima.

4. ORGANIZACIONA STRUKTURA

Organizaciona struktura modernog preduzeća treba da je bazirana na principima racionalnosti i teži da ima optimalne stepene složenosti, fleksibilnosti, sposobnosti prilagođavanja, produktivnosti, efektivnog i efikasnog ostvarenja projektovanih izlaznih veličina i funkcionalne podobnosti, uz razvijen sistem kvaliteta.

S obzirom na veličinu preduzeća "Petrol PRO", posmatrajući broj zaposlenih, kao i na stepen složenosti procesa rada, koji je planiran, može se reći da je centralizovana organizaciona struktura najadekvatnija (slika2). Ovakva organizaciona struktura boljom koordinacijom aktivnosti omogućava relativno jednostavno pokretanje poslovnih procesa u početnoj fazi funkcionisanja preduzeća. Jednostavni procesi donošenja odluka i upravljanja su, takođe, veoma značajni, s obzirom da će verovatno biti potrebno donositi veliki broj upravljačkih odluka u relativno kratkom vremenskom periodu, a pojednostavljen postupak kontrole će olakšati nadgledanje njihovog sprovođenja.



Slika 2. Organizaciona struktura

5. ANALIZA I OCENA STANJA QMS-a

Analiza stanja podrazumeva detaljan opis funkcionisanja svih procesa i aktivnosti koji se odvijaju u preduzeću "Petrol PRO" i daje odgovor na pitanje ko je sve

odgovoran za date procese. Jedan od zahteva standarda ISO 9001:2001 jeste i zahtev za dokumentovanjem, što znači da sistem upravljanja kvalitetom treba na primeren način dokumentovati, odnosno potrebno je dokumentovati sve procese koji će biti obuhvaćeni sistemom upravljanja kvalitetom. Sobzirom na ovaj zahtev, analiza treba ujedno da pokaže koji su to procesi koji se moraju dokumentovati. Analiza stanja će se bazirati na zahtevima standarda ISO 9001:2001, kao kriterijum za implementaciju sistema upravljanja kvalitetom.

Kao što se vidi, u tački tri (Organizaciona struktura) izvršena je dekompozicija uslužnog preduzeća "Petrol PRO" na organizacione jedinice-odeljenja. Naredna faza u implementaciji sistema upravljanja kvalitetom može se smatrati nastavkom prethodne, odnosno sada je potrebno izvršiti identifikaciju svih procesa i podprocesa u predmetnom preduzeću.

Analizom organizacione strukture uslužnog preduzeća "Petrol PRO" identifikovani su sledeći procesi:

- PROCESI UPRAVLJANJA PREDUZEĆEM,
- PROCESI KOJI SE ODOSE NA KOMERCIJALNE POSLOVE,
- PROCESI OPŠTIH POSLOVA,
- PROCESI OUTSOURCE-a.

U poslednje procese, odnosno procese outsource-a spadaju sledeći procesi:

- PROCESI ODRŽAVANJA,
- PROCESI TRANSPORTA,
- PROCESI MARKETINGA,
- PROCESI KOJI SE ODOSE NA FINANSIJE,
- PROCESI KOJI SE ODOSE NA PRAVNE POSLOVE.

5.1. Procesi upravljanja preduzećem

U grupu ovih procesa spadaju oni procesi koji su neophodni za sistem upravljanja kvalitetom i koji se kao takvi moraju dokumentovati. Za sektor upravljanja preduzećem "Petrol PRO"-a identifikovani su sledeći procesi:

- definisanje politike i ciljeva kvaliteta,
- definisanje odgovornosti i ovlašćenja,
- preispitivanje sistema upravljanja kvalitetom,
- upravljanje dokumentacijom sistema upravljanja kvalitetom (izrada, odobravanje, distribucija, povlačenje svih tipova dokumenata sistema kvaliteta),
- interne provere,
- korektivne i preventivne mere,
- ocenjivanje kvaliteta usluga na benzinskoj stanici i
- unapređenje kvaliteta.

5.2. Proces koji se odnose na komercijalne poslove

Za komercijalno odeljenje benzinske stanice "Petrol PRO" identifikovani su sledeći procesi:

- nabavka i upravljanje osnovnim i pratećim sredstvima,
- upravljanje (prijem, skladištenje, točenje...) naftnim derivatima,
- rešavanje neusaglašenosti na naftnim derivatima,
- praćenje gubitaka TNG-a (tečni naftni gas),

- nabavka i prodaja robe široke potrošnje,
- obezbeđenje kvaliteta rada marketa,
- upravljanje opremom za merenje,
- evidentiranje na benzinskim stanicama.

5.3. Proces opštih poslova

Procesi sistema upravljanja kvalitetom za odeljenje opštih poslova su:

- prijem radnika (definisanje potrebnih kompetencija zaposlenih za obavljanje unapred definisanih poslova, planiranje i izvođenje obuke, provera efektivnosti i efikasnosti obuke zaposlenih i vođenje evidencije),
- održavanje objekta i okoline i
- upravljanje dokumentima spoljnog porekla.

5.4. Proces OUTSOURCE-a

Za funkcije outsource-a benzinske stanice "Petrol PRO" identifikovani su sledeći procesi:

- pravni poslovi,
- marketing,
- transport,
- održavanje i
- računovodstveno-knjigovodstvene usluge.

6. PROGRAM RADA NA UNAPREĐENJU QMS-a

Program rada sadrži sve neophodne aktivnosti koje čine segmente projekta uvođenja sistema kvaliteta. Kako standard ISO 9001:2001 zahteva da se sistem upravljanja kvalitetom dokumentuje, predmetni program rada sadrži definisane aktivnosti, koje je potrebno realizovati u vidu izrade određenih tipova dokumenata.

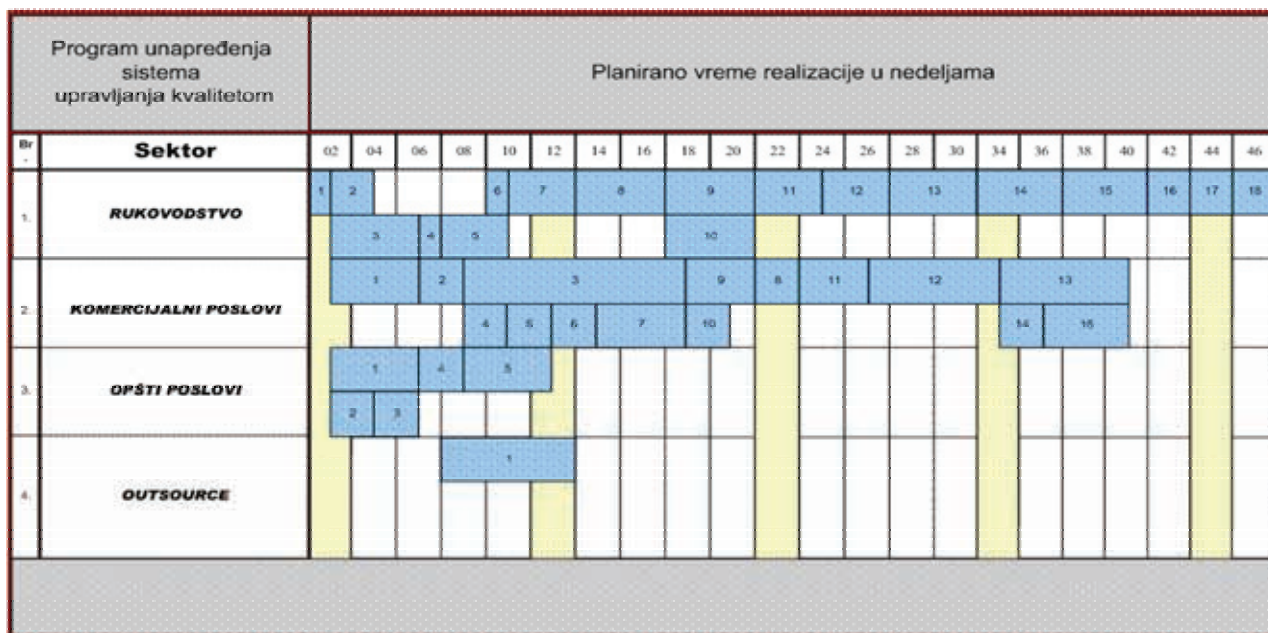
Podloge za izradu programa rada na unapređenju sistema upravljanja kvalitetom predstavljaju identifikovani procesi za sistem upravljanja kvalitetom. Programi rada za identifikovane procese predstavljaju podlogu za izradu Poslovnika o kvalitetu.

6.1. Ukupan terminski plan

Terminski plan predstavlja prikaz realizacije projekta (implementacije sistema upravljanja kvalitetom) u vremenu. Realizacija svih aktivnosti koje su navedene, u vidu izrade odgovarajućih dokumenata i ostalih aktivnosti koje prate jedan projekat, su prikazane grafičkim putem.

U prikazu se jasno vidi koliko je vremena potrebno za projektovanje neophodne dokumentacije za svaki identifikovan proces.

Za terminiranje navedenih aktivnosti korišćen je redno paralelni način rada, čime se znatno smanjuje vreme potrebno za realizaciju projekta. Procenjeno vreme za završetak implementacije sistema upravljanja kvalitetom u preduzeću "Petrol PRO" iznosi 46 nedelja. Rednim brojevima na slici 3 su označene aktivnosti projekta sistema menadžmenta kvalitetom, od kojih su najznačajnije (iz prve grupe): 2 - izrada prvog dokumenta, 14 - izrada poslovnika (praktično završetak izrade dokumentacije), 16 - interna provera sistema, 17 - primena korektivnih mera nakon interne provere, i 18 - prijava za sertifikaciju.



Slika 3. Aktivnosti projekta sistema menadžmenta kvalitetom

7. ZAKLJUČAK

Kao što se iz samog rada može zaključiti proces uvođenja standarda ISO 9001:2001 se sastoji iz određenih faza, od kojih svaka mora biti realizovana na pravi način, sa ciljem dobijanja potpuno integrisanog sistema kvaliteta u jednom preduzeću. U ovom slučaju kao konkretan primer je uzeto preduzeće "Petrol PRO", čija je osnovna delatnost snabdevanje potrošača naftom i naftnim derivatima. Koristi i prednosti uvođenja sistema upravljanja (menadžmenta) kvalitetom su prilično jasne i uviđaju se brzo nakon njegove implementacije, a za preduzeće "Petrol PRO" ogledaju se, pre svega, u [4]:

- značajno povećanoj kontroli protoka informacija i kontroli uopšte,
- povećanju nivoa kvaliteta usluga,
- poboljšanoj organizaciji posla,
- smanjenju nepotrebnih utrošaka resursa,
- smanjenju troškova po osnovu grešaka u radu ili reklamacija korisnika,
- povećanju konkurentne sposobnosti poslovnog sistema i dr.

Za uvođenje sistema kvaliteta u neko preduzeće od presudnog značaja jeste sposobnost rukovodstva da kod zaposlenih razvije svest o značaju uvođenja ovog sistema na svakom nivou organizacije. Vremenski period procesa implementacije sistema upravljanja kvalitetom zavisi uglavnom od spremnosti organizacije na saradnju i stručnosti njenog osoblja, odnosno njihovog razumevanja ovog standarda, jer oni predstavljaju osnovu za uspešno funkcionisanje sistema kvaliteta u svakoj organizaciji. Jednom uvedeni sistem kvaliteta mora predstavljati predmet stalne pažnje svih zaposlenih u preduzeću, a naročito onih koji su direktno odgovorni za njegovo održavanje. Sistem kvaliteta se mora konstantno unapređivati i prilagođavati novonastalim situacijama, kao što su proširivanje proizvodnog programa, promena opreme koja se koristi u preduzeću i slično.

Iz navedenih razloga se pri koncipiranju poslovnika o kvalitetu i procedura mora voditi računa da oni budu osmišljeni tako da se po potrebe mogu što lakše modifikovati. Uvođenje sistema kvaliteta nije nimalo lak ni jednostavan posao, i zahteva puno volje, znanja i vremena, međutim rezultati dobijeni njegovim uvođenjem, odnosno njegovom primenom, su praktično nemerljivi, tako da čitav ovaj proces ne treba posmatrati kao nešto što će za rezultat imati dobijanje sertifikata u vidu parčeta papira, već kao put prema poslovnoj perfekciji.

8. LITERATURA

- [1] Vulcanović V., Stanivuković D., Kamberović B., Maksimović R., Radaković N., Radlovački V., Šilobad M.: SISTEM KVALITETA ISO 9001:2000, Fakultet tehničkih nauka, IIS - Istraživački i tehnološki centar, Novi Sad, 2003.
- [2] ISO 9001:2001 - Sistem menadžmenta kvalitetom - zahtevi - međunarodni standard
- [3] Kotler P., MARKETING MANAGEMENT-MILLENIUM EDITION, PRENTICE-HALL, INC, A. PEARSON EDUCATION
- [4] www.sertifikacija.com

Kratka biografija:



Jovan Zdravković rođen je u Novom Sadu 1982 god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijsko inženjerstvo i menadžment odbranio je 2009 godine.

ZNAČAJ MEĐUNARODNE KONVENCIJE U OSIGURANJU AUTOODGOVORNOSTI

THE RELEVANCE OF THE INTERNATIONAL CONVENTION IN THE LIABILITY INSURANCE

Robert Rada, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

Kratak sadržaj – U radu se obrađuje osiguranje motornih vozila, a posebno regulisanje propisa iz oblasti obaveznog osiguranja, direktive Evropske unije kao i Londonska, Strašburska, Haška konvencija i Kritski sporazum, sa posebnom osvrtom na međunarodne štete koji se rešavaju kroz sistem zelene karte.

Abstract – *The paper is about, third-party insurance, especially the regulation of liability insurance legal act, the EU Directive, the Strasbourg-, London-, and Hague Convention, in consideration of resolving international damages with International Insurance Card (GreenCard) system.*

Ključne reči: *osiguranje autodgovornosti, međunarodne konvencije*

1. UVOD

Osiguranje kao delatnost kroz istoriju je prošlo mnoge razvojne faze veoma uspešno jer je uspelo da generalno gledajući u svetu uz bankarski sistem u većini država, postane glavni stub finansijskog sektora jedne zemlje.

Štete iz osnova autoodgovornosti su štete građansko pravno odgovornosti. To su dakle štete koje se tiču uglavnom pojedinca ili manje grupe, njihovo rešavanje na adekvatan način. Veoma je bitno, kako bi se zaštitio svaki stanovnik jedne zemlje, da na bezbedan način može učestovati u međunarodnom saobraćaju, bez straha da će ostati bez prava na nadoknadu štete ake se ona desi u inostranstvu ili ako je skrivio inostrano vozilo. Preporuka broj 5 je uradila prave temelje za uspostavljanje sistema zelene karte u pravnom i funkcionalnom smislu. Ona je propisala da se između država moraju sklopiti sporazumi putem jedne centralne organizacije, koja će svoje članice -osiguravače- snabdevati ispravama o osiguranju koje će biti priznate u međunarodnim okvirima, a koje će služiti kao dokaz da je moguće naplatiti štetu za slučaj da je inostrano vozilo prouzrokuje u posećenoj zemlji i to po propisima i pravu posećene zemlje.

Vizionarske ideje i ciljevi od njegovog početka pa do danas su se svodili na to kako omogućiti što lakši i brzi protok ljudi i dobara, i u određenim incidentnim situacijama njihovu maksimalnu zaštitu i pravo na naknadu.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio prof.dr Veselin Avdalović.

Sistem zelene karte je počeo da funkcioniše od 01.01.1953. godine, a na osnovu Rezolucije podbora za putnički saobraćaj.

2. MEĐUNARODNE KONVENCIJE U OSIGURANJU OD AUTOODGOVORNOSTI

Povećanjem broja motornih vozila štete iz saobraćajnih nezgoda postojale su sve veće i sve češće i po obimu i po visini. Oštećena lica su vrlo često ostajala nezaštićena uprkos proklamovanju poštenoj odgovornosti štetnika, jer imovinsko stanje štetnika često nije pružalo garanciju ostvarenja prava na nadoknadu štete.

Rešenje je pronađeno u uvođenju obaveznog osiguranja, čijim je uvođenjem društvo priznalo posebnu potrebu i zainteresovanost za štetne posledice saobraćaja.

Danas je zaključenje ugovora o osiguranju od odgovornosti važan preduslov legalne upotrebe motornog vozila. Ono je postalo veoma važan faktor u lancu koji nazivamo sigurnost drumskog saobraćaja.

Temelj i obaveza za uvođenje obaveznog osiguranja od odgovornosti za štete nastale upotrebom motornog vozila leži u Evropskoj konvenciji o obaveznom osiguranju od odgovornosti za štete nastale upotrebom motornog vozila. Odnose između osiguravača različitih država i njihovih nacionalnih državnih biroa evropske zemlje su regulisale kroz tri najznačajnije međunarodne konvencije i mnoštvo biletarnog sporazuma. Najznačajnije međunarodne konvencije su: Londonski konvencija (Inter biro sporazum o zelenoj karti osiguranja), Strašburska konvencije, Haška konvencija (Peštanska konvencija-sporazum o plavoj karti, ugasila se raspadom „istočnog bloka“), i Kritski sporazum (nasledak Londonskog sporazuma).

2.1. Londonska konvencija

Prvi predlog za donošenje Zakona o obaveznom osiguranju automobilske odgovornosti pripremljen je u Belgiji 1906. godine. Danska je Zakonom br. 149 od 20.03.1918. godine prva uvela obavezno osiguranja od autoodgovornosti iz ove oblasti.

Polazeći od toga da upotreba motornih vozila nije ograničen unutar granica zemlje i potreba za nesmetanim razvojem međunarodnog saobraćaja uslovlila je rad i aktivnosti na međunarodnom planu po ovim pitanjima. Tako Međunarodni institut za izučavanje međunarodnog privatnog prava u Rimu 1936. godine izradio prve prednacrtne obraznog zakona o odgovornosti automobilista. Ona je bila upućena vladama evropskih zemalja sa pozivom da od svojih osiguranja zatraže zaključenje sporazuma koji bi vozačima motornih vozila obezbedio pokriće osiguranja u posećenoj zemlji.

Konvencija o međunarodnoj karti osiguranja (zelenoj karti), predstavlja osnovni dokument na osnovu kojeg se

u Evropi regulišu međusobni odnosi osiguravača. Doneta je na osnovu predloga iz 1948. i preporuke br. 5. iz 1949. godine Podkomiteta za saobraćaj na putevima Ekonomske komisije Ujedinjenih nacija za Evropu u Ženevi.

Londonska konvencija ili Inter – Biro sporazum o zelenoj karti osiguranja poseduje osnovni tekst sporazuma koji je donet i stupio na snagu 01.01.1953. godine u Londonu. U decembru 1973. godine doneta je Dopunska konvencija između nacionalnih biroa, a od 01.01.1991. godine primenjuje se Novi Inter-biro sporazum, koji je sa malim modifikacijama prečišćeni tekst prethodna dva dokumenta.

Londonski sporazum sadrži VIII delova i 14 članova.

Osnov na kojem se po ovom regulišu međusobni odnosi, počiva na odredbi da nacionalni biro štampa zelenu kartu na tipskom obrascu, utvrđenom od Saveta biroa u Londonu, i distriburira ga svojim članovima.

Članovi nacionalnog biroa zelene karte izdaju svojim osiguranicima, kao međunarodnu ispravu o osiguranju. Nacionalno biro predstavlja garant da će njegov član izmiriti obaveze iz odgovornosti svoga osiguranika po izdatoj zelenoj karti, odnosno da će u slučaju neizmirenja obaveza člana izmiriti obavezu i sankcionisati ponašanje svoga člana.

Po Londonskoj konvenciji štete se rešavaju prema propisima države u kojoj se saobraćajni udes dogodio.

Cilj, svrha Londonskog sporazuma jeste ostvariti odredbe Ženevskih preporuka (Preporuka broj 5 i Rezolucije o olakšanju drumskog saobraćaja). Kako je cilj tih preporuka omogućiti nesmetan saobraćaj motornih vozila u međunarodnom drumskom saobraćaju, te zaštititi žrtve tog saobraćaja. Sporazum se naime izričito poziva na Ženevske preporuke, vezuje se tako sadržajno uz njihove odredbe.

2.1.1. Zelena karta kao isprava o osiguranju po Londonskom sporazumu

Isprava o osiguranju je ključ kojim se pokreće mehanizam zelene karte. Zato je definisanje i određivanje uloge isprave o osiguranju centralno mesto u funkcionisanju celokupnog sistema. Isprava o osiguranju nije posebno definisana Londonskim sporazumom. On pod ispravom podrazumeva međunarodnu kartu osiguranja vozila prema obrascu ugovorenom u Preporuci iz 1952 prihvaćenoj Pododbora za putni saobraćaj Evropske komisije za Evropu. Zato možemo zaključiti da se pod ispravom o osiguranju po Londonskom sporazumu podrazumeva zelena karta.

Zaštita žrtava saobraćaja i pored čvrstog poverenja u međunarodni sistem zelene karte traži maksimalnu objektivizaciju zelene karte. Jedanput izdana karta sledi vlastitu sudbinu sve do isteka roka valjanosti koji je u njoj naveden.

Zelena karta vredi u roku u kom je izdana uključujući i dan izdavanja ako je tog istog dana došlo do saobraćajne nezgode u inostranstvu. Minimalno trajanje zelene karte prema odluci Saveta biroa od 24.05.1961. godine je osam dana, dok maksimalno vreme nije određeno ali se uglavnom određuje u dužini trajanja ugovora o osiguranju, dakle polise osiguranja.

2.2. Strasburška konvencija

Pojednostavljanje granične kontrole i sigurnost oštećenog u realizaciji obeštećenja bili su razlozi za sačinjavanje i potpisivanje konvencije između jedanaest zapadnoevropskih država tadašnjih članica Evropskog saveta u Strasburu. Uobičajni naziv za ovu konvenciju je Strasburška konvencija, naime 20.04.1959 godine u Strasburgu, zemlje članice Evropskog saveta donele su konvenciju o obaveznom osiguranju građanske odgovornosti za štete nastale upotrebom motornih vozila.

U samoj preambuli konvencije kaže se da je uvođenje obaveznog osiguranja opravdano, jer garantuje žrtvama saobraćajnih nezgoda pravo na naknadu štete.

Sve države potpisnice i one koje se kasnije pristupile obavezale su se da će u domaćim zakonima o osiguranju od autoodgovornosti predvideti odredbe po Konvenciji za zaštitu žrtava u saobraćaju. To naravno ne znači da svi nacionalni zakoni trebaju odgovarati tekstu Konvencije. Prema rešenjima u preambuli Konvencije, u zakonima pojedinih država može se odstupiti od teksta Konvencije ako se time pojačava zaštita žrtava u saobraćaju.

Ovom konvencijom je regulisano da svako motorno vozilo mora biti osigurano, odnosno konstituisana je obaveza nacionalnih biroa za štetu od neosiguranih vozila.

Oštećenom je dato pravo direktne tužbe nacionalnog biroa, a osiguravačima je uskraćeno pravo na isticanje prigovora koje je bi po osnovu ugovora o osiguranju mogli isticati u svojoj zemlji.

2.3. Haška konvencija

U interesu unifikacije međunarodnog privatnog prava u zakonima koji regulišu oblast saobraćajnih udesa na putevima, 1971. godine, doneta je Haška konvencija. Posebno je značajno to što se ovom konvencijom daje prioritet primeni Zakona mesta štete (Lex loci Delicti) u odnosu na zakon zemlje u kojoj je vozilo registrovano. Zakon mesta šteta čija je primena predviđena Haškom konvencijom kada kolidira sa zakonom zemlje iz koje je vozilo (sukob zakona) previđa kako se nastala situacija prevazilazi.

Pored pravila da je društvo za osiguranje kod koga je vlasnik vozila osigurao autoodgovornost dužna da nadoknadi štetu trećem licu koja je prouzrokovana upotrebom vozila u inostranstvu do visine određene propisima o obaveznoj osiguranju države u kojoj je šteta nastala.

Zbog osetljivosti materije, ova konvencija nije dovoljno deciderana, tako da su povremeno, bez obzira na njeno postojanje, mogući pravno sporni slučajevi.

2.4. Kritski sporazum

Na 36. generalnoj skupštini saveta biroa održanoj na ostrvu Kritu 2002. godine prihvaćen je novi sporazum ili pravila pod nazivom Internal Regulations ili Opšta prava ili Kritski sporazum. Kritski sporazum stupio je na snagu 01.07.2003. godine i pored toga što je na snazi još uvek za njega nije usvojen jedinstveni naziv. Svrha ovog sporazuma jeste uređenje uzajamnih odnosa između Nacionalnih biroa za osiguranje, čime se provode odredbe Preporuke broj 5 iz 1949. godine kao i odredbe rezolucije iz 1984. godine.

Samin tim što je izvorni naziv, sporazuma Interna pravila, definicija svrhe ne sadržava druga tela osim nacionalnih biroa, što znači da samo biroi imaju direktna prava i obaveze po sporazumu. Prema tome članice ili korespondenti, mogu ostvariti svoja prava koja proizlaze iz sporazuma samo putem biroa.

Na osnovu odredbi Kritskog sporazuma, sistem zelene karte će i dalje da funkcioniše uz svoja dva osnovna podsistema.

1. podsistem zelene karte,
2. podsistem registarske tablice odnosno pretpostavljaljućeg pokrića.

2.4.1 Struktura Kritskog sporazuma

U uvodu se govori o istoriji međunarodnog sistema zelene karte, počevši od Preporuke broj 5, preko Londonskog sporazuma i činjenice da je u zemljama članicama osnovna organizacija (nacionalni biro) koja vrši funkcije iz Preporuke broj 5 do Prve smernice Veće EZ iz 1992. godine i na osnovu iste zaključenih Dopunskih sporazuma o ukidanju zelene karte, zatim uvođenje registarstih tablica kao dokaz o postojanju valjanog osiguravajućeg pokrića, kasnije zamenjen jedinstvenim Multilateralnim sporazumom o garanciji. Sve je navedeno iz razloga da bi se naveo razlog objedinjavanja svih odredbi koje uređuju odnose između nacionalnih biroa u jedinstveni dokument, ali i da bi se istaklo da su nova pravila samo najnovija faza u uvodu spomenutih sporazuma između kancelarija, da su to nova pravila koja na malo drugačiji način uređuju međunarodni sistem zelene karte.

Prvi deo sadrži opšte odredbe, koje su obavezne za sve biroe, daju se definicije pojedinih pojmova, daje se način na koji se uređuje obrada odštetnih zahteva, položaj korespondenata, uslovi pod kojima su biroi dužni refundirati iznose isplaćene od strane drugih biroa oštećenim licima, dužnost garancija biroa i njihovo funkcionisanje.

Drugi deo daje prikaz posebnih odredbi koje uređuju ugovorene odnose između biroa na osnovu zelene karte. Te odredbe se odnose na sporazume između biroa koji su zadržavali podsistem zelene karte, a temelji se na zelenoj karti kao osnovnom dokumentu. S obzirom na to da je zelena karta osnova ovog podsistema, Kritski sporazum uređuje izdavanje i distribuciju zelenih karata te način snabdevanja članova biroa tim dokumentima, potvrdu valjanosti zelene karte, neovlašteno izdanih i protivpravno izmenjenih zelenih karti.

Treći deo sadrži posebne odredbe koje uređuju ugovorene odnose između biroa na osnovu podsistema registarske tablice kao pretpostavljenom dokazu o postojanju valjanog osiguravajućeg pokrića. Odredbama ovog dela uređuje se obaveze garancija između biroa, definiše se pojam uobičajnog staništa vozila, zatim isključuje na osnovu registarske tablice, te mogućnosti dogovora o bilateralnoj primeni ovih odredbi u okviru biletarnog odnosa između biroa.

Četvrti deo daje prikaz odredbi koje uređuju odnose na osnovu sporazuma sklopljenih između nacionalnih biroa. Odredbe ovog dela su obavezne za sve biroe, a uređuju obaveze nacionalnih biroa, da se sklapajući bilateralne sporazume, drže odredbi internih pravila i onih fakultativnih odredbi na kojima se temelji njihov uzajamni ugovorni odnos. Sporazumi između biroa moraju sadržavati:

- naziv biroa, navođenje svojstva člana Saveta biroa, nameru da poštuje obavezno odredbe opštih pravila, izjavu da se uzajamno ovlašćuju, u svoje ime i u ime svojih članova na obradu i isplatu vansudskim i sudskim putem svih odštetnih zahteva koji bi se mogli svrstati u okvir opštih pravila, neograničeno trajanje sporazuma uz pravo svakog biroa da ga otkáže uz otkazno pismo i otkazni rok od 12 meseci, kao i obavezu da se otkaz istovremeno uputi drugom biroi i Savetu biroa, automatski raskid ili suspenziju sporazuma u slučaju da jedan od biroa izgubi svojstvo člana saveta biroa.

Peti deo sadrži odredbe po kojima se sprovodi postupak za izmenu Kritskog sporazuma. Te izmene su isključivo u nadležnosti Saveta biroa. Kada to telo izvrši izmenu odredbi nekog dela Kritskog sporazuma, izmene automatski obavezuju sve članove biroa.

Šesti deo sadrži obavezne odredbe za sve biroe vezane za arbitražni postupak. On uređuje obavezu iznošenja eventualnih sporova pred arbitražu, troškove arbitara, njihov izbor, pravila postupka, jezik na kome se vodi arbitražni postupak.

Sedmi deo određuje datum stupanja na snagu Internih regulativa, ili Kritskog sporazuma a to je 01.07.2003. godine.

Da bismo lakše shvatili Kritski sporazum neophodno je da neke pojmove pojasnimo. Prema pravilima Kritskog sporazuma umesto bivšeg biroa sada se govori o nacionalnom biroi osiguranja, što podrazumeva profesionalnu organizaciju koja je članica Saveta biroa i koja je u zemlji u kojoj je sedište osnovana i ima ovlašćenja u skladu sa Preporukom broj 5.

Nacionalni biroi zadržali su obrađivačka, izdavačka i uslužna prava. Samo oni imaju pravo štamati i izdavati zelene karte svojim članovima koji ih distribuiraju svojim osiguranicima. Ako član Nacionalnog biroa ne plati zatraženi iznos, Nacionalni biro to mora platiti u njegovo ime. U funkciji obrađivača odštetnog predmeta, Nacionalni biro zemlje u kojoj je šteta nastala, isključivo je nadležan obraditi i isplatiti odštetni zahtev trećem oštećenom licu. Funkcija uslužnog biroa koja je postojala po Londonskom sporazumu više ne postoji.

Osiguravačem se pod odredbama Kritskog sporazuma smatra društvo za osiguranje od automobilske odgovornosti koje je za taj posao ima odgovarajuće ovlašćenje koje se mora odnositi i na davanje pokrića za štete nastale u inostranstvu.

Član biroa je svako društvo za osiguranje od automobilske odgovornosti koje je prijavljeno u Nacionalni biro, a za sve one koji žele izdavati zelenu kartu to članstvo je obavezno.

Korespodent po Kritskom sporazumu jeste pravno ili fizičko lice, koje je jedan ili više osiguravača od autoodgovornosti, u saglasnost biroa zemlje u kojoj je korespodent registrovan, imenovao i ovlastio da obradi i isplati štete nastale u zemlji u kojoj je korespodent registrovan, a koje uzrokuju osiguranici tih osiguravača. Kritski sporazum ne određuje sadržaj korespodentnog ugovora. Ugovorom dve strane slobodno uređuju svoje odnose. Jedino je potrebno voditi računa o koliziji interesa. U korespodentnom ugovoru mogu se uređivati i odnosi u pogledu drugih usluga kao što su klauzule o kasko uslugama, pravne pomoći, itd.

3. BUDUĆNOST ZELENE KARTE

Nema sumnje da će sistem zelene karte nastaviti svoje uspešno delovanje i u budućnosti. Očekuje se njegova još uža povezanost sa Evropskom komisijom i ekonomskom komisijom OUN za Evropu. Iz tih veza rađa se potreba da se dosada postignuto u pogledu zaštite žrtava drumskog saobraćaja iz organa EU prenese ili prelije u sistem zelene karte. To se dosada postizalo primenom standarda iz direktiva ili smernica EU od strane članica sistema zelene karte.

Za očekivati je da će odredbe Pete smernice direktno unaprediti prava oštećenih iz autonezgode. Podsećanja radi, radi se o odredbama u pogledu falsifikovane oznake, pokriće u inostranstvu za vozila objavljen u zemlji registracije, značajnije povećanje minimalnih osiguranih suma, odredbe o smanjenju neosiguranih vozila kroz odredbu o pokriću celog područja EU, jednom polisom i jednom premijom, pokriće kod vozila koja se izvoze, odredbe o jedinstvenom rešenju osiguravajućeg pokrića za prikolice. Sve nabrojane odredbe su predmet interesovanja i od velike su važnosti za Savet biroa, a time i za sistem zelene karte u celini. Dokaz zato što je od strane Saveta biroa imenovan odbor koji prati razvoj situacije i saradnje sa Evropskom parlamentom.

Budućnost sistema zelene karte treba posmatrati i u funkciji teritorijalnog širenja, tako da se uskoro očekuje i prijem Rusije i još nekih bivših zemalja.

To će za sistem značiti veliki preokret u smislu broja članova, a pogotovu u smislu broja vozila odnosno izdatih zelenih karti.

S tim u vezi očekuje se i rast broja odštetnih zahteva. Daljom unifikacijom građanskog prava u državama nečlanicama u svetu novih smernica EU, koja je doduše vrlo teška i spora kao i ujednačavanje na ekonomskom planu, sistem zelene karte će još više opravdati svoju misiju i postojanje. No ipak sa sigurnošću se može reći da se nijednim postupkom u budućnosti neće promeniti prava i položaj oštećenih u saobraćajnim nezgodama. Naprotiv, raznim pravnim normativima njihova prava će se unaprediti, a položaj olakšati.

4. ZAKLJUČAK

Iz svega se može zaključiti da je područje osiguranja i nadalje veoma zanimljivo. Ono se stalno suočava s novim problemima i izazovima, i nekako se hvata u koštac sa svakim od njih, preživljava i ide dalje. Izazovna priroda delatnosti čini je još privlačnijem kao područje rada.

Osim samog izazovnog i dobro plaćenog posla, delatnost takođe nudi mnoge neopipljive razloge koje traže mlađa lica, mogućnost pružanja vredne usluge društvu, društveno korisna visoko prestižna karijera i iznad prosečne nagrade.

Sistem zelene karte i mogućnost rada u okviru njega za svakog mladog čoveka predstavlja pravi izazov kroz koji se dobija mogućnost sagledavanja stvari dosta šire od lokalnih prostora. Kroz njega mladi ljudi i stručnjaci ostvaruju pored znanja koja su potrebna za rad u toj vrsti posla i mnogo međunarodna poznanstva, uspostavlja poslovne kriterije i odnos prema poslu na dosta višem nivou. Kroz potrebu putovanja i učenja stranih jezika te potrebu stalnog prisustovanja u regionalnim okvirima, vrlo često nisu ni svesni koliko doprinos daju u poboljšavanju slike vlastite države u okviru evropske porodice članica sistema zelene karte.

U pogledu stanja u društvu uopšte na prostorima Srbije imajući u vidu želje i potrebe da se aktivno uključe u evroatlanske procese, evidentno je da je upravo oblast obaveznog osiguranja od autoodgovornosti početni test spremnosti društveno-političkih sistema naše zemlje da se ti planovi ostvare. Otuda je stalna potreba da se dostigne uobičajni evropski nivo u vezi sa izjednačavanjem prava žrtava saobraćaja.

Zato zemlje koje žele u bližoj ili daljoj budućnosti postati članom EU moraju računati na obavezu harmonizacije svog pravnog sistema osiguranja sa istim ili sličnim propisima u EU. Bez obzira na rokove pridruživanja ili priključenja EU iz praktičnih životnih potreba i razloga (turizam, drumski saobraćaj,...) imaju potrebu prilagođavanja svog zakonodavstva sa onim u EU.

5. LITERATURA

- [1] Avdalović V.: „Upravljanje rizikom u osiguranju“ FTN 2008
- [2] Avdalović V.: „Principi osiguranja“ FTN 2007.
- [3] Avdalović V.: Marović B.: „Osiguranje i teorija rizika“ Novi Sad 2006.
- [4] Morgan F. Peter.: „The green card system „U.C.I. Milano 1990.

Kratka biografija



Robert Rada rođen je u Senti 1960 godine. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti industrijsko inženjerstvo i menadžment odbranio je 2009. godine.

UNAPREĐENJE PROCESA UNUTRAŠNJEG TRANSPORTA U SKLADIŠTU IMPROVEMENT OF INTERNAL TRANSPORT IN THE STORAGE PROCESS

Ivana Vujić, *Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad*

Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

Kratak sadržaj – U ovom radu prikazan je način funkcionisanja procesa skladištenja, problemi koji se javljaju kao i predlozi za njihovo unapređenje.

Abstract – This paper shows a way of functioning of the storage process, problems that occur as well as suggestions for their improvement.

Cljučne reči: Logistika, skladištenje i unutrašnji transport

1. UVOD

Kvalitetna usluga i zadovoljni korisnici obezbeđuju konkurentnost, tržišno učešće i dugoročan profit. Iako nijednoj kompaniji prioritarna delatnost nije pružanje logističkih usluga, moraju u okviru svog sektora logistike uslugu da podignu na viši nivo.

Jedan od osnovnih logističkih procesa koji se obavlja u svakom preduzeću je proces skladištenja. Proces skladištenja proizvoda započinje njihovim preuzimanjem iz proizvodnog pogona, a završava se isporukom tj. njihovom otpremom.

Dobro postavljen sistem rukovanja materijalom može da snizi troškove i smanji rad, povisi sigurnost, povisi produktivnost, smanji škart/otpad, poveća iskorišćenje kapaciteta i poboljša/unapredi usluge. [1]

Automatskim prikupljanjem, podaci se u procesu skladištenja unose mašinama za očitavanje bar-koda i skenerima. Rezultat je brže i tačnije čitanje/učitavanje podataka. [1]

Za potrebe proizvođača podnih obloga u Srbiji, potrebno je izvršiti uvođenje komisioniranja putem glasa, koje se nadovezuje na RFID koncept, koji se već primenjuje u kompaniji. Potrebno je izvršiti prelazak viljuškara na dizel pogon, na viljuškare na električni pogon. Cilj jeste da se proces skladištenja proizvoda ubrza, olakša, kao i da se smanje greške i troškovi.

Sve navedene procese prate transportno - manipulativne operacije koje se odvijaju prema kriterijumima definisanim za skladište proizvoda u cilju smeštanja proizvoda na pravo mesto i pod odgovarajućim uslovima.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada Ivane Vujić, čiji je mentor bio prof.dr Dragutin Stanivuković.

Pod prijemom i otpremom proizvoda podrazumeva se skup aktivnosti koje se realizuju sa ciljem "ulaska" robe u skladišni sistem, odnosno "izlaska" robe iz njega. Nakon završenog procesa proizvodnje magacioner skladišta proizvoda dobija iz proizvodnog pogona putem SAP-a dokument-obaveštenje **Nalog za premeštaj**, koji ga obaveštava da postoji proizvod koji je potrebno uskladištiti.

Proizvod koji je spreman za skladištenje, iz proizvodnje se doprema transportnim kolicima. Svaka rolna označena je etiketom koja sadrži sve potrebne podatke na osnovu kojih se mogu utvrditi osnovne karakteristike rolne:

- oznaka tipa materijala
- oznaka kvadrature rolne
- ID broj rolne
- kupčev kod
- proizvođački kod
- zemlja porekla.

Da je proizvod premešten iz proizvodnje u skladište proizvoda potvrđuje se **Nalogom za premeštaj robe**, tj. očitavanjem bar-koda sa etikete na rolni uz pomoć RFID skenera ("Radio frequency identification" -identifikacija putem radio frekvencija).

Magacioner skladišta proizvoda dobija putem SAP-a **Prodajni nalog**, iz Sektora logistike, koji se radi na osnovu porudžbine kupca. Na osnovu Prodajnog naloga vrši se priprema proizvoda za utovar, tj. izuzimanje proizvoda.

Podaci koje je potrebno obezbediti su:

- proizvod koji treba pripremiti
- šifra pogona
- šifra magacina i
- količina proizvoda koju je potrebno pripremiti.

Nakon obezbeđivanja ovih podataka i njihove provere magacioner skladišta proizvoda potvrđuje **Nalog za premeštaj robe**.

Nalog za premeštaj proizvoda služi transportnom radniku da zna koji proizvod iz kog rafa treba pripremiti.

Fizičko odvajanje proizvoda u skladištima se vrši u pripremnim zonama. U skladištu proizvoda kompanije podnih obloga postoji 16 pripremnih zona.

Magacioner selektuje rolne, sastavlja Nalog za izuzimanje robe (interni dokument) i predaje ga transportnom radniku – viljuškaristi, koji na osnovu njega vrši izuzimanje proizvoda iz rafova skladišta. Ukoliko se proizvodi nalaze blizu pripremljene zone transportni radnik – viljuškarista je transportuje viljuškarom, a ako ne, onda se prvo vrši izuzimanje na transportna kolica, a zatim se kolicima proizvodi dovoze u pripremljenu zonu.

Kada kamion dođe na utovarnu rampu, vrši se premeštaj proizvoda iz pripremljene zone u sam kamion – utovar. Tada

je potrebno izvršiti izdvajanje proizvoda iz skladišta, tj. umanjeno zaliha proizvoda.

2. ANALIZA STANJA I PROBLEMA

Analizirajući celokupan sistem skladištenja i upravljanja zaliha u kompaniji podnih obloga, tj. protok proizvoda od samog izlaska iz proizvodnje, ulaska u skladište i do izdavanja proizvoda iz skladišta na tržište mogu se uočiti određeni nedostaci.

U skladištu proizvoda se nalazi ukupno 21 vozilo. Vozni park je heterogenog karaktera, odnosno sastoji se od različitih proizvođača, tipova i karakteristika. Zabeleženo je prisustvo tri marke viljuškara i to Indos, Still i Pobeda od čega su 3 marke Indos, 2 Pobeda i 16 Still. Od svih vozila koja postoje, 9 su na električni pogon dok su ostalih 12 na dizel pogon.

Takođe, može se uočiti i da Nalog za izuzimanje robe predstavlja interni dokument u kompaniji koji sastavlja magacioner. Na osnovu njega, viljuškarista – transportni radnik vrši izuzimanje rolni iz rafova i njihovu dalju pripremu za utovar. Iako je raspored regala, tj. mesto skladišta svakog proizvoda jasno utvrđen i izuzetno organizovan, dešava se da viljuškarista – transportni radnik izgubi dosta vremena u potrazi za određenom rolnom. S toga, izuzimanje proizvoda se može znatno ubrzati uvođenjem sistema – Komisioniranje prepoznavanjem glasa.

Kompanija je organizovana tako da su proizvodni pogon i skladište proizvoda dve zasebne hale, ali se nadovezuju jedna na drugu, tj. imaju jedan zajednički zid koji ih razdvaja. U toku proizvodnje u pogonu se stvara veoma visoka temperatura. Kako bi se malo ublažio taj problem, došlo se do rešenja da se na zidu, koji dele skladište i proizvodni pogon, ugradi ventilacija. Ovim rešenjem visoke temperature u proizvodnji, nastao je problem u skladištu proizvoda, jer dolazi do njegovog zagrevanja. Visoke temperature utiču na radnu sposobnost zaposlenih.

Skladište proizvoda podeljeno je na dva broda iste površine i zapremine duž kojih su sa obe strane postavljeni paletni regali. Dužina magacina iznosi 165 m i kako bi se skratila putanja, tj. nepotrebno obilaženje celog skladišta prilikom istovara ili utovara proizvoda, na dva mesta je napravljen prolaz za viljuškare i zaposlene. U prolazima između dva broda javlja se potreba za postavljanjem konveksnih saobraćajnih ogledala kako bi se izbegao fizički kontakt viljuškara.

U skladištu proizvoda postoje dve saobraćajnice koje služe za kretanje transportnih sredstava i zaposlenih. Te saobraćajnice su oštećene (beton puca i truni se), a za transportna sredstva je veoma bitno da je pod neoštećen radi lakšeg kretanja, tako da se javlja potreba za ponovnim asfaltiranjem puteva.

3. PREDLOZI ZA UNAPREĐENJE PROCESA SKLADIŠTENJA

Unapređenje procesa skladištenja podrazumeva davanje određenih rešenja za prevazilaženje uočenih nedostataka, tj. za rešavanje problema koji su ranije navedeni u kritičkoj analizi procesa upravljanja skladištem.

3.1- Prelazak sa dizel na elektro pogon viljuškara

Promenjivi troškovi se povećavaju proporcionalno broju pređenih kilometara vozila, odnosno sa povećanjem eksploatacije vozila i to :

- troškovi goriva
- troškovi maziva
- troškovi većih investicionih opravki
- troškovi guma.

Promenjivi troškovi se povećavaju u funkciji broja pređenih kilometara ili ostvarenih radnih sati. Ta se karakteristika odnosi na dizel vozila, dok je učešće elektro vozila u ukupnim troškovima minimalno.

Troškovi pogonskog goriva su deo promenljivih troškova za koje je već pomenuto da se povećavaju proporcionalno broju pređenih kilometara, odnosno sa povećanom eksploatacijom vozila.

Posebna karakteristika u pogledu potrošnje goriva ogleda se u tome što se prema propisanim normativima od strane proizvođača potrošnja linearno povećava sa starenjem motora, tj. postaje veća od one vrednosti koju je propisao proizvođač. Ta se karakteristika odnosi na sva vozila starija od 4 godine. To se opravdava činjenicom da se stanje tehničke ispravnosti motora smanjuje sa njegovom povećanom eksploatacijom.

U kompaniji podnih obloga prosečna mesečna potrošnja pogonskog goriva 335 litara po jednom vozilu. Za godinu dana jedno vozilo u proseku potroši 4.020 litara dizel goriva. Cena jednog litra dizel goriva trenutno iznosi 77 (rsd), tako da jedan dizel viljuškar na godišnjem nivou potroši 309.540 (rsd). Za isti period, 12 vozila, takođe po ceni od 77 (rsd) potroši ukupno 3.714.480 (rsd).

Cena po kojoj se može prodati dizel viljuškar je 828.000 (rsd). Iznos otkupa 12 viljuškara po ovoj ceni je 9.936.000 (rsd) [2].

Nov elektro viljuškar košta 2.760.000 (rsd). Za kupovinu 12 novih elektro viljuškara potrebno je izdvojiti 33.120.000 (rsd). Cena jedne baterije koja se koristi za elektronski pogon viljuškara je 320000 (rsd). Jedna baterija za jedno vozilo u kompaniji u kojoj se radi u dve smene nije dovoljna. Potreban broj baterija po vozilu je 2. Ukupan iznos za kupovinu još jedne baterije po vozilu je 3.840.000 (rsd). Na osnovu ovih podataka, može se izračnati da su ukupni troškovi prelaska sa dizel na elektro pogon viljuškara 36.960.000 (rsd). Međutim, od ovog iznosa potrebno je oduzeti iznos koji bi se dobio prilikom prodaje polovnih dizel viljuškara, 9.936.000 (rsd).

Iz svega ovoga proizilazi da je cena koštanja prelaska sa jednog na drugi pogon viljuškara 27.024.000 (rsd).

Prilikom punjenja, 1 baterija utroši 2,5 kw/h po ceni od 3,44 (rsd) i to je 8,6 (rsd). Jedna baterija se puni 7 h tako da izraženo u dinarima potroši se 60,2. Za 12 baterija potrebno je 722.4 (rsd) dnevno. Svaka baterija traje po 8h (jedna radna smena), tako da je za 12 vozila potrebno 24 baterije, koje na dnevnom nivou potroše 1.444,8 (rsd). [3] Na mesečnom nivou (za 22 radna dana) za jednu bateriju je potrebno 1.324,4 (rsd), dok je za 24 baterije potrebno izdvojiti 31.785,6 (rsd).

Za godinu dana prilikom punjenja jedna baterija utroši 15.892,8 (rsd). Za isti period, za 24 baterije potrebno je izdvojiti 381.427,2 (rsd).

Dizel viljuškar, nakon pređenih 3.000 km ima obavezno servisiranje koje košta 46.000 (rsd).

Trenutno, ukoliko bi se odjednom prešlo sa dizel pogona na električni pogon, preduzeće bi poslovalo negativno, ali kompanija ne mora odjednom izvršiti prelazak. Uzimajući u obzir potrošnju goriva, troškove održavanja i servisiranja, dobitak prilikom prodaje dizel viljuškara, može se zaključiti da se za dve godine isplati prelazak sa dizel na elektro pogon viljuškara. Takođe, svaka sledeća poslovna godina donela bi uštedu od 3.333.052,8 (rsd).

Da bi se postigla radna sposobnost i pouzdanost voznog parka, kao i smanjenje troškova održavanja neophodno je pristupiti sledećim merama :

- postepeni prelazak sa vozila na dizel na vozila na električni pogon, uz istovremeno omogućavanje dvadesetčetvoročasovnog režima rada. To će se postići kupovinom dodatnih izmenjivih pogonskih baterija za vozila. Time će se istovremeno smanjiti troškovi održavanja i povećati vrednosti koeficijenta iskorišćenja vozila.
- pristupiti kontinualnom obnavljanju voznog parka čime će se izbeći nastanak promenljivih troškova, odnosno troškova koje je nemoguće predvideti prema vremenu nastajanja. Optimalan period korišćenja vozila je 4 – 6 godina, u zavisnosti od tipa vozila.
- prelaskom sa dizel na elektro pogon viljuškara, smanjuje se emitovanje štetnih gasova

3.2. Komisioniranje prepoznavanjem glasa

Sistem prepoznavnja glasa ne koristi papir ili, neke ručne uređaje, tako da se komisioner može u potpunosti posvetiti zadatku. Kod ove tehnologije postoji malo grešaka pri komisioniranju, povećana je produktivnost, a može se tačnije kontrolisati stanje zaliha.

Komisioner prima verbalne instrukcije od sistema za upravljanje skladištem i verbalno odgovara na njih koristeći slušalice i mikrofoni koji su povezani sa kontrolnom jedinicom. Pošto nema papirnih listova, viljuškaristi - transportnom radniku su slobodne obe ruke za rad. Poslovi kao što su čitanje, pisanje i traženje lokacije proizvoda su eliminisani. Transportni radnik sa sobom nosi prenosivu jedinicu za prepoznavanje glasa koja je zakačena oko pojasa za kaiš. Ujedno ima na glavi i mikrofoni i slušalice. Pored ove opreme, transportni radnik kod sebe mora da ima i skener za proveru podataka. Kada komisioner uzme odgovarajući artikal, on potvrđuje izvršenje zadate radnje govoreći u mikrofoni. Sistem traži da se potvrdi podatak lokacije proizvoda. Potvrda se može izvršiti ili glasom ili ručno uz pomoć skenera, a može i na oba načina. Nakon potvrde, transportni radnik dobija instrukcije koliko proizvoda je potrebno izuzeti sa te lokacije. Kada je operacija završena sistem daje instrukcije za sledeći nalog. [4]

Ovaj sistem eliminiše pogrešno očitavanje i pogrešno unošenje podataka, a takođe eliminiše skupu kontrolnu proceduru pre isporuke. [5]

Ako bi se analizirali uticaji na cenu komisioniranja, troškovi bar-kod skeniranja i komisioniranja prepoznavanjem glasa zavise od broja komisionara, dok broj artikala nema značajan uticaj na cenu. [5]

Prelazak sa papirno na bespapirni način rada moguće je ostvariti za nekoliko dana. Predlog je da se stavi u upo-

trebu kombinacija komisioniranja prepoznavanjem glasa i radiofrekventna identifikaciona tehnologija (RFID).



Slika 1. Prikaz osnovne opreme za komisioniranje glasom

3.3. Postavljanje PVC krovnih prozora

Krovni PVC prozori predstavljaju najjednostavniji, najpraktičniji i najjeftiniji način rešavanja problema visoke temperature. Pored toga što se na taj način obezbeđuje odgovarajuća ventilacija, istovremeno se povećava i propusnost svetla.[6]

Da bi se obezbedila odgovarajuća temperatura u skladištu proizvoda predlaže se montiranje krovnih PVC prozora na svakih 10 m razdaljine. Na taj način bi se ukupno namontiralo 32 prozora (po 16 na krovu svakog broda).

Cena jednog PVC prozora dimenzija 740 x 1400 mm iznosi 35690 (rsd), tako da ukupni troškovi postavljanja 32 krovna prozora iznose 1142080 (rsd).

3.4. Postavljanje konveksnih saobraćajnih ogledala

Konveksna ogledala su veoma praktična, jer pružaju preglednost na mestima koja nisu vidljiva, tzv. mrtav ugao. Samim tim ova ogledala pružaju veliku sigurnost.

Da bi se obezbedila veća sigurnost viljuškarista i ostalih zaposlenih u skladištu proizvoda, potrebno je postaviti ukupno 9 konveksnih ogledala i to na mestima gde dolazi do ukrštanja saobraćajnica i na rampama za utovar kamiona.

Cena jednog ogledala iznosi 9.200 (rsd), tako da su ukupni troškovi ove investicije 82.800 (rsd).

3.5. Asfaltiranje transportnih puteva

Transportni putevi između regala su napravljeni od betonskih ploča. Viljuškari marke Still imaju veoma osetljive gume i zahtevaju da podloga bude besprekorno ravna. Putevi se trenutno nalaze u veoma lošem stanju. Krajevi asfalta se trune i rasipaju, s toga je potrebno izvršiti ponovno asfaltiranje.

Ukupna površina za asfaltiranje saobraćajnica oba broda iznosi 4960 m² i kada se na to doda površina utovarnih rampi od 640 m², dobija se površina od 5520 m².

Cena asfaltiranja po jednom m² iznosi 763.6 (rsd), što znači da su ukupni troškovi asfaltiranja celokupne površni skladišta proizvoda 4520512 (rsd).

4. ZAKLJUČAK

Cilj ovog rada jeste da se objasni način funkcionisanja procesa skladištenja u kompaniji podnih obloga, uoče

problemi koji se javljaju i daju konkretni predlozi za njihovo rešenje. Na osnovu snimka stanja i izvršene analize, dolazi se do zaključka da su troškovi unapređenja veliki, ali s obzirom da je reč o kompaniji koja ima pozitivno poslovanje, kao i da je reč o unapređenjima koja bi u budućnosti znatno smanjila troškove i stvorila kvalitetne uslove za rad, ulaganje tih sredstava je opravdano.

Konkretno, prelaskom sa dizel na električni pogon viljuškara povećalo bi se njihovo iskorišćenje, znatno smanjili troškovi održavanja i kompanija bi svake godine ostvarila znatnu uštedu.

Uspostavljanjem kombinovanog načina komisioniranja posao bi se znatno ubrzao, a istovremeno i olakšao kako magacionerima, tako i transportnim radnicima – villjuškarištima.

Postavljanje PVC krovnih prozora, asfaltiranje i postavljanje konveksnih saobraćajnih ogledala doprinose poboljšanju uslova rada i bezbednosti zaposlenih.

5. LITERATURA

- [1] Stanivuković D.: Integralna sistemska podrška – Logistika i održavanje - beleške sa predavanja, FTN, Novi Sad, 2006. god

- [2] www.still.rs

- [3] www.spica.hr

- [4] www.logistika-info.net

- [5] Vladić J.: Poslovna logistika- Corporate express Canada prešao sa ručno-papirnog na visoko razvijeno glasom vođeno komisioniranje uz pomoć Dematic-a Specijalizovan časopis, Beograd, 2008.god

- [6] www.megaplast.rs

Kratka biografija:

Ivana Vujić rođena je u Bačkoj Palanci 1983.godine, gde je završila osnovnu i srednju školu. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerski menadžment odbranila je 2009.godine.

ISTRAŽIVANJE ZADOVOLJSTVA POSLOM U ORGANIZACIJI**JOB SATISFACTION RESEARCH IN ORGANIZATION**

Igor Kačar, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast - INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

Kratak sadržaj - Rad je baziran na istraživanju zadovoljstva poslom koji čine teorijski deo sa svim aspektima, uzrocima i teorijama o zadovoljstvu poslom, kao i istraživački deo koji čini upitnik i statistički obrađeni podaci u jednom velikom preduzeću.

Abstract - Thesis covered in this paper is based on research of job satisfaction which has a theory part with all aspects, causes and theories about job satisfaction, and research part which contains questionnaire and statistic datas in one big company.

Ključne reči - *Zadovoljstvo poslom, motivacija zaposlenih, istraživanje*

1. UVOD

U razumevanju organizacionog ponašanja, a samim tim i motivacije i zadovoljstva zaposlenih koja predstavljaju jedne od najznačajnijih segmenata organizacionog ponašanja, treba početi od početka – od ličnosti članova organizacije. Ljudi u organizacijama se ponašaju veoma različito, a jedan deo tih razlika je prouzrokovan i razlikama u njihovim ličnostima. Stoga je vrlo važno poznavati ličnost ljudi koji čine organizaciju. Ponašanje organizacije i njen profil, to se slobodno može zaključiti, predstavlja rezultatu ličnosti i ponašanja njenih članova. Ličnost se najčešće definiše kao jedinstvena kombinacija karakteristika osobe koja proizilazi iz načina na koji se pojedinac ponaša i stupa u interakcije sa drugima. Sve definicije ličnosti uvažavaju činjenicu da se radi o jedinstvenom profilu ili kombinaciji osobina koje izdvajaju ličnost od ostalih u njenom okruženju. Takođe, u svim definicijama ličnosti se ukazuje na činjenicu da se ličnost osobe i formira i iskazuje kroz interakciju sa drugim ljudima. Interakcije u koje osoba stupa tokom svog života oblikuju njenu ličnost, ali isto tako, mi tek na osnovu tih interakcija možemo videti kakva je neko ličnost [1].

Slaganje ličnih osobina sa zahtevima posla ne samo da će povećati produktivnost zaposlenog nego će povećati i njegovu zadovoljstvo poslom, kao i motivisanost.

2. POJAM I TEORIJE ZADOVOLJSTVA POSLOM

Naučnici nisu jedinstveni u definisanju pojma zadovoljstvo poslom. Najčešće se u literaturi navode definicije koje su uveli Hoppock (1935), Locke (1976), i Vroom (1982), Herzberg....

NAPOMENA:

Ovaj tekst proistekao je iz diplomskog master rada „Istraživanje zadovoljstva poslom u organizaciji“ čiji mentor je bila prof. dr. Leposava Grubić Nešić.

I pored izvesnih razlika u navedenim definicijama može se konstatovati da je u definisanju pojma zadovoljstva poslom zajedničko tumačenje da se zapravo radi o emocionalnoj reakciji vezanoj za posao koji se obavlja.

Ova reakcija nastaje kao rezultat interakcije između zaposlenog i njegovog ukupnog radnog okruženja i procene stepena kongruencije između onog što zaposleni očekuje da će dobiti od posla i njegovog osećanja o tome šta mu je posao pružio.

U literaturi postoje dva pristupa analizi zadovoljstva poslom:

Prvi pristup je opšteg karaktera, pri čemu se zadovoljstvo tretira kao centralno osećanje i ne deli se ni na kakve komponente (kao što su na primer: odnosi sa saradnicima, uslovi rada, visoka primanja), odnosno ocenjuje se opšti pozitivni (ili negativni) stav.

Drugi pristup polazi od pojedinačnog aspekta zadovoljstva poslom, koji u zavisnosti od različitih komponenti posla, određuje stavove zaposlenih o ovim aspektima, koji za neku komponentu, na primer, zarada, mogu biti i pozitivni i negativni. Zadovoljstvo je tada zbir pojedinih merljivih faktora.

Motivacija se odnosi na težnju i napor za zadovoljenjem potreba ili ciljeva, dok se zadovoljstvo poslom odnosi na emocionalnu reakciju koja se oseća usled zadovoljenja ili nezadovoljenja potreba..

Posmatrano iz menadžerskog ugla pojedinac može da bude vrlo zadovoljan svojim poslom, ali i da ima nizak nivo motivacije za posao i obrnuto. Razumljivo je da će visokomotivisana osoba sa niskim nivoom zadovoljstva poslom sa velikom verovatnoćom potražiti drugi posao.

Uprkos brojnim teorijama motivacije i zadovoljstva poslom koje su se poslednjih godina pojavile, nagrada i kazna („štap i šargarepa“) se još uvek smatraju snažnim motivatorima. Stotinama godina su se nagrada i kazna smatrale jedinom silom koja može da pokrene ljude na rad. Međutim kako ćemo dalje u radu videti, postoje i mnogi drugi motivatori.

Najpoznatije teorije dali su Maslow, Herzberg, Vroom....

U literaturi u kojoj se izučava zadovoljstvo poslom, još uvek se najčešće polazi od teorije Herzberg-a, kojoj se u više navrata pristupa i sa kritičkih pozicija, što je svakako razumljivo imajući u vidu da je Herzberg svoju teoriju uspostavio kasnih 50-tih godina prošlog veka, kada su stavovi o upravljanju organizacijom bili značajno različiti od današnjih stavova, nastalih kao posledica burnih promena na visoko globalizovanom kompetitivnom tržištu.

Novina koju Herzberg unosi u teoriju motivacije za rad sastoji se u shvatanju da je zadovoljstvo poslom jedan kontinuum i na njega utiče jedna grupa faktora, dok je nezadovoljstvo drugi kontinuum i na njega utiče druga grupa faktora. Prema toj teoriji faktori koji izazivaju zadovoljstvo odnose se na sadržaj posla i oni zadovoljavaju

potrebu za samoaktualizacijom, te samo oni mogu da motivišu na rad i nazivaju se motivatorima. Njihovo odsustvo još uvek ne izaziva nezadovoljstvo, već samo odsustvo zadovoljstva. Nezadovoljstvo zavisi od dve grupe faktora koji se uglavnom odnose na uslove rada i zato se nazivaju higijenskim. Njihovo zadovoljenje smanjuje i otklanja nezadovoljstvo, ali nije dovoljno da izazove zadovoljstvo. Što je stav koji je u poslednje vreme doveden u pitanje.

Teorija Frederick-a Herzberg-a poznata i kao motivaciono-higijenska teorija, ukazuje dakle na to da su faktori koji prouzrokuju zadovoljstvo, odnosno nezadovoljstvo poslom različiti.

3. ISTRAŽIVANJA ZADOVOLJSTVA POSLOM

Brojni su radovi objavljeni u stranoj literaturi o ovoj oblasti, kao i monografije. Pri istraživanju faktora koji mogu pozitivno ili negativno, direktno ili indirektno da utiču na zadovoljstvo poslom, istraživanja se mogu grupisati na sledeći način:

- Istraživanja faktora vezanih za personalne karakteristike ličnosti, kao predikatora zadovoljstva poslom (na primer, pol, godine, obrazovanje, dimenzija ličnosti)
- Istraživanja faktora vezanih za sam posao (na primer, izazovan posao, autonomija, značaj posla)
- Istraživanja faktora vezanih za socijalno-radnu situaciju (na primer, interpersonalne relacije i povratna informacija i sistem nagrađivanja)
- Istraživanja opšte društvenih uslova.

Mnoge organizacije daju prednost istraživanju pomoću upitnika, jer posmatranje i intervjuisanje zahteva daleko više vremena, a sem toga istraživanje pomoću upitnika pruža mogućnost da organizacija dobije celovitu sliku o zadovoljstvu poslom svih zaposlenih. Prilikom anketiranja, neophodno je i obezbeđenje anonimnosti kako bi se obezbedila iskrenost u odgovorima i time dobili pouzdani rezultati istraživanja.

Upitnici mogu da sadrže ukupnu ocenu o zadovoljstvu poslom, ili pitanja koja se odnose na pojedine aspekte zadovoljstva poslom. U literaturi mogu se naći brojni upitnici kojima se meri zadovoljstvo poslom, u zavisnosti od ciljeva istraživanja. Poznat je Spector-ov Job Satisfaction Survey (JSS), koji uključuje sledeće aspekte zadovoljstva poslom:

- Plata
- Promocija
- Supervizija
- Benefiti
- Priznanja
- Radni uslovi
- Saradnici
- Priroda posla
- Komunikacija

U literaturi se često koristi i The Minnesota Satisfaction Questionnaire (MSQ), koji sadrži 20 aspekata zadovoljstva poslom, sa Likertovom skalom postepenog rangiranja:

- 1) veoma zadovoljan;
- 2) nezadovoljan;
- 3) niti zadovoljan niti nezadovoljan;
- 4) zadovoljan;
- 5) veoma zadovoljan;

4. OSNOVNI UZROCI ZADOVOLJSTVA POSLOM

Jedno od novijih istraživanja koje je po dobijenim rezultatima mnogo bliže našim shvatanjima daje sledeću sliku faktora zadovoljstva poslom:

- Mogućnost da se posao dobro obavi;
- Rukovodilac koji sluša i pomaže radniku;
- Raspodela prema sposobnostima;
- Mogućnost napredovanja;
- Plaćanje po komadu;
- Dobri saradnici;
- Mogućnost učešća u odlučivanju;
- Saradnici koji cene rad i sposobnosti radnika;
- Mogućnost uviđanja sopstvenog doprinosa;
- Rukovodilac koji pruža neophodnu stručnu pomoć;
- Mogućnost korišćenja sposobnosti;
- Dobri i sigurni radni uslovi;
- Dobra zarada;
- Rukovodioci koji uvažavaju predloge radnika;

Ipak najnovije teorije osnovne uzroke zadovoljstva poslom svrstavaju u dve velike kategorije:

- Organizacione determinante zadovoljstva poslom (sistem nagrađivanja, percipirani sistem kontrole, radna i društvena stimulacija, prijatni radni uslovi)
- Lične determinante zadovoljstva poslom (ličnost, posao koji je u skladu sa interesima, status i radni staž, opšte zadovoljstvo životom [2]).

5. GLAVNI EFEKTI ZADOVOLJSTVA POSLOM

Reakcija 1 – Napuštanje – aktivna destruktivna reakcija, odlazak iz preduzeća zbog nezadovoljstva.

Reakcija 2 – Izražavanje – protestovanje, aktivno i konstruktivno pokušati popraviti uslove, predlaganje poboljšanja, razmatranje problema sa nadređenima, aktivnosti sindikata...

Reakcija 3 – Lojalnost – pasivno ali optimistično čekanje da se uslovi poboljšaju, odbrana organizacije pred spoljašnjim kritikama i verovanje da menadžment organizacije radi „prave stvari“.

Reakcija 4 – Zanimanje – pasivno dopuštanje da se uslovi pogoršaju, uključujući hroničnu odsutnost, smanjenje napora i sve više grešaka u radu.

Rezultati istraživanja u pojedinim organizacijama kao i rezultati istraživanja u ovom radu pokazuju da na prva tri mesta po važnosti za zadovoljstvo poslom kod nas pored samog posla predstavljaju plata i sistem nagrađivanja, autonomija u obavljanju posla, i komunikacija kako između radnika i nadređenih, tako i među samim zaposlenih istog ranga.

6. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Pošto nezadovoljstvo zaposlenih doprinosi smanjenju radnog učinka, od velikog značaja je ispitati razloge zbog kojih dolazi do pada zadovoljstva poslom, kao i šta se sve preduzima kako bi se takva situacija prevazišla. Praktični cilj istraživanja odnosi se na stvaranje preduslova kako bi se zadovoljstvo zaposlenih podiglo na potreban nivo, kako ne bi negativno uticala na poslovanje kompanije.

Opšta hipoteza

H1- Postoji zadovoljstvo poslom i organizacijom kod anketiranih ispitanika;

Posebne hipoteze

PH1- Postoji zadovoljstvo rukovođenjem i motivisanjem u organizaciji;

PH2- Postoji zadovoljstvo mogućnostima koje posao pruža;

PH3- Postoji zadovoljstvo međuljudskim odnosima u organizaciji;

Istraživanje je izvršeno u jednom delu elektro privrede Srbije, a to su a.d Panonske termoelektrane-toplane.

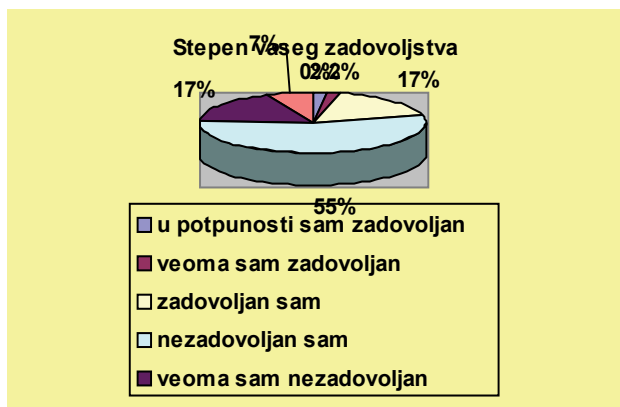
Panonske termoelektrane-toplane su akcionarsko preduzeće koje se bavi proizvodnjom i distribucijom struje. Čine ih četiri zasebne organizacije, termoelektrane-toplane u Zrenjaninu, Novom Sadu i Sremskoj Mitrovici kao i upravna zgrada u Novom Sadu sa ukupno 680 zaposlenih.

Instrument istraživanja je upitnik koji sadrži 30 pitanja, a ispitano je 105 zaposlenih koji rade usve četiri organizacije u sklopu Panonskih termoelektrana-toplana.

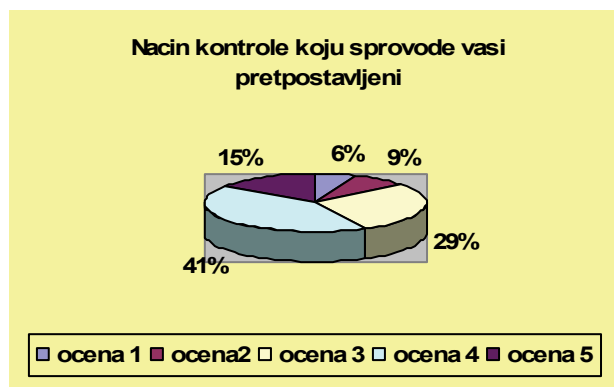
Karakter uzorka je reprezentativan, jer zadovoljava osnovni uslov, a to je da predstavlja onaj deo populacije koji poseduje bitne karakteristike te populacije pa stoga može poslužiti za dobijanje reprezentativnih podataka.

Iako zaposleni mnogih svetskih kompanija smatraju da istinska uključenost u poslovni process, osećaj da lično doprinose poboljšanju kompanije, autonomija u poslu, dobra komunikacija i pravedan sistem nagrađivanja igraju veoma važnu ulogu u stvaranju osećanja zadovoljstva poslom, zaposleni u našim kompanijama se slažu sa tom konstatacijom ali pod uslovom da su dobro plaćeni.

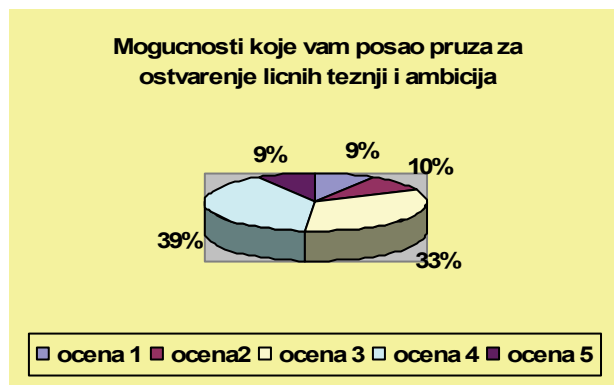
Na sledećim slikama prikazani su rezultati istraživanja koji su direktni pokazatelji važnosti ove teme kao i potvrde postavljenih hipoteza.



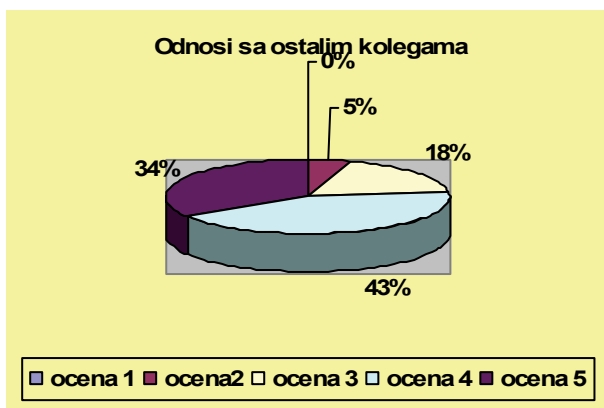
Slika 1. Ocenite stepen zadovoljstva u vašoj organizaciji



Slika 2. Ocenite način kontrole u vašoj organizaciji



Slika 3. Ocenite mogućnosti koje vam posao pruža za ostvarenje ličnih težnji i ambicija



Slika 4. Ocenite kako ste zadovoljni odnosima sa ostalim kolegama

7. ZAKLJUČAK

Sprovedeno istraživanje dovelo je do informacija:

Osnovna hipoteza opovrgnuta je pitanjem: "Zaokružite vaš stepen zadovoljstva odnosno nezadovoljstva u vašoj organizaciji?" gde je 55% ispitanika odgovorilo da je nezadovoljno, 17% veoma nezadovoljno, a 7% u potpunosti nezadovoljno a samo 17% je odgovorilo da je zadovoljno i po 2% veoma i zadovoljan sam u potpunosti.

Posebna hipoteza "Postoji zadovoljstvo rukovođenjem i motivisanjem u organizaciji" je potvrđena sa dva pitanja: "Ocenite način kontrole koju sprovode vaši pretpostavljeni" i "Koliko vas vaš posao motiviše za rad?"

Na ova pitanja veoma mali broj ispitanika je odgovorio da nije zadovoljan nešto ispod 15%.

Posebna hipoteza "Postoji zadovoljstvo mogućnostima koje posao pruža" potvrđena je pitanjem: "Na skali od jedan do pet ocenite mogućnosti koje vam posao pruža za ostvarenje ličnih težnji i ambicija" na koje je 39% ispitanika odgovorilo da je zadovoljno, 9% da je zadovoljno u potpunosti, 35% je bilo ravnodušno a samo 10% je ocenilo ocenom 2, i 9% ocenom 1.

Posebna hipoteza: "Postoji zadovoljstvo međuljudskim odnosima u organizaciji" je potvrđena pitanjem: "Na skali od jedan do pet ocenite kako ste zadovoljni odnosima koje imate sa ostalim kolegama".

Na ovo pitanje nismo dobili ni jedan odgovor sa ocenom 1, samo 5% je dalo ocenu 2, 18% ocenu 3 a 43% ispitanika ocenu 4, dok čak 34% smatra da su međuljudski odnosi u ovoj organizaciji na najvišem nivou, ocena 5.

8. LITERATURA

[1] L. Grubić-Nešić, Razvoj ljudskih resursa, Novi Sad, 2005

[2] M. Guzina, Motivacija za rad i zadovoljstvo poslom, Institut za psihologiju Filozofskog fakulteta u Beogradu, 1988.

Kratka biografija:



Igor Kačar rođen je u Zrenjaninu 1982. god. Diplomski - master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijsko inženjerstvo i menadžment, Menadžment ljudskih resursa, Istraživanje zadovoljstva poslom u organizaciji odbranio je maja 2009.

ISTRAŽIVANJE ZADOVOLJSTVA ZAPOSLENIH I KORISNIKA USLUGA U ORGANIZACIJI**RESEARCH ON EMPLOYEE AND SERVICE CONSUMER SATISFACTION IN ORGANIZATION**

Sonja Stevović, Leposava Grubić-Nešić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast - INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

Kratak sadržaj - U radu je objašnjeno zadovoljstvo poslom, kao i osnovne teorije zadovoljstva poslom. Analizirani su i određeni faktori zadovoljstva poslom u organizaciji. Pored toga, objašnjeno je zadovoljstvo korisnika i upravljanje reklamacijama, kao i odnos između zadovoljstva korisnika i njihove lojalnosti.

Abstract - In the paper, job satisfaction as well as basic theories of job satisfaction are explained. Also, certain elements of job satisfaction are analyzed. Apart from that, consumer satisfaction and dealing with complaints are explained, as well as the connection between consumer satisfaction and loyalty.

Ključne reči: zadovoljstvo poslom, zadovoljstvo korisnika

1. UVOD

Motivacija za rad i zadovoljstvo poslom imaju izuzetno veliki značaj, jer jedino zadovoljni i motivisani radnici mogu pomoći organizaciji da poveća svoju konkurentsku prednost. Menadžer ima veoma težak zadatak, jer mora pridobiti i usmeravati ljude da se kreću u željenom pravcu kako bi se ostvarili rezultati. Zaposleni moraju imati poverenje u svoje pretpostavljene, svoju organizaciju, kao i u pravednost sistema nagrađivanja. Kombinacija materijalnih i moralnih oblika stimulacije povećava angažovanost zaposlenih, njihovu kreativnost i inovativnost, što je osnovna pretpostavka uspeha.

Nagli razvoj nauke i tehnike od početka XX veka dovodi do proizvodnje velikih količina potrošnih dobara. Većina organizacija je do tog perioda bila usmerena na proizvodnju. Međutim, sa jačanjem konkurencije i porastom životnog standarda, organizacije postaju tržišno orijentisane, prestajući da se prema kupcima odnose kao prema homogenoj i pasivnoj masi. Kupci postaju ključan prirodni resurs, odnosno najvrednija imovina svake organizacije i uslov njenog uspeha.

Korisnik je pre svega ljudsko biće, pa je neophodno što dublje poznavati njegove potrebe da bi se one zadovoljile. Zato samo zadovoljni zaposleni mogu da stvaraju zadovoljne korisnike. Na osnovu utiska koji steknu o zaposlenima, korisnici će stvarati sliku o organizaciji, njenim proizvodima i uslugama i biće zadovoljni ili ne.

NAPOMENA:

Ovaj rad je proistekao iz istoimenog diplomskog-master rada čiji mentor je bila prof.dr Leposava Grubić - Nešić.

Zadovoljstvo zaposlenih i zadovoljstvo korisnika je prioritet svake uspešne organizacije, a kako se potrebe i želje i jednih i drugih stalno menjaju, organizacije moraju biti fleksibilne i spremne na promene.

2. ZADOVOLJSTVO POSLOM

Psihološka priroda, uzroci i posledice zadovoljstva poslom su u direktnoj vezi sa motivacijom za rad, te stoga da bi se razumelo zadovoljstvo poslom, neophodno je definisati i samu motivaciju. **Motivacija**[1] je skup procesa koji podstiču, usmeravaju i održavaju ljudsko ponašanje ka ostvarenju postavljenih ciljeva. Motivacija za rad i zadovoljstvo poslom zavise od dve grupe faktora:

- **Opštih** - društveno-ekonomska klima, faktori radne sredine, vrste posla, uslovi rada, tipovi tehnologije
- **Socio-psiholoških** - osobine ličnosti i sistemi vrednosti, položaj, socijalno poreklo, obrazovanje

Postoje dva shvatanja u objašnjenju zadovoljstva poslom. Prema jednom, **zadovoljstvo poslom** je [2] *emotivna usmerenost i vezanost radnika za posao*. To je emotivna reakcija individue na tip, vrstu i sadržaj posla. Prema drugim shvatanjima **zadovoljstvo poslom** se definiše kao [2] *zbir zadovoljstava ili stavova prema pojedinačnim elementima posla*. Zadovoljstvo može biti prost zbir podjednako vrednih stavova ili stavova sa različitim težinama i značajima.

Naučna istraživanja su pokazala da na zadovoljstvo poslom utiče izazovan i zanimljiv posao koji nije previše težak niti lak, mogućnost učestvovanja u donošenju odluka, nesmetano komuniciranje sa pretpostavljenim, kao i verovanje da je platni sistem pravedan.

2.1. Lokova teorija vrednosti

Prema ovoj teoriji radnici su zadovoljni poslom u onoj meri u kojoj su zadovoljni ishodom samoga posla. Na zadovoljstvo poslom ne utiče samo veličina nagrade koju pojedinac dobija za obavljeni posao, već i vrsta nagrade koju on dobija. Da bi se predvidelo zadovoljstvo poslom nekog pojedinca, mora se uzeti u obzir **očekivanje** koje pojedinac ima od posla, a ne samo zadovoljstvo pojedinim aspektima posla. Na ukupno zadovoljstvo poslom utiče **nesklad ili odstupanje zadovoljstva od očekivanja** u pogledu pojedinih aspekata posla, a ne visina zadovoljstva tim aspektima sama po sebi. Na primer, ako kod pojedinca postoji visoko očekivanje u pogledu mogućnosti napredovanja u karijeri i ako on taj aspekt posla ne ostvaruje u organizaciji, taj pojedinac će

biti nezadovoljan poslom iako ima visoku platu i zadovoljan je visinom plate.

2.2. Herbergova dvofaktorska teorija motivacije

Ova teorija se protivi uobičajenom shvatanju da ako je čovek svojim poslom više zadovoljan, to odmah podrazumeva da je manje nezadovoljan i obrnuto. Prema Herbergu zadovoljstvo i nezadovoljstvo nisu suprotni jedno drugom. Suprotnost zadovoljstvu poslom nije nezadovoljstvo već *nepostojanje zadovoljstva*. I obrnuto, suprotnost nezadovoljstvu poslom nije postojanje zadovoljstva već *nepostojanje nezadovoljstva* poslom.

Herberg smatra da postoje dve grupe faktora koji utiču na zadovoljstvo i nezadovoljstvo poslom:

- Higijenski / ekstrinzični faktori
- Motivacioni / intrinzični faktori

Higijenski faktori su vezani za uslove rada i utiču na *nezadovoljstvo* poslom. To su *poslovna politika, interpersonalni odnosi, sigurnost na poslu, materijalna stimulacija, način rukovođenja, fizički uslovi radne sredine* i slično. Uloga ovih faktora je da se izbegne nezadovoljstvo i podstakne veće radno angažovanje. Oni su osnova za pozitivno delovanje motivacionih faktora.

Motivacioni faktori zadovoljavaju potrebe pojedinaca za samorealizacijom i izazivaju zadovoljstvo poslom. Ovi faktori su izvor zadovoljstva i podstiču ljude na rad. Ukoliko izostanu, izostaje i zadovoljstvo poslom, ali se ne javlja nezadovoljstvo. Iz tog razloga oni su presudni u motivaciji radnika. U te faktore spadaju: *uspeh u obavljanju posla, ljubav prema poslu, priznanja za obavljeni posao, nagrade, napredovanja*.

2.3. Zadovoljstvo samim poslom

Da bi zaposleni bio zadovoljan samim poslom, potrebno je da se usklade njegove mogućnosti, interesovanja i očekivanja sa zahtevima posla.

Preduslovi za povećanje nivoa zadovoljstva samim poslom:

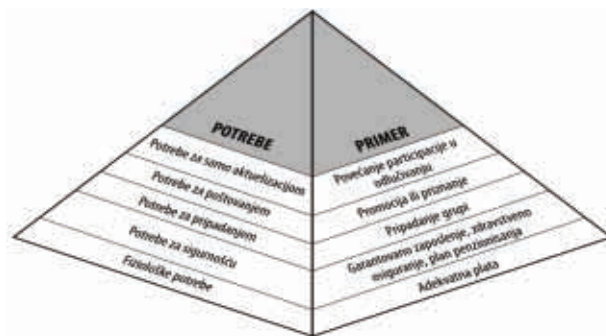
- Mogućnosti fleksibilnog obavljanja posla
- Definisan program pohvala i nagrađivanja
- Dobri radni uslovi za obavljanje posla
- Mogućnost učešća u donošenju odluka
- Dostupne informacije o planovima organizacije
- Postojanje autonomije i odgovornosti u radu
- Usklađeni zahtevi posla sa mogućnostima i očekivanjima zaposlenih

2.4. Zadovoljstvo nagrađivanjem

Nagrađivanje je najosetljiviji segment modela motivisanja. Stavovi o značaju materijalnog nagrađivanja se značajno razlikuju, iako se uvida njegov veliki doprinos u radnoj situaciji.

Maslovljeva teorija hijerarhije potreba ističe čovekovu težnju da prvo zadovolji potrebe nižeg nivoa, kako bi mogao zadovoljiti potrebe višeg nivoa. Maslov shvata motivaciju kao neprekidan proces koji se nikada ne završava jer čovek nikada ne postiže potpuno zadovoljenje. Potrebe za materijalnim nagrađivanjem moraju se zadovoljiti pre zadovoljenja viših potreba, jer se kod čoveka prvo javljaju egzistencijalne potrebe, pa tek onda potrebe vezane za radnu situaciju i ispunjenje koje čovek oseća samim obavljanjem posla. Maslovljeva

teorija, iako kritikovana zbog postavke o hijerarhijskom delovanju potreba, od izuzetnog je značaja za menadžere jer je skrenula pažnju na potrebe koje ljudi mogu zadovoljiti svojim radom u organizaciji. Ova teorija je otvorila put za razumevanje motivacije za rad i zadovoljstva poslom.



Slika 1. Maslovljeva teorija hijerarhije potreba

Značajni materijalni motivatori su plata, različiti bonusi, učešća u profitu, posedovanje akcija, naknade za inovacije, unapređenje posla i razne indirektno materijalne stimulacije. Da bi se zadovoljstvo nagrađivanjem povećalo, neophodno je da zaposleni veruju da imaju pravedan sistem raspodele zarada, kako u pogledu visine zarada, tako i u pogledu kriterijuma koji određuju njihovu visinu. Zaposleni moraju razumeti jasnoću kriterijuma i normativa nagrađivanja, kao i to da jedino zalaganje dovodi do poslovnog uspeha.

Preduslovi [3] za postojanje zadovoljstva poslom adekvatnim nagrađivanjem:

- Razvijanje kvalitetnog i tačnog sistema procenjivanja uspešnosti
- Obučavanje menadžera za procenu uspešnosti kao i blagovremeno delovanje u slučaju promena
- Poznavanje jasnih zahteva poslodavaca od strane zaposlenih i zahteva posla koji se obavlja
- Jasno i precizno povezivanje nagrada i uspešnosti

2.5. Zadovoljstvo rukovodiocima i rukovođenjem

Rukovođenje je zasnovano na velikom broju psiholoških procesa, kao što su veština komunikacije, poznavanje principa motivacije, psihologije ličnosti, upravljanje konfliktima i slično. Glavna karakteristika rukovođenja je **postizanje ciljeva preko drugih ljudi** i ta ljudska komponenta ukazuje na važnost razmatranja psihološke dimenzije rukovođenja. Da bi rukovodilac bio uspešan, on mora da bude prihvaćen od strane zaposlenih i da sa njima neguje dobre međuljudske odnose.

Preduslovi [3] za povećanje zadovoljstva adekvatnim rukovođenjem jesu:

- Sposobnost razumevanja i brzog reagovanja u nizu različitih situacija
- Velika energija, inicijativnost i izdržljivost
- Mogućnost uvida u celovitost posla, stručna kompetentnost
- Komunikativnost
- Spremnost za preuzimanje odgovornosti
- Veliko lično poštenje i integritet koji pružaju mogućnost za davanje ličnog primera poslu

2.6. Zadovoljstvo međuljudskim odnosima

Značaj međuljudskih odnosa posebno je bitan u organizacijama, jer čovek u procesu rada teži da zadovolji društvene i lične potrebe, a ne samo materijalne. Međuljudski odnosi su jedan od najbitnijih faktora motivacije za rad, naročito sa povećanjem značaja timskog rada i timskog učinka.

Preduslovi [3] za povećanje zadovoljstva međuljudskim odnosima:

- Obučavanje za timski rad i timski učinak
- Deljenje važnih zadataka i projekata
- Zajedničko definisanje i postavljanje ciljeva i odlučivanje
- Izdvajanje i negovanje specifičnosti posla i status koji se poslom postiže
- Negovanje kolektivnog nevidljivog pamćenja kroz simbole, modele i analogije
- Zajedničke aktivnosti i sadržaji posle posla
- Zajednički nastupi i prezentovanja urađenog posla

2.7. Zadovoljstvo mogućnostima napredovanja

U vreme intenzivnih promena u poslovnom okruženju organizacijama su potrebni kadrovi koji će se stalno usavršavati i sticati nova znanja kako bi se organizacije prilagođavale poslovnom okruženju i bile konkurentne. Organizacije moraju da neguju razvoj karijere i profesionalizam i da definišu poslove koji pružaju mogućnost za stvaranje potrebe za napredovanjem.

Preduslovi [3] za povećanje zadovoljstva poslom sa većom mogućnošću napredovanja:

- Postaviti visoke zahteve u poslu
- Definirati izazovne ciljeve
- Postojanje participacije u postavljanju ciljeva i odlučivanju
- Podsticanje kreativnosti i potvrđivanja sposobnosti
- Mogućnost samostalnog planiranja karijere i razvoja
- Motivisanje vrhunskog kvaliteta i angažovanja
- Usmeravanje ka stalnom postizanju uspeha

3. ZADOVOLJSTVO KORISNIKA

Prema Filipu Kotleru, današnje organizacije se susreću sa problemom nedostatka kupaca, a ne nedostatka robe. Uzrok tome je preveliki kapacitet proizvodnje, zbog čega organizacije moraju naučiti kako da se usredsrede na njihovo pridobijanje, a ne na stvaranje proizvoda. Izazov svake organizacije je da svoje korisnike zadrži duže od svojih proizvoda, te stoga treba da posmatra životni ciklus tržišta i životni ciklus korisnika, više nego što posmatra životni ciklus proizvoda. Nažalost, statistike pokazuju kako prosečna organizacija godišnje gubi 10-30% svojih korisnika. Razlog za to je često loša usluga, jer nezadovoljan korisnik svoje loše iskustvo prenosi u proseku na jedanaestoro drugih ljudi. Još jedan od razloga je to što se mnogo više pažnje posvećuje sticanju novih, a ne zadržavanju postojećih korisnika, iako su troškovi sticanja novih šest puta veći od zadržavanja postojećih..

Zadovoljstvo korisnika predstavlja njegovo reagovanje na ostvarenja. *To [4] je ocena da atributi proizvoda ili usluge, ili samo proizvoda ili usluge obezbeđuju (daju) prijatan nivo potrošnje uključujući tu nivo neдовоľnog ili prekoračenog ispunjenja.*

Na osnovu jednog sprovedenog istraživanja, došlo se do sledećih zaključaka vezanih za zadovoljstvo:

- Zadovoljstvo korisnika proizvodom/uslugom je u vezi sa zadovoljstvom sa životom i samog kvaliteta života,
- Zadovoljstvo proizvodom/uslugom je aktivan dinamički proces,
- Integralne komponente zadovoljstva su značenje i emocije,
- Proces zadovoljstva često ima jaku društvenu dimenziju,
- Proces zadovoljstva je zavistan od situacija i sadržaja.

Da bi se obezbedilo zadovoljstvo korisnika u prvi plan se stavlja vrednost, pri čemu treba krenuti od stava da se vrednost proizvoda ili usluge formira kod korisnika, a ne u samoj organizaciji. Korisnik je jedini koji može da odredi vrednost bilo kog proizvoda ili usluge, jer ta vrednost nije samo izraz zahtevanog kvaliteta, već ukupnog doživljaja koji on ima i formira je pod uticajem različitih internih i eksternih faktora. Vrednost podrazumeva stanovište jednog korisnika o tome šta on želi i veruje da dobija kupovinom i korišćenjem proizvoda ili usluga organizacije. To je odnos između koristi koje korisnik dobija i troškova koje snosi.

3.1. Analiza zadovoljstva i upravljanje reklamacijama

Da bi se analiziralo zadovoljstvo korisnika, mora se napraviti razlika između ispunjenja njegovih očekivanja i njegove aspiracije. **Nivo očekivanja** je onaj za koji korisnik veruje da je ostvarljiv, dok je **nivo aspiracije** onaj za koji korisnik smatra da je perfektan. To je idealna tačka u zadovoljstvu. Kao kriterijum ocene zadovoljstva korisnika, lakše je koristiti nivo očekivanja.

Analiza zadovoljstva korisnika je izuzetno važna, kako bi se poboljšalo upravljanje i unapređenje kvaliteta proizvoda i usluga.

Briga [5] o potrošaču u smislu bavljenja njegovim zadovoljstvom, ima tri marketing upravljačke dimenzije:

- **Istraživanje** tržišta, marketinga, konkurencije i ispitivanje korisnika
- **Analiza** i interpretacija prikupljenih podataka i informacija
- **Upotreba** informacija kao osnove za prisiljavanje organizacije na upravljanje kvalitetom usluge, čemu doprinosi motivacija i kontinuelno obrazovanje zaposlenih u skladu sa dobijenim rezultatima.

Analiza zadovoljstva korisnika je veoma bitna i iz tog razloga što se nezadovoljni korisnici retko žale, naročito kada je usluga u pitanju. Istraživanja pokazuju da samo 4% korisnika ulaže reklamacije, dok se 96% ne žali, već zauvek napuštaju organizaciju, smatrajući da se reklamacijom ne može ništa postići. Iz tog razloga je jako bitno uspostavljanje povratne sprege sa korisnicima i podsticanje reklamacija kako bi se one što efikasnije rešile.

Pretpostavke uspešnog sistema reklamacije su sledeće:

- Postojanje procedura za upravljanje reklamacijama
- Redovno osposobljavanje i praćenje zaposlenih,
- Sistem za upućivanje na probleme koji su doveli do reklamacija,

- Brzi i ljubazni načini reakcije zaposlenih u fazama prihvatanja, istraživanja i rešavanja reklamacije,
- Redovni izveštaji o reklamacijama,
- Donešenje rešenja koja će više zadovoljiti korisnike nego lične interese organizacije.

3.2. Zadovoljstvo i lojalnost

Lojalnost korisnika određenoj marki proizvoda ili usluge podrazumeva njegovu nameru da ponovo kupuje proizvod, odnosno koristi uslugu. Korisnik ima takve informacije i verovanja o proizvodu/usluzi da on preferira taj proizvod/uslugu više od drugih.

Iako postoji čvrsta veza između zadovoljstva i lojalnosti, neka istraživanja pokazuju kako zadovoljstvo ne vodi uvek u lojalnost. Činjenica je da korisnici veoma lako menjaju marke proizvoda i stoga njihovo zadovoljstvo nije dovoljan razlog da ostanu verni istim proizvodima ili istoj organizaciji. Od 65-85% korisnika koji su zadovoljni nekim proizvodom ili uslugom će otići drugoj organizaciji. Očito je da zadovoljstvo ne vodi direktno u lojalnost. Prepreke lojalnosti i pored ostvarenog zadovoljstva su te što korisnik teži ka širem izboru. Takođe, on ima sklonost da menja marke ili da bude lojalan većem broju marki istovremeno.

Da bi organizacija stvarala lojalne korisnike, mora težiti ka ostvarenju njihove oduševljenosti, a ne samo zadovoljstva. Neophodno je stvoriti jaku preferenciju za proizvodima i uslugama, kako bi se korisnici naveli na ponovne kupovine. Budućnost leži u ostvarivanju vrhunskih usluga i stvaranja čvrstih i trajnih veza sa korisnicima.

Smatra se da su sledeće osobine lojalanog korisnika:

- Drugima prenosi pozitivna iskustva sa organizacijom
- Ponavlja kupovinu i ne zahteva nemoguće
- Tolerantan je prema greškama
- Želi organizaciji da bude uspešna
- Veruje organizaciji
- Prihvata cenu
- Deli informacije sa organizacijom
- Kupuje različite proizvode i usluge organizacije
- Smatra zaposlene stručnjacima.

4. ZAKLJUČAK

Savremene organizacije teže ka tome da njihovi zaposleni optimalno obavljaju svoj posao i da imaju visok stepen zadovoljstva. Neophodna pretpostavka za stvaranje motivisane, dinamične i entuzijastične radne snage je svakako stvaranje pozitivne i smislene radne klime u kojoj se ljudi slažu i poštuju. Kako zaposleni doživljavaju svoj posao, nadređene, kolege, radno okruženje i mnoge druge elemente radnog odnosa ima jasan uticaj na uspeh poslovanja.

Svaki zaposleni treba da shvati ciljeve organizacije kao svoje, jer svaki resurs mora biti usmeren na kupca i zadovoljenje njegovih potreba.

Ključ uspeha savremenih organizacija leži u upravljanju ponašanjem zaposlenih i unapređenju korišćenja ljudskih resursa. Uspešnost se ne krije samo u ostvarenom profitu, već i u tome koliko su ostvareni interesi zaposlenih, menadžera, korisnika, dobavljača.

Svi zaposleni, od najviših do najnižih nivoa u organizaciji moraju biti usmereni i motivisani da ostvaruju prijateljske odnose sa korisnicima, poštujući njihove zasebne želje, potrebe i navike. Zaposleni i korisnici predstavljaju najvažniji kapital svake organizacije, i stoga u njihovom zadovoljstvu leži temelj za ostvarivanje poslovnih uspeha.

5. LITERATURA

- [1] <http://www.ekof.bg.ac.yu/>
- [2] dr Dobrivoje Mihajlović, dr Slobodan Ristić, „Menadžment ljudska strana“, Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad, 2007.
- [3] Leposava Grubić-Nešić, "Razvoj ljudskih resursa", Novi Sad, 2006.
- [4] Prof dr Momčilo Milisavljević, „Marketing“, Beograd, 2001.
- [5] Milan Galogaža, „Trgovinski marketing menadžment“, Novi Sad, 1999.

Kratka biografija:



Sonja Stevović rođena je 1984. godine u Vrbasu, gde je završila osnovnu školu i gimnaziju. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijskog inženjerstva i menadžmenta odbranila je maja 2009. godine

Leposava Grubić-Nešić je po svom osnovnom obrazovanju psiholog, magistrirala i doktorirala u oblasti menadžmenta ljudskim resursima.

Profesor Liderstva i Upravljanja ljudskim resursima na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu.

**SAGOREVANJE OTPADA,
USAGLAŠAVANJE SA POLITIKOM I DOBROM PRAKSOM EU****INCINERATION OF WASTE,
COMPLIANCE WITH POLICY AND GOOD PRACTICE OF EU**

Tomislav Panić, Goran Vujić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – INŽENJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE
SREDINE**

Kratak sadržaj - Sagorevanje otpada vrši se u cilju smanjivanja njegove količine i iskorišćenja dobijene energije. Spaljivanjem otpada, raspoloživa hemijska energija, definisana toplotnom moći, prevodi se u fizičku energiju dimnih gasova.

Abstract - Incineration of waste is done in order to reduce the quantity and utilization of energy obtained. Waste incineration, available chemical energy, thermal power defined, transform in to the energy of flue gases.

Ključne reči: insineracija otpada, usaglašavanje sa praksom EU

1. UVOD

Jedan od ključnih problema i činilaca globalnog zagađenja svakako je otpad. Upravljanje otpadom u okviru zaštite životne sredine podrazumeva nastanak, prikupljanje, skladištenje, transport, tretman, reciklažu, korišćenje i odlaganje sekundarnih sirovina, štetnih i opasnih materija. Upravljanje otpadom zavisi od od više faktora, a pre svega od njegovih osobina i na osnovu toga može se predvideti rešenje minimiziranja, sakupljanja, reciklaže, transporta i odlaganja.

Po mestu nastanka razlikujemo komunalni otpad i industrijski otpad, a tu razlikujemo: ambalažni otpad, građevni otpad, električki i elektronički otpad i otpadna vozila i otpadne gume. U zavisnosti od svojstava otpada delimo ga na opasni, neopasni i inertni otpad.

2. OPCIJE UPRAVLJANJA OTPADOM

Koncept hijerarhije upravljanja otpadom ukazuje da najefektivnije rešenje za životnu sredinu često jeste smanjenje stvaranja otpada. Međutim, tamo gde dalje smanjenje nije praktično, proizvodi i materijali mogu biti iskorišćeni ponovo, bilo za istu ili različitu namenu. Ukoliko ta mogućnost ne postoji, otpad se dalje može iskoristiti za reciklažu ili kompostiranje, ili kroz dobijanje energije. Samo ako ni jedna od prethodnih opcija ne daje odgovarajuće rešenje, otpad treba odložiti na deponiju. Poređenje i izbor preferiranih opcija tretmana i odlaganja otpada unutar održive strategije upravljanja otpadom moraju biti sačinjeni na realnoj osnovi. Obim raspoloživih opcija tretmana je širok i uključuje:

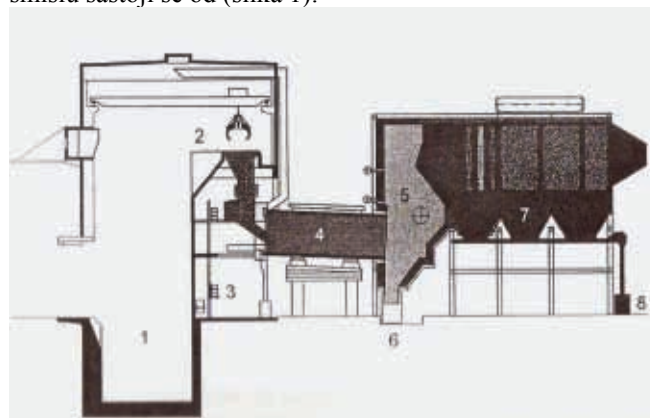
- reciklažu i ponovnu upotrebu dela otpada dobijenog iz različitih izvora,
- kompostiranje,
- anaerobnu digestiju,
- insineraciju,
- deponovanje.

Spaljivanje otpada se primenjuje u cilju smanjivanja njegove količine i iskorišćenja dobijene energije. Prve peći za spaljivanje otpada, koje su istovremeno koristile dobijenu energiju, pojavile su se u drugoj polovini 19.veka. Spaljivanjem otpada, raspoloživa hemijska energija, definisana toplotnom moći, prevodi se u fizičku energiju dimnih gasova, definisanu temperaturom gasova. Postrojenja za spaljivanje čvrstog komunalnog otpada sa iskorišćenjem toplote su po svojim karakteristikama slična termoelektranama i toplanama. [1]

3. TERMIČKA OBRADA OPASNIH OTPADA

Termička obrada opasnih otpada najčešće vrši se sagorevanjem, a ređe postupkom pirolize. Sagorevanje otpada se vrši u cilju smanjivanja njegove količine i iskorišćenja dobijene energije. Spaljivanjem otpada, raspoloživa hemijska energija, definisana toplotnom moći, prevodi se u fizičku energiju dimnih gasova.

Postrojenje za sagorevanje opasnih otpada u opštem smislu sastoji se od (slika 1):



Slika 1 Šema postrojenja za sagorevanje [1]

Legenda:

1 - prijemni bunker	2 - platforma za punjenje
3 - obrtna rotaciona peć sa liftom	
4 - rotaciona peć	5 - komora za naknadno sagorevanje
6 - bazen za hlađenje šljake	7 - kotlovi
8 - posude	

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Goran Vujić, docent.

- prijemnog bunkera i postrojenja za doziranje,
- peći za sagorevanje, čija konstrukcija zavisi od agregatnog stanja otpada, odnosno od konzistencije otpada (čvrsti, tečni, tečno pastozni i gasoviti),
- komore za naknadno sagorevanje,
- kotla za otpadnu toplotu,
- uređaja za prečišćavanje dimnih gasova,
- uređaj za prečišćavanje otpadnih voda i
- uređaj za izdvajanje šljake i pepela.

Izgled postrojenja za insineraciju prikazan je na slici 2.



Slika 2 Postrojenje za insineraciju, Malme, Švedska [2]

4. USKLADIVANJE SA DIREKTIVOM 2000/76/EC EVROPSKOG PARLAMENTA I SAVETA O SAGOREVANJU OTPADA

Cilj Direktive jeste da se spreče ili koliko god je to moguće ograniče negativni efekti na okolinu, naročito zagađenje emisijom u vazduh, zemljište, površinske i podzemne vode, i rezultujući rizici po ljudsko zdravlje, od sagorevanja i zajedničkog sagorevanja otpada. Ovaj cilj će se postići sredstvima strogo kontrolisanih uslova rada i odgovarajućim tehnološkim zahtevima, kroz određivanje graničnih vrednosti emisije za pogone na sagorevanje i zajedničko sagorevanje otpada u okviru Zajednice i takođe pomoću ispunjavanja zahteva Direktive 75/442/EEC.

Neophodne mere:

- obezbeđivanje da ovlašćenje sadrži opšte uslove da se energija obnavlja i otpaci svedu na minimum i (ako je moguće) recikliraju;
- operatori su dužni da preduzmu sve neophodne mere predostrožnosti da spreče negativne efekte na životnu sredinu za vrijeme prijema otpada, i da ga klasifikuju pre prihvatanja;
- operator je dužan da utvrdi (mnogo strožije) uslove rada i nivoe emisije i ispuštanja otpadnih voda utvrđenih u Direktivi.

Pojedina postrojenja za spaljivanje su predmet integralne prevencije i kontrole zagađivanja, u skladu sa Direktivom Saveta 96/61/EC o IPPC (postrojenja za spaljivanje komunalnog otpada čiji kapacitet prelazi 3 tone na sat i

postrojenja za spaljivanje opasnog otpada sa kapacitetom koji prelazi 10 tona dnevno).

Nacionalno zakonodavstvo mora, dakle, da obezbedi monitoring emisija, utvrđivanje uslova rada (posebno temperatura spaljivanja, vreme, tretman otpadnih gasova, raznošenje otpada) i druge tehničke zahteve.

4.1. Granične vrednosti emisije

Postrojenja za insineraciju i koincineraciju treba da budu dizajnirana, opremljena, izgrađena i rukovana na takav način da granične vrednosti emisije, ne prelaze u izduvne gasove.

Granična vrednost za svaki relevantni zagađivač i ugljen monoksid u izduvnim gasovima koji nastaju od koincineracije otpada će se izračunavati pomoću sledeće formule:

$$\frac{V_{otpada} \times C_{otpada} + V_{processa} \times C_{processa}}{V_{otpada} + V_{processa}} = C \quad (1)$$

Votpada: Volumen izduvnih gasova nastalih spaljivanjem otpada koji je determinisan od otpada sa najmanjom kalorijskom vrednošću preciziranom u dozvoli i standardizovanom u uslovima datim od strane ove direktive.

Ukoliko oslobađanje toplote nastalo spaljivanjem hazardnog otpada iznosi manje od 10% od totalne toplote oslobođene u pogonu, V otpada mora se računati od (spekulativne) količine otpada koji, kada bi bio spaljen bio bi jednak 10% oslobođene toplote, ukoliko je totalno oslobađanje toplote fiksirano.

Cotpada: Granične vrednosti emisije za pogone za sagorevanje otpada su određene u Aneksu V za značajne zagađivače i ugljen monoksid.

Vprocessa: Volumen izduvnih gasova koji nastaju iz pogonskog procesa uključujući sagorevanje dozvoljenih goriva koja se normalno koriste u pogonu (isključujući otpade) određen je na bazi sadržaja kiseonika na osnovu kojih emisije moraju biti standardizovane kao što je opisano u zakonima Zajednice ili nacionalnim zakonima. U odsustvu zakona za ovaj tip pogona, mora se koristiti stvarni sadržaj kiseonika u izduvnim gasovima bez razređivanja dodatkom vazduha koji nije neophodan u procesu. Standardizacija u drugim uslovima je data u ovoj direktivi.

Cprocessa: Granične vrednosti emisije kao što je prikazano u tabelama aneksa II za određene industrijske sektore ili u slučaju odsustva takve tabele ili takvih vrednosti, granične vrednosti emisije relevantnih zagađivača i ugljen monoksida u dimnom gasu postrojenja koje su u skladu sa nacionalnim zakonima, regulativama i administrativnim propisima za takve pogone dok vrše sagorevanje normalno dozvoljenih goriva (isključujući otpade). U odsustvu ovih mera koriste se granične vrednosti emisije određene u dozvoli. U odsustvu takve dozvole koriste se vrednosti realne masene koncentracije.

C: Granične vrednosti totalne emisije i sadržaj kiseonika kao što je prikazano dole u tabelama ovog aneksa za određene industrijske sektore i određene zagađivače ili u slučaju nedostatka takve tabele ili takvih vrednosti granične vrednosti totalne emisije za CO i relevantne zagađivače zamenjuju granične vrednosti emisije kao što je prikazano u specifičnim aneksima ove direktive. Ukupni sadržaj kiseonika da zameni sadržaj kiseonika za standardizaciju se računa na bazi sadržaja odozgo poštujući parcijalne volumene.

Formula za računanje koncentracije emisije u uslovima standardnog procenta koncentracije kiseonika:

$$E_s = \frac{21 - O_s}{21 - O_m} \times E_m \quad (2)$$

E_s = izračunata koncentracija emisije u uslovima standardnog procenta koncentracije kiseonika

E_m = izmerena koncentracija emisije

O_s = standardna koncentracija kiseonika

O_m = izmerena koncentracija kiseonika

Tabela 5.1 Dnevne granične vrednosti [3]

Ukupna prašina	10mg / m ³
Organske supstance u obliku gasa i pare izražene kao ukupan organski ugljenik	10mg / m ³
Hlorovodonična kiselina (HCL)	10mg / m ³
Fluorovodonična kiselina (HF)	1mg / m ³
Sumpor dioksid (SO ₂)	50mg / m ³
Azot monoksid (NO) i azot dioksid (NO ₂) izražen kao azot dioksid za postojeće pogone za sagorevanje sa nominalnim kapacitetom preko 6 tona na sat ili za nove pogone za sagorevanje	200mg / m ³ (*)
Azot monoksid (NO) i azot dioksid (NO ₂) izražen kao azot dioksid za postojeće pogone za sagorevanje sa nominalnim kapacitetom preko 6 tona na sat ili manje	400mg / m ³ (*)

(*) Do 1 Januara 2007 i u skladu sa relevantnim zakonima Zajednice granične vrednosti emisije za NO_x ne odnosi se na pogone koji sagorevaju samo opasan otpad.

Ako u postrojenju za insineraciju više od 40% otpuštene rezultujuće toplote proizađe iz opasnog otpada, granične vrednosti emisije će biti primenjene.

Rezultati merenja, donešeni u svrhu usaglašavanja sa graničnim vrednostima emisije, će biti standardizovani u skladu sa propisanim uslovima.

Države članice mogu da odrede granične vrednosti emisije pol cikličnog aromatičnog ugljovodonika ili drugih zagađenih materija, bez prethodnog određivanja odredbi Sporazuma [3].

4.2. Talog

Talog koji nastaje rukovanjem postrojenja za insineraciju i koincineraciju treba da bude količinski umanjen. Talog će biti recikliran, gde je potrebno, direktno u postrojenje ili izvan u saglasnosti sa relevantnim zakonodavstvom Zajednice.

Transport i posredno skladištenje suvog taloga koji je u formi prašine, kao što su prašina iz kazana i suvi talog dobijen tretmanom sagorevačkih gasova, će se odvititi na takav način kako bi se sprečilo rasipanje u životnu sredinu.

Ono što prethodi određivanju putanje rasipanja ili reciklaže taloga iz postrojenja za insineraciju i koincineraciju, su odgovarajući testovi koji će se izvoditi kako bi ustanovili fizičke i hemijske karakteristike i zagađivački potencijal raznih taloga dobijenih insineracijom. Analize će podrazumevati potpuno rastvorljivu frakciju i rastvorljivu frakciju teških metala [3].

4.3. Tranzicioni propisi i implementacija direktive

U skladu sa specifičnim tranzicionim propisima opisanim u Aneksima ove Direktive, propisi ove Direktive će se primenjivati na postojeće pogone od 28 Decembra 2005. Stacionarni ili mobilni pogoni, čija svrha je stvaranje energije ili proizvodnja materijalnih proizvoda i koji rade i imaju dozvolu u skladu sa postojećim zakonima Zajednice gde je potrebno i koji počnu koincineraciju otpada ne kasnije od 28 Decembra 2004. će se smatrati kao postojeći ko – insineracioni pogoni. Zemlje članice će doneti na snagu zakone, regulative i administrativne propise potrebne da se ispoštuje ova direktiva. Oni će odmah informisati Komisiju o tome. Kada zemlje članice usvoje te mere one će sadržati referencu na ovu direktivu ili će biti praćene takvim referencama kada budu zvanično objavljeni. Metodi pravljenja ovih referenci će biti određeni od strane zemalja članica. Zemlje članice će obavestiti Komisiju o tekstu propisa domaćih zakona koji su usvojili u oblasti određenoj ovom direktivom [3].

5. ZAKLJUČAK

Buduća svetska ekonomska stabilnost, zdravlje i kvalitet životne sredine zavisi od toga, kako će ljudi da upotrebljavaju energiju, sirovine i informacije.

Insineracija je značajan i koristan način redukcije otpada do 90%. Međutim, kapitalni i operativni troškovi za moderan insinator, koji radi u skladu sa emisijom ograničenjima, su visoki, generalno mnogo viši od troškova za odlaganje otpada na sanitarne deponije.

Ukoliko se želi održivi sistem upravljanja otpadom, tada insineracija sa iskorišćenjem energije treba da bude potpuni i integralni deo lokalnih i regionalnih rešenja koja treba razviti u sledećih nekoliko godina. Insineracija otpada sa iskorišćenjem energije mora biti razmatrana u kontekstu integralnog pristupa upravljanju otpadom koji znači redukciju, ponovnu upotrebu i reciklažu. Kada je insineracija sa iskorišćenjem energije najpraktičnija opcija za životnu sredinu, neophodno je razmotriti mogućnost kombinovanog dobijanja toplote i energije u cilju povećanja efikasnosti procesa. Insineracija otpada je jedna od tehnički najrazvijenijih opcija upravljanja otpadom koja je raspoloživa danas.

Osim spaljivanja otpada i rešavanja problema deponovanja otpada kao takvog, u evropskim postrojenjima za spaljivanje otpada usvojen je koncept iskorišćenja energije od spaljivanja za proizvodnju toplotne ili električne energije.

Odličan primer za ovakvu ekonomičnost jeste grad Beč, u kome postrojenja za spaljivanje otpada posluju u saradnji sa gradskim toplanama, proizvodeći toplotnu energiju za grejanje 90 % stanovništva.

6. LITERATURA

- [1] Ernadin, Porča.,: *“Vrste i savremeni način zbrinjavanja opasnih otpada”* Neum, Bosna i Hercegovina, maj 19 – 23, 2007.
- [2] <http://en.wikipedia.org/wiki/Incineration>
- [3] DIRECTIVE 2000/76/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 4 December 2000 on the incineration of waste, Official Journal of the European Communities, 2000.

Kratka biografija:



Tomislav Panić rođen je u Novom Sadu 1982. godine. Diplomski – master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerstva zaštite životne sredine odbranio je 2009. godine.

RECIKLAŽA AKUMULATORA I BATERIJA ACCUMULATORS AND BATTERIES RECYCLING

Jelena Kecojević, Miodrag Stević, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast- INŽENJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

Kratak sadržaj- U okviru ovog rada pažnja je usmerena na probleme vezane za zaštitu životne sredine, posebno na razmatranje akumulatora i baterija kao na otpad koji u znatnoj meri degradira životnu sredinu i narušava zdravlje ljudi. Posebna pažnja u radu usmerena je na načine uklanjanja opasnog otpada putem reciklaže u Republici Srbiji, Slovačkoj i Češkoj.

Abstract- The aim of this thesis is to point out the problems related to environmental protection, mostly considering accumulators and batteries as the disposal that degrades environment and harms people's health. The alternatives for recycling dangerous disposal in Serbian, Slovakia and Czech Republic are particularly considered.

Cljučne reči- Akumulator, baterija, reciklaža

1. UVOD

Širom sveta razvoj, ekspanzija i neprestalno uvođenje novih hemijskih proizvoda u proces proizvodnje stvara sve veće količine opasnog otpada koji degradira životnu sredinu i narušava zdravlje ljudi. Jedan od uspešnih načina tretiranja otpada je reciklaža.

Reciklaža predstavlja skup aktivnosti kojima se obezbeđuje ponovno korišćenje otpadnih materija. U današnje vreme kada je potreba za sirovinama velika, a njih je u prirodi sve manje, mnoge ekonomski razvijene zemlje su na otpad počele da gledaju kao na novi izvor sirovina, kako na proizvodnju novih proizvoda tako i na uštedu energije. Samom upotrebom otpada, štiti se životna sredina, ali i ostvaruje značajna ekonomska dobit.

2. ZAKONSKE REGULATIVE O OBLASTI UPRAVLJANJA OTPADOM

U Republici Srbiji još uvek ne postoji svest građana o upravljanju otpadom kao ni dobra informisanost i upućivanje građana u probleme koji su svakim danom sve veći. Razvijene zemlje, posebno članice Evropske Unije prihvatile su direktivu saveta EU o otpadnim baterijama i akumulatorima i smatraju da osnovne zakone evropskog zakonodavstva treba preneti u nacionalno zakonodavstvo [1].

Direktiva saveta EU 91/157/EEC odnosi se na baterije i akumulatora koji sadrže opasne supstance. Direktiva zahteva redukciju sadržaja teških metala. Neophodne mere koje su propisane od strane EU su sledeće:

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog- master rada čiji mentor je bio doc.dr Miodrag Stević.

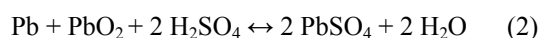
- Donošenje programa kojima se dostižu specifični ciljevi, uključujući smanjenje sadržaja teških metala u baterijama i akumulatorima.
- Obezbeđivanje efikasne organizacije sistema odvojenog sakupljanja radi prerade i reciklaže.
- Konsultacija sa drugim stranama o predlogu u vezi primene sistema odvojenog sakupljanja i depozit sistema, kao ekonomskih instrumenata u cilju da se promoviše reciklaža.
- Omogućiti potrošačima posebne informacije o akumulatorima i baterijama kao i o njihovom štetnom i nekontrolisanom odlaganju.

3. OSNOVNA SVOJSTVA AKUMULATORA I BATERIJA

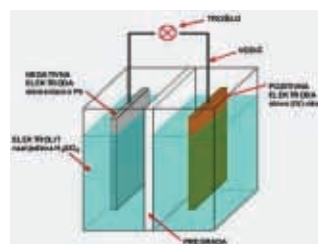
3.1. Osnovna svojstva akumulatora

Akumulator je vrsta baterije koji je u mogućnosti da vrši dvostruko pretvaranje, konverziju energije. Akumulator je sposoban da pretvori električnu energiju u hemijsku što se naziva punjenje akumulatora. Isto tako akumulator je u mogućnosti da pretvori hemijsku energiju u električnu što se naziva pražnjenje akumulatora.

Olovni akumulator se sastoji od dve elektrode i elektrolita. Elektrode čini elementarno olovo kao negativna elektroda i olovni dioksid kao pozitivna elektroda. Elektrolit je predstavljen sumpornom kiselinom. Kada se akumulator priključi na potrošač pozitivna elektroda se naelektriše pozitivno dok se negativna elektroda naelektriše negativno. Struja počinje da teče sa negativne ploče preko električnog kola na pozitivnu ploču i potom natrag u kiselinu prema sledećoj hemijskoj reakciji:



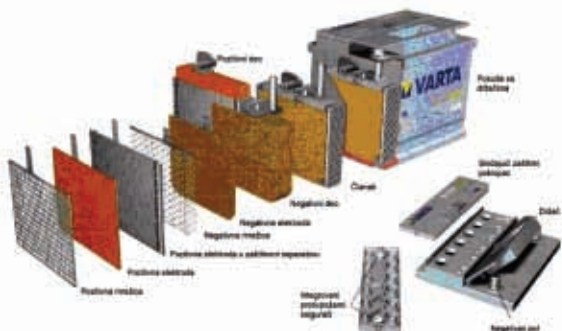
Na osnovu hemijske reakcije na površini obe elektrode izlučuje se olovo-sulfat. Tada je akumulator prazan. Prilikom punjenja olovo-sulfat se razlaže na elementarno olovo, olovni dioksid i sumpornu kiselinu i tada je akumulator opet u mogućnosti da predaje električnu energiju električnom kolu. Rad akumulatora prikazan je na slici 1.



Slika 1. Šematski prikaz rada akumulatora [3]

3.1.1. Sastav akumulatora

Akumulator je kompleksan uređaj koji se sastoji od niza međusobno povezanih delova. Delovi akumulatora su prikazani na slici 2.



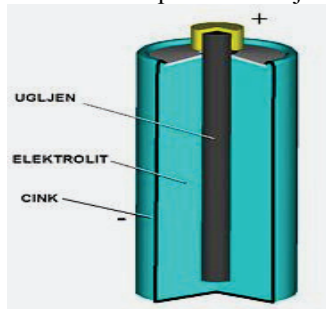
Slika 2. *Sastav akumulatora [4]*

Posuda i poklopac akumulatora izrađuju se od polipropilena, čvrste plastike izuzetno otporne na mehaničke udare koji mogu nastati pri rukovanju. Pozitivna i negativna elektroda razdvojene su separatorom koji sprečava kratak spoj između njih.

Mrežice se izrađuju uglavnom od olovne legure jer ona daje mehaničku potporu aktivnom materijalu. Elektrolit se nalazi između pozitivne i negativne elektrode i služi kao prenosilac jona kada se akumulator priključi na potrošač.

3.2. Osnovna svojstva baterija

Baterije predstavljaju autonomne uređaje što je opšti naziv za uređaje koji pretvaraju hemijsku energiju u električnu u obliku jednosmerne struje niskog napona. Na slici 3. prikazan je Laclanché-ov presek baterije.



Slika 3. *Laclanché-ov presek baterije*[2]

Laclanché-ov presek dobio je naziv po Francuskom električaru Georges Leclanchéu, koji je smatrao da baterija sadrži elektrodu u koju je smešten elektrolit i u njemu uronjen štapić ugljenika. Takođe, smatrao je da na osnovu fizičko-hemijskih procesa u elektrolitu stvori se razlika potencijala od 1.5 V. Pri tome jedan deo elektrona migrira ka negativnom polu na cinkovoj elektrodi, dok drugi deo elektrona migrira ka pozitivnoj elektrodi ugljenog štapića. Baterije koriste snažnu mikrotehnologiju kako bi ostvarile elektricitet. To su u mogućnosti jer sadrže hemikalije koje stupaju u hemijske reakcije. Hemijske reakcije generišu elektricitet, što znači da baterija postaje izvor energije. Baterije obično mogu pružati napajanje određeni period

vremena. Nakon tog perioda hemijske reakcije se privode kraju a baterije se više ne mogu koristiti. U slučaju punjivih baterija, hemijske komponente vraćaju se u svoje početno stanje za vreme procesa punjenja, tako da se pražnjenje baterija može ponovo izvršiti.

4. TRENDovi POTROŠNJE AKUMULATORA I BATERIJA

4.1. Trendovi potrošnje akumulatora i baterija u Slovačkoj Republici

Konkretni parametri o sakupljenim, sortiranim, obrađenim i vrednovanim otpadima uvedenim u projekte, prilažu se u ugovorima o postizanju finansijskih sredstava između Reciklažnog fonda i zahtevaoca. Na osnovu ovih ugovora, koje Fond Pridržavanja prati tokom čitave godine, i ocenjuje, zahtevalac je dužan da projektovanu količinu otpada sakupi i vrednuje. Minimalne količine sakupljanja akumulatora i baterija po godinama koje proizilaze iz obaveza ugovora sa reciklažnim fondom izražene su u sledećoj tabeli:

Vrsta/ God.	Jed.	2003	2004	2005	2006	2007
Akumulatori i baterije	tona	10	260	285	320	350

Tabela 1. Obavezna minimalna količina prikupljanja akumulatora i baterija [9]

4.2. Trendovi potrošnje akumulatora i baterija u svetu

U svetu, članice Evropske Unije pored prihvatanja Direktive Saveta 91/157/EEC, na različit način ostvaruju politiku upravljanja opasnim otpadom.

U Švedskoj, proizvođači i uvoznici baterija i akumulatora plaćaju taksu Nacionalnoj direkciji za zaštitu životne sredine od čega se formira fond iz koga se finansira sakupljanje istrošenih baterija i akumulatora, transport do mesta za skladištenje, kao i informisanje kupaca o posledicama nekontrolisanog odlaganja. Ovom politikom, Šveđani ostvaruju procenat od oko 100% sakupljenih akumulatora i baterija (oko 41 000 tona za 2001. godinu).

U Nemačkoj postoji obaveza da trgovci i proizvođači prihvate istrošene akumulatora i baterije od korisnika. Depozit od oko 7 do 8 eura po akumulatoru plaća kupac u slučaju da pri kupovini novog ne vrati stari akumulator. Na ovaj način u Nemačkoj se prikupi oko 90% istrošenih olovni akumulatora i svi se recikliraju.

Za razliku od Švedske i Nemačke, u Holandiji se udružuje koje se bavi organizovanim sakupljanjem akumulatora i baterija finansira od taksi za svako prodato vozilo. Ovakvom politikom Holandija je ostvarila procenat povratnosti od oko 85 % olovnihi akumulatora 2006. godine.

5. SAKUPLJANJE, SORTIRANJE I TRANSPORT AKUMULATORA I BATERIJA

5.1. Prikupljanje i transport

Prikupljanje i transport se vrši posebnom vrstom kontejnera. Za prikupljanje olovnih akumulatora postoji nekoliko vrsta kontejnera, koje ispunjavaju zahteve skladištenja štetnog otpada: [6]

- Mobilno eko skladište - Služi za skladištenje opasnog i zapaljivog materija i otpada.
- Univerzalni kontejner sa gumiranom kadom - Omogućava skladištenje akumulatora i konstruktivno je prilagođen za manipulaciju pri transportu.
- Plastični kontejner - Sačinjen je od polipropilena i ima dug vek trajanja. Ovakav vid kontejnera za sakupljanje opasnog otpada prikazan je na slici 4.
- Metalni kontejner - Sačinjen je od metala i prilagođen je za drumski i železnički saobraćaj.
- Mobilni kontejner opasnog otpada - Pošto je mobilan ima mogućnost transporta. Višestruko je koristan jer se unutar njega postavljaju manji kontejneri i posude za transport.



Slika 4. Plastični kontejner za sakupljanje opasnog otpada [6]

5.2. Sortiranje akumulatora

Sortiranje akumulatora može da se vrši manuelno i automatski. Sortiranje se vrši na osnovu sastava same baterije odnosno akumulatora.

Automatsko sortiranje za sada se vrši isključivo u razvijenim zemljama. Danska je započela ovakav vid razvrstavanja primenjujući tkz. *Force technology*. Ovakva tehnologija izlaže baterije x zracima i potom ih razvrstava prema dubini, prečniku i težini.

6. TEHNOLOGIJA RECIKLIRANJA

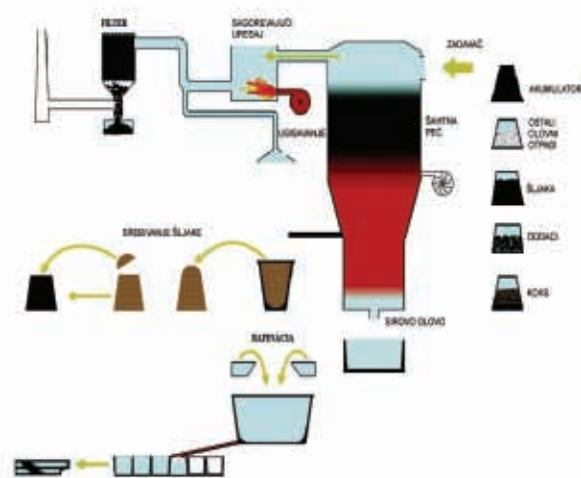
Tehnologije recikliranja baterija i autobaterija razlikuje se u različitim državama. Neke države kao što je Slovačka imaju razvijeniju tehnologiju od drugih država ali ipak veliki broj država ulaže velike napore da poboljša postojeće procese recikliranja u cilju zaštite životne sredine.

6.1. Reciklažna tehnologija Republike Češke

KOVOHUTY PŘÍBRAM, a.s. ovlašćena firma koja se bavi sakupljanjem, sortiranjem i reciklažom olovnog otpada u Republici Češkoj. Olovni otpad, među kojima su važniji iskorišćeni akumulatori, neizmenično su bili

prerađivani u dve šahtne peći kružnog preseka. 1996. godine sa Nemačkom firmom Varta postignuta je sardanja a kao rezultat izvršena je modernizacija procesa i izgrađena nova šahtna peć.

Reciklažna tehnologija proizilazi iz klasične tehnologije prerade olovni rudnih koncentrata u šahtnim pećima. U prvoj fazi akumulatori se razdvajaju na delove i oslobađaju kisele. Akumulatori se potom mešaju sa šljakom, koksom, metalnim gvožđem... Olovo u šarži je redukovano i kontinualno ističe iz peći u formi sirovog olova koje sadrži 2-3% antimona i podleže rafinaciji kako bi se oslobodilo antimona. Na ovaj način se dobijaju proizvodi od olova kao što su merni tegovi, olovne poluge i dr. Pored olovni proizvoda mogu se dobiti i olovni poluproizvodi kao što su olovni lim i folije i meki kalaj za lemljenje. Modernizovani oblik šahtne peći prikazan je na slici 5.



Slika 5. Šahtna peć [7]

6.2. Reciklažna tehnologija Republike Slovačke

Jedina Slovačka firma specijalizovana za reciklažu baterija i autobaterija je Mach Trade iz Sereďja. U okviru bivše nikl topionice instalirana je CX tehnologija od strane Italijanske firme Engitec Impianti. CX postrojenje prikazano je na slici 6.

Reciklaža se vrši u sedam faza od koji se prve dve faze izvode zajedno i obuhvataju sam početak procesa u kome se akumulatori oslobađaju kućišta i metalnih delova. Treća faza vrši razdvajanje metalnih od nemetalnih delova u hidrodinamičkom separatoru. Četvrta faza procesa reciklaže u ovoj firmi topi grube čestice olova u cilju dobijanja tečnog olova. Peta faza daje polipropilen, dok se šestom fazom vrši izdvajanje olova iz olovne paste. Poslednja, sedma faza daje Glauberovu so koja se odmah nakon završetka procesa bezbedno skladišti.

Mach Trade reciklažom akumulatora dobija olovnu pastu, polipropilen, opiljke žice i ebonit i separatore. [8]

6.3. Reciklažna tehnologija Republike Srbije

Reciklaža akumulatora i baterija u Republici Srbiji vrši se u Zajači kod Loznice. Reciklaža se sprovodi u tri linije:

1. Linija za dezintegraciju i separaciju komponenata

2. Linija za desulfurizaciju olovne paste
3. Linija za pakovanje i sušenje natrijum- sulfata

○ Linija za dezintegraciju i separaciju komponenata

Na ovom tipu linije se vrši istovaranje baterija i akumulatora i dopremanje u mlin čekićar gde se vrši mlevenje otpada, ispiranje vodom i niz drugih procesa u cilju izdvajanja polipropilena.

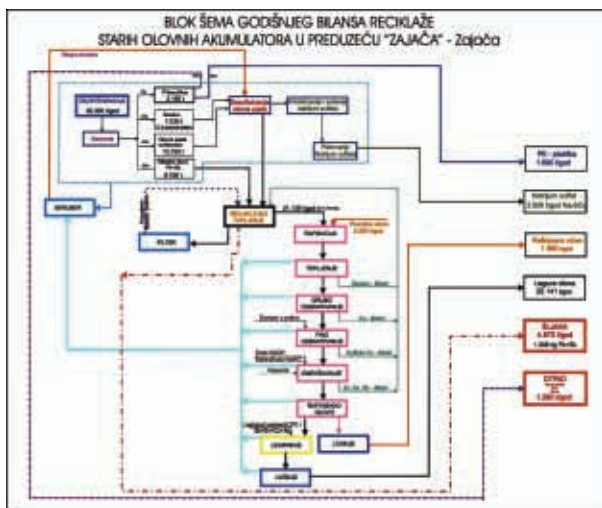
○ Linija za desulfurizaciju olovne paste

Na ovoj liniji dešava se niz hemijskih reakcija u cilju dobijanja desulfurizovane mase. Na ovaj način se na liniji za desulfurizaciju olovne paste dobija natrijum sulfat.

○ Linija za kristalizaciju, pakovanje i sušenje natrijum-sulfata

Nad natrijum sulfatom se vrši kristalizacija a potom on postaje mulj koji se mora sušiti u sušionici sa fluidnim slojem da bi se mogao bezbedno skladištiti [9].

Blok šema godišnjeg bilansa reciklaže olovnih akumulatora u preduzeću „Zajača“ prikazana je na slici 6.



Slika 6. Blok šema reciklaže akumulatora u Zajači [10]

7. ZAKLJUČAK

Istrošeni akumulatori i baterije predstavljaju opasan otpad i u skladu sa tim moraju se posebno i tretirati. U Srbiji se godišnje od ukupnog broja proizvedenih akumulatora reciklira svega 10 do 20 %, što je izuzetno mali procenat u odnosu na razvijene zemlje.

Radom se ukazuje na potrebu proširenja sakupljačkih mesta, za sakupljanje istrošenih akumulatora i baterija i u istom trenutku na postojanje potrebe za motivisanjem građana da pristupe ovom projektu. Rad ukazuje na moguća rešenja sakupljanja i uklanjanja olovnog otpada putem reciklaže radi postizanja boljeg kvaliteta životne sredine.

8. LITERATURA

- [1]. <http://dep-ot.com/files.zakonodavstvo.doc>. (24.12.2008.)
- [2]. <http://wikipedia.org> (28.12.2008)
- [3]. <http://arhiva.autonet.hr/autonet/skola/tehnika/akumulator/index/htlm> (28.12.2008)
- [4]. Beoković, M.; Memišević, I.; Elektrohemijski izvor električne energije i punjači akumulatora, Vojnoizdavački zavod, Beograd, 1983
- [5]. <http://wikipedia.org> (15.12.2008.)
- [6]. GRÜNHART GmbH. Deutschland - Die Propagierung mit den Umweltschultz, 2000.
- [7]. www.kovopb.cz (15.12.2008)
- [8]. Informačné materiály firmy Engitec Impianti company, Italy, 2001
- [9]. http://www.galenit.org.rs/cms/index.php?option=com_content&task=view&id=27 &Itemid=39 (28.11.2008)
- [10]. http://www.heliks.org.rs/cms/content/view/29/65/lang,serbian_lat/ (25.11.2008)

Kratka biografija:



Jelena Kecojević rođena je u Vrbasu 1984. godine. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti inženjerstva zaštite životne sredine odbranila je 2009. godine.



Miodrag Stević rođen u Bijeljini 1966. godine, doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka 2004.godine. Izabran je u zvanje docenta 2005. Uža naučna oblast je metrologija, kvalitet, pribori i ekološko inženjerski aspekti

PRORAČUN MATERIJALNOG BILANSA PROCESA SAGOREVANJA KUKURUZOVINE**CALCULATION OF MATERIAL BALANCE OF CORN COMBUSTION PROCESS**

Milana Maletić, Slavko Đurić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast - INŽENJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

Kratak sadržaj – U radu je izložen model koji omogućava određivanje sastava dimnih gasova koji se oslobađaju prilikom sagorevanja kukuruzovine. Takođe, prikazan je i primer proračuna materijalnog bilansa procesa sagorevanja kukuruzovine, u cilju poređenja sa rezultatima merenja u praksi.

Abstract - In this essay we represent a model that enables determination of composition of flue gases which are being released during combustion of corn. Also, an example of calculation of material balance process of combustion of corn leaves and stalk is represented with the aim of comparison with practical measuring results.

Ključne reči: Kukuruzovina, Model, Sastav dimnih gasova

1. UVOD

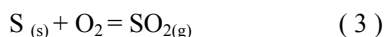
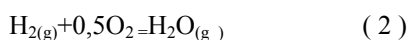
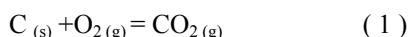
Nekontrolisano zagađenje planete i ograničenost upotrebe fosilnih goriva primorava čovečanstvo na upotrebu alternativnih izvora energije među kojima je biomasa najkorišćenija od svih obnovljivih izvora. Razvijen je niz postupaka za sagorevanja biomase. Sastav produkata sagorevanja čini osnovnu veličinu za postavljanje jednačina materijalnog bilansa. Analizom otpadnih produkata koji nastaju u procesu sagorevanja kukuruzovine daju joj mogućnost da se ona koristi kao CO₂ neutralan energent.

2. PRORAČUN MATERIJALNOG BILANSA PROCESA SAGOREVANJA KUKURUZOVINE

Za proračun materijalnog bilansa sagorevanja kukuruzovine moguće je koristiti jednačine koje se koriste za proračun sagorevanja tečnog i čvrstog goriva.

2.1. Produkti sagorevanja kukuruzovine i njihov sastav

Prilikom sagorevanja kukuruzovine odvijaju se sledeće jednačine:

**NAPOMENA:**

Ovaj rad je proistekao iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Slavko Đurić, doc.

Mase i zapremine dimnih gasova se izračunavaju prema sledećim formulama [1]:

$$m(CO_2) = C \cdot 3,667 \frac{\text{kg } CO_2}{\text{kg biomase}} \quad (4)$$

$$V(CO_2) = 1,867 \cdot C \frac{\text{m}^3 CO_2}{\text{kg biomase}} \quad (5)$$

gde su:

$m(CO_2)$ - masa ugljen dioksida u dimnim gasovima, $\frac{\text{kg } CO_2}{\text{kg biomase}}$

$V(CO_2)$ - zapremina ugljen-dioksida u dimnim gasovima pri normalnim uslovima, $\frac{\text{m}^3 CO_2}{\text{kg biomase}}$

Ako su H i W maseni udeli vodonika i vlage, dobija se:

$$m(H_2O) = 9 \cdot H + W, \frac{\text{kg } H_2O}{\text{kg biomase}} \quad (6)$$

$$V(H_2O) = \frac{22,4}{18} \cdot (9 \cdot H + W), \frac{\text{m}^3 H_2O}{\text{kg biomase}} \quad (7)$$

gde su:

$m(H_2O)$ - masa vode u dimnim gasovima, $\frac{\text{kg } H_2O}{\text{kg biomase}}$

$V(H_2O)$ - zapremina vode u dimnim gasovima, $\frac{\text{m}^3 H_2O}{\text{kg biomase}}$

Ako je S maseni udeo sumpora u kukuruzovini dobija se:

$$m(SO_2) = \frac{64}{32} \cdot S = 2 \cdot S, \frac{\text{kg } SO_2}{\text{kg biomase}} \quad (8)$$

$$V(SO_2) = \frac{22,4}{32} \cdot S = 0,7 \cdot S, \frac{\text{m}^3 SO_2}{\text{kg biomase}} \quad (9)$$

gde su:

$m(SO_2)$ - masa sumpor-dioksida u dimnim gasovima, $\frac{\text{kg } SO_2}{\text{kg biomase}}$

$V(SO_2)$ - zapremina sumpor-dioksida u dimnim gasovima, $\frac{\text{m}^3 SO_2}{\text{kg biomase}}$

U dimnim gasovima prisutan je azot i kiseonik koji potiču od vazduha dovedenog radi sagorevanja. Pri potpunom sagorevanju kukuruzovine i poznatom koeficijentu viška vazduha ukupno azota i kiseonika će biti:

$$m(N_2) = 0,77 \cdot L + N = 0,77 \cdot \lambda \cdot L_{\min} + N, \frac{\text{kg } N_2}{\text{kg biomase}} \quad (10)$$

$$V(N_2) = 0,79 \cdot L + \frac{22,4}{28} \cdot N, \frac{\text{m}^3 N_2}{\text{kg biomase}} \quad (11)$$

$$m(O_2) = 0,23 \cdot (\lambda - 1) \cdot L_{\min}, \frac{\text{kg } O_2}{\text{kg biomase}} \quad (12)$$

$$V(O_2) = 0,21 \cdot (\lambda - 1) \cdot L_{\min}, \frac{\text{m}^3 O_2}{\text{kg biomase}} \quad (13)$$

gde su:

$$m(N_2) - \text{masa azota u dimnim dasovima}, \frac{\text{kg } N_2}{\text{kg biomase}},$$

$$V(N_2) - \text{zapremina azota u dimnim dasovima}, \frac{\text{m}^3 N_2}{\text{kg biomase}},$$

$$m(O_2) - \text{masa kiseonika u dimnim gasovima}, \frac{\text{kg } O_2}{\text{kg biomase}},$$

$$V(O_2) - \text{zapremina kiseonika u dimnim gasovima}, \frac{\text{m}^3 O_2}{\text{kg biomase}},$$

λ -koeficijent viška vazduha, -,

$$L_{\min} = \frac{O_{\min}}{0,23} - \text{minimalna (teorijska) potrošnja vazduha}, \frac{\text{kg vazduha}}{\text{kg biomase}},$$

$$L_{\min} = \frac{O_{\min}}{0,21} - \text{minimalna (teorijska) potrošnja vazduha}, \frac{\text{m}^3 \text{vazduha}}{\text{kg biomase}},$$

$$O_{\min} = 2,667 \cdot C + 8 \cdot H + S - O - \text{minimalna (teorijska) potrošnja vazduha}, \frac{\text{kg } O_2}{\text{kg biomase}}, \quad (14)$$

$$O_{\min} = 1,867 \cdot C + 5,6 \cdot H + 0,7(S - O) - \text{minimalna (teorijska) potrošnja vazduha}, \frac{\text{m}^3 O_2}{\text{kg biomase}}, \quad (15)$$

$$L = \lambda \cdot L_{\min} - \text{stvarna potrošnja vazduha} \frac{\text{kg vazduha}}{\text{kg biomase}}, \frac{\text{m}^3 \text{vazduha}}{\text{kg biomase}} \quad (16)$$

$$N - \text{maseni udeo azota u biomasi} \frac{\text{kg } N}{\text{kg biomase}}.$$

Masa vlažnih dimnih gasova pri potpunom sagorevanju jednog kilograma biomase čini sumu masa pojedinačnih gasova:

$$m(\text{vdg}) = m(\text{CO}_2) + m(\text{H}_2\text{O}) + m(\text{SO}_2) + m(\text{N}_2) + m(\text{O}_2), \frac{\text{kg}}{\text{kg biomase}} \quad (17)$$

a masa suvih dimnih gasova:

$$m(\text{sdg}) = m(\text{CO}_2) + m(\text{SO}_2) + m(\text{N}_2) + m(\text{O}_2), \frac{\text{kg}}{\text{kg biomase}} \quad (18)$$

Na sličan način dobija se zapremina vlažnih dimnih gasova, odnosno suvih dimnih gasova:

$$V(\text{vdg}) = V(\text{CO}_2) + V(\text{H}_2\text{O}) + V(\text{SO}_2) + V(\text{N}_2) + V(\text{O}_2), \frac{\text{m}^3}{\text{kg biomase}} \quad (19)$$

$$V(\text{sdg}) = V(\text{CO}_2) + V(\text{SO}_2) + V(\text{N}_2) + V(\text{O}_2), \frac{\text{m}^3}{\text{kg biomase}} \quad (20)$$

Zapreminski udeli pojedinih komponenata u dimnim gasovima određuju se prema formuli:

$$\varphi_i(\text{vdg}) = \frac{V(i)}{V(\text{vdg})}, \frac{\text{m}^3(i)}{\text{m}^3} \quad (21)$$

2.2. Primer proračuna materijalnog bilansa sagorevanja kukuruzovine

U nastavku dat je prikaz modela sagorevanja biomase za uzorkovanu kukuruzovinu sastava(masenih udela):

C=32,30%

H=4,07%

O=32,87%

N=0,40%

S=0,01%

W=27,80%

A=2,55%

Korišćenjem izraza (4) – (20) proračun pojedinih veličina iznosi:

$$m(\text{CO}_2) = 3,667 \cdot C = 3,667 \cdot 0,323 =$$

$$= 1,184 \frac{\text{kg } \text{CO}_2}{\text{kg kukuruzovine}}$$

$$V(\text{CO}_2) = 1,867 \cdot C = 1,867 \cdot 0,323 =$$

$$= 0,603 \frac{\text{m}^3 \text{CO}_2}{\text{kg kukuruzovine}}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 9 \cdot H + W = 9 \cdot 0,0407 + 0,278 =$$

$$= 0,644 \frac{\text{kg } \text{H}_2\text{O}}{\text{kg kukuruzovine}}$$

$$V(\text{H}_2\text{O}) = \frac{22,4}{18} \cdot (9 \cdot H + W) =$$

$$= 1,245 \cdot 0,644 = 0,802 \frac{\text{m}^3 \text{H}_2\text{O}}{\text{kg kukuruzovine}}$$

$$m(\text{SO}_2) = 2 \cdot S = 2 \cdot 0,0001 = 0,0002 \frac{\text{kg } \text{SO}_2}{\text{kg kukuruzovine}}$$

$$V(\text{SO}_2) = 0,7 \cdot S = 0,7 \cdot 0,0001 = 0,00007$$

$$\frac{\text{m}^3 \text{SO}_2}{\text{kg kukuruzovine}}$$

$$O_{\min} = 2,667 \cdot C + 8 \cdot H + S - O =$$

$$2,667 \cdot 0,323 + 8 \cdot 0,0407 + 0,0001 - 0,3287 =$$

$$= 0,858 \frac{\text{kg } O_2}{\text{kg kukuruzovine}},$$

$$O_{\min} = 1,867 \cdot C + 5,6 \cdot H + 0,7(S - O) =$$

$$1,867 \cdot 0,323 + 5,6 \cdot 0,0407 + 0,7(0,0001 - 0,3287) =$$

$$= 0,601 \frac{\text{m}^3 N_2}{\text{kg kukuruzovine}}$$

$$L_{\min} = \frac{O_{\min}}{0,23} = \frac{0,858}{0,23} = 3,730 \frac{\text{kg vazduha}}{\text{kg kukuruzovine}}$$

$$L = \lambda \cdot L_{\min} = 1 \cdot 3,730 = 3,730 \frac{\text{kg vazduha}}{\text{kg kukuruzovina}},$$

$$L_{\min} = \frac{O_{\min}}{0,21} = \frac{0,601}{0,21} = 2,862 \frac{\text{m}^3 \text{vazduha}}{\text{kg kukuruzovine}}$$

za $\lambda=1$

$$L = \lambda \cdot L_{\min} = 1 \cdot 2,862 = 2,862 \frac{\text{m}^3 \text{vazduha}}{\text{kg kukuruzovine}},$$

za $\lambda=1$

$$m(N_2) = 0,77 \cdot L + N =$$

$$= 0,77 \cdot 3,730 + 0,004 = 2,876 \frac{\text{kg } N_2}{\text{kg kukuruzovine}},$$

za $\lambda=1$

$$V(N_2) = 0,79 \cdot L + \frac{22,4}{28} \cdot N =$$

$$= 0,79 \cdot 2,862 + \frac{22,4}{28} \cdot 0,004 = 2,264 \frac{\text{m}^3 N_2}{\text{kg kukuruzovine}}$$

$$m(O_2) = 0,23 \cdot (\lambda - 1) \cdot L_{\min} = 0,2 \cdot 0 = 0,$$

za $\lambda=1$

$$V(O_2) = 0,21 \cdot (\lambda - 1) \cdot L_{\min} = 0,$$

za $\lambda=1$

Za $\lambda=1$ mase i zapremine suvih i vlažnih dimnih gasova iznose:

$$m(\text{sdg}) = m(\text{CO}_2) + m(\text{SO}_2) + m(\text{N}_2) + m(\text{O}_2) =$$

$$= 1,184 + 0,0002 + 2,876 + 0 = 4,060 \frac{\text{kg}}{\text{kg kukuruzovine}}$$

$$V(\text{sdg}) = V(\text{CO}_2) + V(\text{SO}_2) + V(\text{N}_2) + V(\text{O}_2) =$$

$$= 0,603 + 0,00007 + 2,264 + 0 =$$

$$= 2,867 \frac{\text{m}^3 N}{\text{kg kukuruzovine}} \quad \text{za } \lambda=1$$

$$m(\text{vdg}) = m(\text{sdg}) + m(\text{H}_2\text{O}) = 4,06184 + 0,6443 =$$

$$= 4,060 + 0,644 = 4,704 \frac{\text{kg}}{\text{kg kukuruzovine}} \quad \text{za } \lambda=1$$

$$V(\text{vdg}) = V(\text{CO}_2) + V(\text{H}_2\text{O}) + V(\text{SO}_2) + V(\text{N}_2) +$$

$$+ V(\text{O}_2)$$

$$V(\text{vdg}) = V(\text{sdg}) + V(\text{H}_2\text{O}) = 2,867 + 0,8 =$$

$$= 3,669 \frac{\text{m}^3}{\text{kg kukuruzovine}}, \quad \text{za } \lambda=1$$

Donja toplotna moć kukuruzovine izražava se preko formule:

$$H_d = 33,9 \cdot C + 121,4 \cdot (H - \frac{O}{8}) + 10,46 \cdot S - 2,51 \cdot W =$$

$$= 33,9 \cdot 0,323 + 121,4 \cdot (0,0407 - \frac{0,3287}{8}) + 10,46 \cdot 0,0001 - 2,51 \cdot 0,278 =$$

$$= 10,217 \frac{\text{MJ}}{\text{kg kukuruzovine}} = 10217 \frac{\text{kJ}}{\text{kg kukuruzovine}}$$

Dok gornja toplotna moć iznosi:

$$H_g = H_d + 2,5 \cdot (9 \cdot H + W) =$$

$$= 10,217 + 2,5 \cdot (9 \cdot 0,0407 + 0,278) =$$

$$= 11,828 \frac{\text{MJ}}{\text{kg kukuruzovine}} = 11828 \frac{\text{kJ}}{\text{kg kukuruzovine}}.$$

Zapreminski udeli ugljen-dioksida, vode, azota, sumpor-dioksida i kiseonika dobijeni su po jednačini (4.21):

$$\varphi(\text{CO}_2) = \frac{V(\text{CO}_2)}{V(\text{vdg})} = \frac{0,603 \frac{\text{m}^3 \text{CO}_2}{\text{kg kukuruzovine}}}{3,669 \frac{\text{m}^3}{\text{kg kukuruzovine}}} =$$

$$= 0,1643 \text{ ili } 16,43\%$$

$$\varphi(\text{H}_2\text{O}) = \frac{V(\text{H}_2\text{O})}{V(\text{vdg})} = \frac{0,802 \frac{\text{m}^3 \text{H}_2\text{O}}{\text{kg kukuruzovine}}}{3,669 \frac{\text{m}^3}{\text{kg kukuruzovine}}} =$$

$$= 0,2186 \text{ ili } 21,86\%$$

$$\varphi(\text{SO}_2) = \frac{V(\text{SO}_2)}{V(\text{vdg})} = \frac{0,00007 \frac{\text{m}^3 \text{SO}_2}{\text{kg kukuruzovine}}}{3,669 \frac{\text{m}^3}{\text{kg kukuruzovine}}} =$$

$$= 0,000019 \text{ ili } 0,0019\%$$

$$\varphi(\text{N}_2) = \frac{V(\text{N}_2)}{V(\text{vdg})} = \frac{2,264 \frac{\text{m}^3 \text{N}_2}{\text{kg kukuruzovine}}}{3,669 \frac{\text{m}^3}{\text{kg kukuruzovine}}} =$$

$$= 0,6171 \text{ ili } 61,71\%$$

$$\varphi(O_2) = \frac{V(O_2)}{V(vdg)} = \frac{0 \frac{m^3 O_2}{kg \text{ kukuruzovine}}}{3,669 \frac{m^3}{kg \text{ kukuruzovine}}} = 0$$

U tabeli 1 prikazani su zapreminski udeli komponenti dimnih gasova u zavisnosti od koeficijenta viška vazduha.

Tabela1.: Zapreminski udeli produkata sagorevanja kukuruzovine u zavisnosti od koeficijenta viška vazduha

λ	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0
$\varphi(CO_2)$ %	16,43	14,22	12,53	11,19	10,12	9,23
$\varphi(H_2O)$ %	21,86	18,91	16,66	14,89	13,46	12,28
$\varphi(SO_2)$ %	0,00 19	0,00 17	0,001 5	0,00 13	0,00 12	0,00 11
$\varphi(N_2)$ %	61,71	64,04	65,83	67,22	68,35	69,28
$\varphi(O_2)$ %	0	2,83	4,99	6,70	8,07	9,21

Rezultati dobijeni proračunom slažu se sa rezultatima teorijskih modela i rezultatima merenja u praksi [2,3].

3. ZAKLJUČAK

Rezultati proračuna zapreminskih udela procesa sagorevanja kukuruzovine dobijenih na osnovu materijalnog bilansa uz manja odstupanja slažu se sa rezultatima merenja u praksi. Otpadna biomasa ima sve uslove da bude ekonomičan i ekološki prihvatljiv obnovljiv izvor energije značajnog potencijala., ukoliko se pri formiranju i realizaciji Programa korišćenja biomase, udruže istraživačko-tehničke, ekonomske i organizacione aktivnosti naučno-istraživačkih, proizvodnih i državnih organizacija, a Strategija razvoja energetike zasniva na maksimalnom ekonomski i ekološki opravdanom korišćenju domaćih energetske izvora i realnoj ceni energije.

4. LITERATURA

- [1] B., Đorđević, V. Valent, S. Šerbanović, „Termodinamika i termotehnika“, drugo izdanje, Građevinska knjiga, Beograd, 1990.
- [2] A. Petrov, „Uticajni faktori na proces termičke prerade biomase“, doktorski rad, Mašinski fakultet, Beograd, 1996.
- [3] M. Brkić, T. Janić, H. Dedović, „Efficiency and emission of Biomass Boiler Plants in Serbia“, Agricultural Faculty, Department of Agricultural Engineering, 2008.

Kratka biografija:



Milana Maletić rođena je u Novom Sadu 1984. godine. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Procesnih aparata za zaštitu okoline-Inženjerstvo zaštite životne sredine odbranila je 2009. godine.



Slavko Đurić rođen je u Zavidovićima 1953. god. Doktorirao je na Mašinskom fakultetu u Beogradu 2003. god. a od 2006 je u zvanju docenta. Oblast interesovanja je zaštita životne sredine i procesna tehnika.

GRAĐEVINSKE MERE ZAŠTITE OD POŽARA ZA JAVNE, POSLOVNE I STAMBENE ZGRADE**ARCHITECTURAL MEASURES OF PROTECTION FROM FIRE FOR PUBLIC, BUSINESS AND RESIDENTIAL BUILDING**

Sladjan Đuričić, Slobodan Krnjetin, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast- INŽENJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

Kratak sadržaj- *U okviru ovog rada pažnja je usmerena na probleme vezane za zaštitu javnih, poslovnih i stambenih zgrada od požara kao i na evakuaciju ljudi u tim objektima. Posebna pažnja u radu usmerena je na usvajanje građevinskih (pasivnih) mera zaštite od požara, u pogledu izbora konstrukcija i njihovih delova i ograničavanje širenja požara.*

Abstract- *This paper concentrates on the problems which may occur in the process of protecting public, business and residential buildings from fire and the procedure of evacuating people from them. Special attention is given to the adoption of architectural (passive) measures of protection from fire, related to the choice of construction and its parts and preventing larger spreading of fire.*

Ključne reči- *Zaštita, požar, zgrada*

1. UVOD

Propisima u oblasti zaštite od požara i eksplozija u našoj zemlji nisu predviđene obavezujuće građevinske mere tehničke zaštite za javne, poslovne i stambene zgrade. Imajući u vidu značaj zaštite od požara u izgradnji javnih, poslovnih i stambenih zgrada, kao i činjenicu da još ne postoje uslovi za donošenje srpskog Pravilnika, izgrađena je tehnička preporuka SRPS TP 21 (tehnička preporuka za zaštitu od požara javnih, poslovnih i stambenih zgrada) kojom se daju rešenja iz evropske prakse i stvara osnova za primenu i donošenje obavezujućeg propisa ili pravilnika o tehničkim normativima.

2. TEHNIČKA REGULATIVA U OBLASTI ZAŠTITE OD POŽARA

Komisija Saveznog zavoda za standarde za oblast građevinskih tehničkih mera zaštite od požara, u proteklih godinama je usvojila nekoliko značajnih novih standarda i pravilnika iz ove oblasti među kojima su:

- SRPS.U.J1.050-ponašanje građevinskih materijala u požaru, pregled i klasifikacija građevinskih materijala;
- SRPS.U.J1.051-ponašanje građevinskih materijala u požaru, klasifikacija betonskih građevinskih elemenata;

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog- master rada čiji mentor je bio prof.dr Slobodan Krnjetin.

- SRPS.U.J1.240-stepen otpornosti zgrada prema požaru;
- SRPS-ISO TP 19-tehničke preporuke za građevinske tehničke mere zaštite od požara industrijskih objekata;
- SRPS.U.E7.154-sigurnost čeličnih konstrukcija protiv požara, požarna otpornost čelične konstrukcije izložene standardnom požaru;
- SRPS.U.J1.174-ispitivanje otpornosti prema požaru klapni, otpornih prema požaru u ventilacionim sistemima;
- SRPS.U.J1.042-zaštita od požara, ekspandirajući premazi, tehnički uslovi;
- SRPS.U.J1.043-zaštita od požara, ekspandirajući premazi za čelične konstrukcije, tehnički uslovi;
- SRPS.U.J1.044-zaštita od požara, ekspandirajući premazi za drvo, tehnički uslovi;
- SRPS TP 21-tehnička preporuka za zaštitu od požara stambenih, poslovnih i javnih zgrada[1].

Navedeni novi standardi i pravilnici, iako doprinose razvoju planske zaštite od požara kod nas, još uvek nisu dovoljni da oblast zaštite od požara dobije ravnopravan tretman u projektnoj praksi, što predstavlja poseban društveni problem.

3. OSNOVNA ANALIZA POŽARNOG RIZIKA**3.1. Opasnost od požara**

U početnom stadijumu razvoja požara, opasnost za ljude predstavljaju: visoke temperature, sniženje koncentracije kiseonika u vazduhu, povećanje koncentracije otrovnih gasova i dima, smanjenje vidljivosti, otvoreni plamen, iskre i eksplozija. U odmaklim fazama požara moguće su povreda i rušenja ili oštećenja konstrukcije zgrada ili opreme. Na putevima evakuacije produkti gorenja se šire velikom brzinom, koja se kreće oko 30m/min, dok u izuzetnim slučajevima može dostići i 300m/min. Najopasniji od svih nastalih produkata gorenja u požaru je CO (ugljenmonoksid), koji se nakon udisanja, vezuje za hemoglobin u krvi 270 puta brže nego kiseonik i formira karboksihemoglobin, ne dopuštajući da se veže kiseonik. Pri tome i prijemne jedinice u mišićima tri puta brže vezuju CO nego kiseonik, što izaziva malaksalost uz mogućnost gubitka svesti. Statistički je utvrđeno da je najviše nastradalih u požarima usled trovanja ugljenmonoksidom, a znatno manje drugim pratećim gasovima: CO₂, SO₂, HCl, NH₃, HCN, NO i dr. Kao kritična temperatura vazduha za čoveka se uzima 70-90°C, što se relativno brzo dostiže već u početnoj fazi požara. Zbog

svega navedenog, od presudnog je značaja brzina evakuacije ljudi iz ugroženih prostora u vremenu kraćem od dostizanja nekih od kritičnih vrednosti koncentracija ili temperatura kao i samog požara prikazanog na slici 1. [1]



Slika 1. Dostizanje kritičnih vrednosti u požaru[2]

3.2. Uzroci nastanka požara

Uzroci nastanka požara mogu da budu različiti, a u tehničkom smislu uzrokom požara se mogu smatrati svaki toplotni izvor koji na zapaljivu materiju deluje tako, da je može zagrejati do njene temperature samozapaljivosti, odnosno on je može zapaliti uz prisustvo oksidatora. S obzirom na ogroman broj uzroka od požara, obično se daju osnovne klasifikacije i tipični slučajevi koji obuhvataju najveći broj uzoraka od požara. Na osnovu toga izvedeni su osnovni uzroci nastanka požara:

- nehat i nepažnja ljudi;
- otvoren plamen i užarena tela;
- električna struja;
- građevinski nedostaci;
- eksplozija komprimovanih gasova;
- prirodne pojave[3].

4. PASIVNE MERE ZAŠTITE ZGRADA OD POŽARA

4.1. Osnovne karakteristike pasivnih mera

Pasivne mere zaštite od požara karakterišu projektovanje elemenata i konstrukcija, radi obezbeđivanja adekvatne nosivosti i sprečavanja širenja požara. Polazi se od sledećih osnovnih zahteva koji su definisani u uputstvu za građevinske materijale i proizvode 89/106/EEC: "Građevinski objekti moraju biti proračunati i izgrađeni na takav način da u slučaju požara:

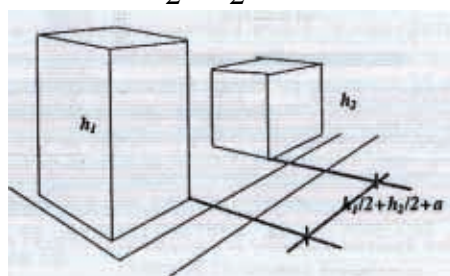
- nosivost konstrukcije bude održana tokom propisanog vremenskog perioda;
- izbijanje i širenje vatre i dima u okviru građevinskog objekta bude ograničeno;
- širenje požara na susedne objekte bude ograničeno;
- ljudi koji borave u objektu, mogu da ga napuste ili mogu biti spašeni;
- bezbednost spasilačke ekipe bude osigurana. [1]

4.2. Sigurnosna rastojanja između zgrada

Sigurnosna rastojanja građevinskih objekata imaju zadatak da spreče širenje požara sa jednog objekta na drugi. Najčešće se kao merilo za ocenu sigurnosnih rastojanja uzima proračun prenosa toplote pri požaru sa

jednog objekta na drugi preko njihovih najbližih prozora. S obzirom na prenošenje požara, moguće je iz uslova potrebnih za paljenje zavesa na prozoru susednih zgrada zračenjem plamena koji izbija kroz prozore prostorija požarnog sektora, odnosno iz uslova da toplotni fluks na zavesi 30 minuta od nastanka bude manji od 8 kw/m^2 . Površina prozora zanemaruje se za zgrade sa prozorima udaljenim preko 40 m od posmatranog požarnog sektora horizontalno orijentisanih požarnih sektora. Ako postoji mogućnost posrednog prenošenja požara između zgrada u nivou prozora, na primer drvo sa velikom krošnjom, rastojanje treba uvećati najmanje za 6 m. Veoma često se rastojanja između susednih objekata izračunava na osnovu kriterijuma rušenja objekta u akcidentnim situacijama. Tada se minimalno rastojanje $l_{\min}$ izražava u funkciji visokih objekata kao na slici i prema formuli:

$$l_{\min} = \frac{h_1}{2} + \frac{h_2}{2} + a \quad (1)$$



Slika 2. Određivanje rastojanja između objekata po kriterijumu rušenja [4]

Pri čemu su h_1 i h_2 visine susednih objekata. Konstanta a predstavlja širinu požarnog puta slobodnog od ruševina i iznosi 4 m. Povećanjem minimalnog odstojanja susednih objekata za konstantu a obezbeđuje se pristup vatrogasnih vozila i stvara se dovoljan manipulativni prostor za gašenje, odnosno evakuaciju. Precizniji proračun potrebnog rastojanja prikazan je u SRPS TP 21 [4].

4.3. Pristupni putevi vatrogasnih službi

Pristupni putevi imaju veliki značaj u prostornoj organizaciji i urbanističkom planiranju, pogotovo u mikrourbanističkom planiranju proizvodnih kompleksa. Njihovim pravilnim izborom i dimenzionisanjem omogućava se pravovremena i neometana intervencija vatrogasnih vozila i ekipa kao i bezbedna evakuacija unutar kompleksa zahvaćenog požarom kao na slici 3.



Slika 3. Intervencija vatrogasnih službi-hotel PUTNIK 2007 godina [5]

Kada se govori o pristupnim putevima misli se na:

- gradske saobraćajnice kojima se planira pristup vatrogasnih vozila do objekta ili kompleksa zahvaćenog požarom;
- ulaz u kompleks zahvaćen požarom;
- unutrašnje saobraćajnice;
- okretnice za vatrogasna vozila.

Prema *Pravilniku o pristupnim putevima, okretnicama i ugrađenim platoima za vatrogasna vozila u blizini objekta većeg rizika od požara*, sve karakteristike pristupnih puteva, okretnica i platoa za vatrogasna vozila određuje se prema karakteristikama vatrogasnih vozila (ukupna masa vozila, masa opreme i sredstva za gašenje, gabaritne mere vozila sa nadgradnjom koju čine automehaničke lestve, hidraulične platforme i slično, širina stopa za obezbeđenja stabilnosti vozila itd., neke od karakteristika prikazani su u tabeli 1.) [4].

unutrašnji radijus krivine koji ostavljaju točkovi	7 m
spoljašnji radijus krivine koji ostavljaju točkovi	10,5 m
osovinsko opterećenje	13t
ukupna masa vozila sa nadgradnjom i opterećenjem platforme	36t

Tabela 1. Karakteristika vatrogasnog vozila za dimenzionisanje puteva, okretnica i uređenih platoa [4]

4.4. Stepent otpornosti zgrade prema požaru

Kada je potrebno dati jedinstvenu ocenu ponašanja objekta u uslovima standardnog požara, prema SRPS. U.J1.240, uvode se sledeći stepeni otpornosti prema požaru:

- I. stepen-neznatna otpornost (bez otpornost);
- II. stepen-mala otpornost;
- III. stepen-srednja otpornost;
- IV. stepen-vaća otpornost;
- V. stepen-velika otpornost.

Stepen otpornosti zgrade prema požaru određuje se u zavisnosti od namene (javne, poslovne, stambene zgrade), izdvojenosti objekta, visine zgrade, površini reprezentativnog požarnog sektora u kome ljudi borave, broj osoba koje u tom sektoru borave i drugih faktora (značaja i vrednosti objekata, ugrađenih zaštitnih instalacija itd.) [1].

4.4.1. Otpornost prema požaru elemenata i konstrukcija

Klase otpornosti prema požaru, za pojedine građevinske elemente mogu da se odrede standardnim požarnim ispitivanjima (SRPS-ISO 834), ili na osnovu standarda. Sledi pregled klasa otpornosti za nekoliko odabranih slučajeva, koji se najčešće pojavljuju u praksi:

- F15-otpornost prema požaru min 15 minuta;
- F30-otpornost prema požaru min 30 minuta;
- F60-otpornost prema požaru min 60 minuta;
- F90-otpornost prema požaru min 90 minuta;
- F120-otpornost prema požaru min 120 minuta[1].

4.5. Opšti zahtevi za podelu zgrada na požarne sektore

Jedan od najefikasnijih načina zaštite od požara je formiranje požarnih sektora u zgradama. Požarnim sektorima nazivaju se prostori u zgradama koji predstavljaju samostalne celine u pogledu primenjenih tehničkih i organizacionih mera zaštite od požara. Cilj podele objekta na požarne sektore je sprečavanje širenja požara i ograničenja dejstva požara samo na požarni sektor u kome je požar nastao. Požarni sektor je od drugih delova objekata odvojen arhitektonsko-konstruktivnim elementima koji imaju dovoljnu otpornost na dejstvo požara da u određenom vremenskom intervalu spreče prenošenje požara i produkata sagorevanja na druge požarne sektore. U ove elemente spadaju požarni zidovi i tavanice, kao i požarna vrata. Ovom merom, koja se smatra obaveznom kod projektovanja objekata mogu se razrešiti mnoga pitanja vezana za zaštitu od požara još u fazi projektovanja objekta. Adekvatnim i uspešnim formiranjem požarnih sektora utiče se na sprečavanje širenja požara u objektu [4].

4.6. Evakuacija ljudi u zgradama

Prinudna evakuacija ljudi iz zgrada u kojima je došlo do požara je od izuzetnog značaja za obezbeđenje osnovnog cilja zaštite zgrada od požara. Stoga joj se mora posvetiti najveća pažnja prilikom projektovanja zgrada. To pre svega znači da se sve komunikacije, prolazi, izlazi, stepeništa, itd. moraju tako dimenzionisati da u slučaju prinudne evakuacije i potrebe za hitno napuštanje objekta omogućuju bezbedno kretanje ljudi. Takođe se mora obezbediti osiguranje komunikacionih puteva od širine plamena, toplote, dima i drugih produkata sagorevanja. Proces evakuacije se deli na tri etape (faze):

Prva faza obuhvata kretanje ljudi od najudaljenije tačke prostorije do evakuacionog izlaza (vreme evakuacije treba da se završi za manje od 30s u svim javnim, poslovnim i stambenim zgradama, osim u slučajevima kada se sedi u stolicama, koje su u dužini redova i nekim specifičnim prostorijama:

- bioskopi, pozorišta, amfiteatri za manje od 200 osoba-60s;
- bioskopi, pozorišta, amfiteatri za više od 200, a manje od 600 osoba-120s;
- bioskopi, pozorišta, amfiteatri za više od 600, a manje od 2 000 osoba-180s).

Druga faza predstavlja kretanje od izlaza iz prostorije do spoljnih izlaza zgrade (hodnicima, prolazima, holovima i stepenicama). Ako je reč o prizemnim objektima, kod kojih izlaz iz prostorije predstavlja i izlaz napolje, onda druga faza praktično ne postoji (evakuacija treba da se završi za manje od 60s).

Treća faza je kretanje ljudi od spoljašnjeg izlaza na određenu udaljenost od ugrožene zgrade i obično u ovoj fazi ne postoji neposredna opasnost po živote ljudi. Zbog toga, ne normira se vreme od momenta izlaska iz zgrade (evakuacija treba da se završi za manje od 3 minuta) [6].

5. ANALIZA PRIMENE SRPS TP 21

Ove preporuke koriste se za određivanje:

- rastojanja između zgrada kako bi se sprečilo širenje požara sa jednog objekta na drugi;
- prilaza za vatrogasna vozila u unutrašnja dvorišta zgrada koje formiraju zatvoreni blok i u garaže;
- stepen otpornosti zgrade ili požarnog segmenta prema požaru (prema SRPS.U.J1.240);
- otpornost konstrukcija koje nisu obuhvaćene standardom SRPS.U.J1.240 prema požaru i izuzetka u pogledu otpornosti konstrukcija za neke objekte prema požaru;
- opštih zahteva za podelu zgrada na požarne segmente ili sektore;
- osnovnih arhitektonsko-građevinskih performansi zgrade za obezbeđenje evakuacije i uspešno gašenje u slučaju požara.

Ove preporuke su značajne jer se po prvi put daje postupak definisanja potrebne otpornosti elemenata zgrada prema požaru ove tri kategorije zgrada (javne, poslovne, stambene) [6].

6. MOGUĆNOST PRIMENE SRPS TP 21

Kao primer primene SRPS TP 21 urađena je analiza za projekat stambeno-poslovne zgrade u ulici Vojvode Šupljikca u Novom Sadu. Utvrđeno je da je potreban stepen otpornosti IV (VO – velika otpornost). Uvidom u projektno-tehničku dokumentaciju, a na osnovu SRPS.U.J1.240 utvrđeno je sledeće:

- većina konstrukcionih elemenata (zidovi, stubovi, grede, međuspratna konstrukcija) zadovoljava traženu otpornost elemenata prema požaru, prema standardu SRPS.U.J1.240;
- nije zadovoljena veličina požarnog sektora. Preporučuje se da se stepenište izdvaja od hodnika vratima otpornim na prodor dima (ES30), tako da bi tada svaki sprat bio požarni sektor;
- krovna konstrukcija je od drveta i ne zadovoljava traženu otpornost od $\frac{3}{4}$ sata. Da bi se ona ostvarila potrebno je drvo zaštititi odgovarajućim protivpožarnim oblogama (malterima).

Može se konstatovati da je najveći broj izvedenih i projektovanih višespratnih zgrada urađen bez požarnog razdvajanja stanova što u praktičnim situacijama u požarima može predstavljati problem za evakuaciju.

7. ZAKLJUČAK

Prikazana procedura požarne analize javnih, poslovnih i stambenih zgrada, prema preporukama SRPS TP 21, značajna je zbog toga, što se na ovaj način po prvi put u našoj projektantskoj praksi uvodi određivanje potrebne klase otpornosti elemenata prema požaru, za ovu kategoriju zgrada.

Na primeru izvedene zgrade u Novom Sadu je pokazana neusaglašenost jednog postojećeg objekta sa preporukama SRPS TP 21. Ovo ukazuje na potrebu što hitnijeg donošenja novih propisa, koji bi bili obavezujući (a ne samo preporuke, koje nisu obavezujuće) za navedene kategorije zgrada u pogledu potrebne klase otpornosti prema požaru za osnovne delove zgrada, kao i zahteve vezane za evakuacione puteve.

8. LITERATURA

- [1]. S. Krnjatin: "Graditeljstvo i zaštita životne sredine", drugo dopunjeno i izmenjeno izdanje, Novi Sad, 2004.
- [2]. http://www.ezadar.hr/repository/image_raw/5028/large/ (25.3.2009)
- [3]. Đ. Simić, J. Ristić: "Adresabilni sistemi za detekciju i dojavu požara Ei NIŠ", Zbornik radova – 5. jugoslovensko i 2. međunarodno savetovanje zaštite od požara – ZOP '96, Novi Sad, 1996.
- [4]. S. Milutinović, R. Mančić: "Zaštita zgrada od požara", izdavačka jedinica univerziteta u Nišu, Niš, 1997.
- [5]. <http://www.b92.net/news/pics/2007/> (20.3.2009)
- [6]. S. Krnjatin, M. Drpić, S. Milutinović, N. Kluet, P. Lukić: "SRPS TP 21, Tehnička preporuka za zaštitu od požara stambenih, poslovnih i javnih zgrada", savezni zavod za standardizaciju, Beograd, 2002.

Kratka biografija:



Slađan Đuričić rođen je u Doboju 1983. godine. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti inženjerstva zaštite životne sredine odbranio je 2009. godine



Slobodan Krnjatin rođen je u Novom Sadu 1957. godine, doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka 2000. godine. Izabran je u zvanje vanrednog profesora 2005. Uža naučna oblast je graditeljstvo i zaštita životne sredine.

AKVIZICIJA PODATAKA U REALNOM VREMENU VRŠNOG OPTEREĆENJA ELEKTRIČNE ENERGIJE**REAL- TIME DATA ACQUISITION OF PEAK LOADS ELECTRIC POWER**

Nedeljko Jovanović, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

Oblast – MEHATRONIKA

Kratak sadržaj – U ovom radu opisana je konkretna upotreba akvizicije podataka u realnom vremenu vršnog opterećenja električne energije. Nadgledaju se promene električne energije i snage u industrijskom okruženju, zapisuju u bazu podataka računara i predstavljaju u SCADA sistemu (Supervisory control and data acquisition). Dat je opis rada uređaja registrator NE-M128/8 Ch kojim se vrši merenje ovih veličina i opis realizovanog SCADA sistema.

Ključne reči: Akvizicija, vršno opterećenje, električna energija, snaga, SCADA, registrator NE- M128/8 Ch

Abstract – In this paper, a specific application of real-time data acquisition of peak loads has been described. Electric energy and power variations are monitored, stored in the computer database, and presented on a SCADA system (Supervisory control and data acquisition). Besides an overview of a device registrator NE-M128/8 Ch, which is used for measuring of the above mentioned variables, has been given. Also, a description of the realized SCADA system has been presented.

Key words: Acquisition, peak loads, electric energy, power, SCADA, register NE- M128/8 Ch

1. UVOD

Današnji svet skoro u potpunosti funkcioniše na odlukama koje se zasnivaju na prikupljanju podataka i njihovoj daljoj analizi. Sistem za akviziciju podataka (Data Acquisition Sistem- DAS) je uređaj projektovan da meri i čuva određene podatke.

Svrha ovog sistema jeste analiza sačuvanih podataka i ekonomičnije korišćenje objekta merenja. Zasnovan je na elektronici i sastoji se od hardvera i softvera. Softverski deo čine logika akvizicije podataka i softver za analizu (kao i drugi dodaci koji mogu biti korišćeni za konfigurisanje logike ili za prenos podataka iz memorije DAS-a u računar). Softver za analizu uključuje akviziciju podataka (Data Acquisition- DAQ), softver za opšte namene korišćenja i softver za specifične uređaje.

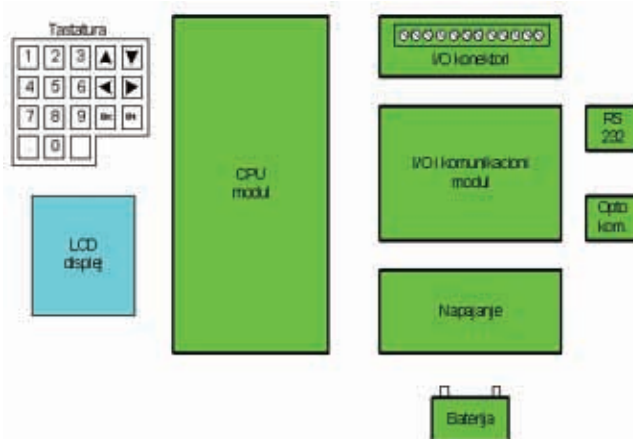
Akvizicija podataka, SCADA i softver za analizu obuhvataju: softver za prikupljanje podataka, softver za obradu analognih i digitalnih podataka, instrumentacioni softver, industrijski softver za upravljanje.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog –master rada čiji mentor je bio prof.dr Stevan Stankovski.

2. UREĐAJ NE-M128/8 CH

Osnovne komponente uređaja NE-M128/8 Ch koji se koristi za prikupljanje podataka o vršnom opterećenju, odnosno blok šema, prikazana je na slici 1.



Slika 1. Blok šema registratora

Osnovni elementi registratora su:

- Panel za rukovanje registratorom (displej i tastatura),
- Procesorski modul,
- Ulazno/izlazni priključci za povezivanje na elektroenergetsko postrojenje i komunikaciju,
- Napajanje sa rezervnom baterijom.

Panel za rukovanje registratorom služi za podešavanje parametara rada i pristup do pojedinih podataka prikupljenih u toku rada.

Sastoji se od namenske alfanumeričke tastature (slova i brojevi) i upravljačkih tastera. Za prikaz podataka koristi se grafički LCD displej rezolucije 160x160 tačaka. Detaljniji opis rada registratora i parametara za podešavanje sledi u nastavku teksta.

Procesorski modul realizovan je kao zasebna jedinica i baziran je na Atmel RISC mikrokontroleru ATmega128 koji objedinjuje sve potrebne funkcije čime se, u znatnoj meri, pojednostavljuje potreban hardver.).

U okviru modula nalazi se i časovnik realnog vremena sa baterijskom podrškom, tako da u slučaju nestanka primarnog napajanja časovnik realnog vremena nastavlja sa radom. Realno vreme potrebno je održavati pošto registrator upravlja radom tarifnog relea koji je vezan za tekuće vreme i dan u nedelji.

Deo sa ulazno/izlaznim priključcima služi za povezivanje registratora na elektroenergetsko postrojenje i eventualno na upravljačko nadzorni računar. Registrator ima mogućnost praćenja do 8 impulsnih ulaza sa električnih brojlara.

Svi ulazi su galvanski odvojeni od ulaznog kola. Veza sa računarom ostvaruje se preko standardnog RS-232 priključka ili preko optičkog primopredajnog para u slučaju da se traži galvansko odvajanje računara i registratora. Registrator raspolaže i sa 4 relejna izlaza koji služe za upravljanje **tarifom**, upravljanje eksternim **maksigrafi**, signalizaciju **alarmnog stanja** i rele **opšte namene**. Na ovom modulu se nalazi i priključak za primarno napajanje.

Modul za napajanje obezbeđuje sva potrebna napajanja za rad registratora i potreban napon za punjenje interne rezervne baterije. U slučaju nestanka primarnog napajanja registrator automatski prelazi na rezervno baterijsko napajanje, kako se ne bi izgubili podaci o potrošnji. Bateria za pomoćno napajanje obezbeđuje rad registratora u trajanju od oko 10 sati.

Softver ugrađen u registrator omogućuje praćenje svih podataka vezanih za rad registratora, kao što su potrošnja električne energije za svako od 8 brojlara u višoj/nizjoj tarifi, praćenje trenutne snage, praćenje srednje petnaestominutne snage po brojilu, odnosno zbirno za grupu brojila i podešavanje radnih parametara. Merni podaci čuvaju se u internoj EEPROM memoriji. Podaci se mogu prebaciti na eksterni PC računar preko nekog od komunikacionih portova.

2.1. Softverski paket za prikupljanje i analizu podataka

Ovaj softverski paket omogućuje detaljniju analizu prikupljenih podataka sa registratora kako u realnom vremenu tako i u off-line režimu rada. Prikupljeni podaci smeštaju se u lokalnu SQL bazu podataka. Softver omogućuje prikaz podataka u realnom vremenu o srednjoj petnaestominutnoj snazi i trenutnoj snazi u grafičkom, odnosno numeričkom obliku. U off-line režimu rada moguće je dobiti podatke o ukupnoj potrošnji u zadatom intervalu za pojedinačno brojilo odnosno za izabranu grupu brojila za svaku od tarifa, vrh srednje petnaestominutne snage za svaku od tarifa i druge podatke u zavisnosti od potrebe korisnika. Podaci se mogu eksportovati u drugim oblicima pogodnim za analizu i prikaz u nekom od MsOffice programa (xls, txt, itd). Softver se instalira na standardni IBM PC kompatibilan računar sa WinXP SP2 operativnim sistemom.

3. SCADA – AKVIZICIJA PODATAKA U REALNOM VREMENU VRŠNOG OPTEREĆENJA

Za čuvanje i obradu prikupljenih podataka o vršnom opterećenju korišćen je SCADA sistem. SCADA sistem se može definisati na sledeće načine:

- SCADA je skraćenica za nadzor, upravljanje i prikupljanje podataka, i odnosi se na dati objekat upravljanja. Kao što samo ime kaže, SCADA ne predstavlja zaokruženi upravljački sistem, već se pre svega fokusira na nadzorni nivo. To je softverski paket koji se povezuje na hardver preko programabilno logičkih kontrolera (PLC) ili drugih upravljačkih i komunikacionih modula.
- SCADA sistem sadži mrežu računara (distribuiranih) sa zadatkom da u određenom vremenskom periodu prikupe podatke iz industrijskog postrojenja, na osnovu njih izvrše

upravljačke zadatke, kao i da prikupljene podatke zabeleže, odnosno prikažu operaterima.

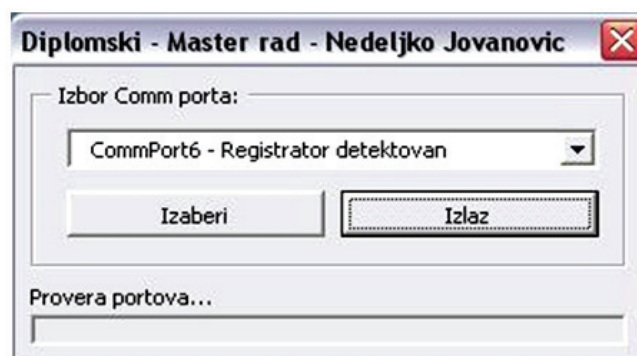
Za realizaciju SCADA sistema u ovom radu korišćen je Vip Win/ZenOn HMI/SCADA softver za industrijsku automatizaciju. Cilj sistema za akviziciju podataka u realnom vremenu vršnog opterećenja jeste očitavanje vrednosti određenih promenljivih sa električnih brojila u industrijskim postrojenjima i njihov prikaz u SCADA sistemu. U ovom slučaju posmatraju se promene, u realnom vremenu, energije i snage.

Kada se startuje program, pojavljuje se početni prozor programa u kome se vrši inicijalizacija i priprema se komunikacija (slika 2). Komunikacija se priprema na sledeći način: otvaraju se redom dostupni portovi na PC-u, i na svakom portu proverava se da li postoji priključen uređaj. Zadržavanje na svakom portu je 5 sekundi.



Slika 2. Inicijalizacija i priprema komunikacije

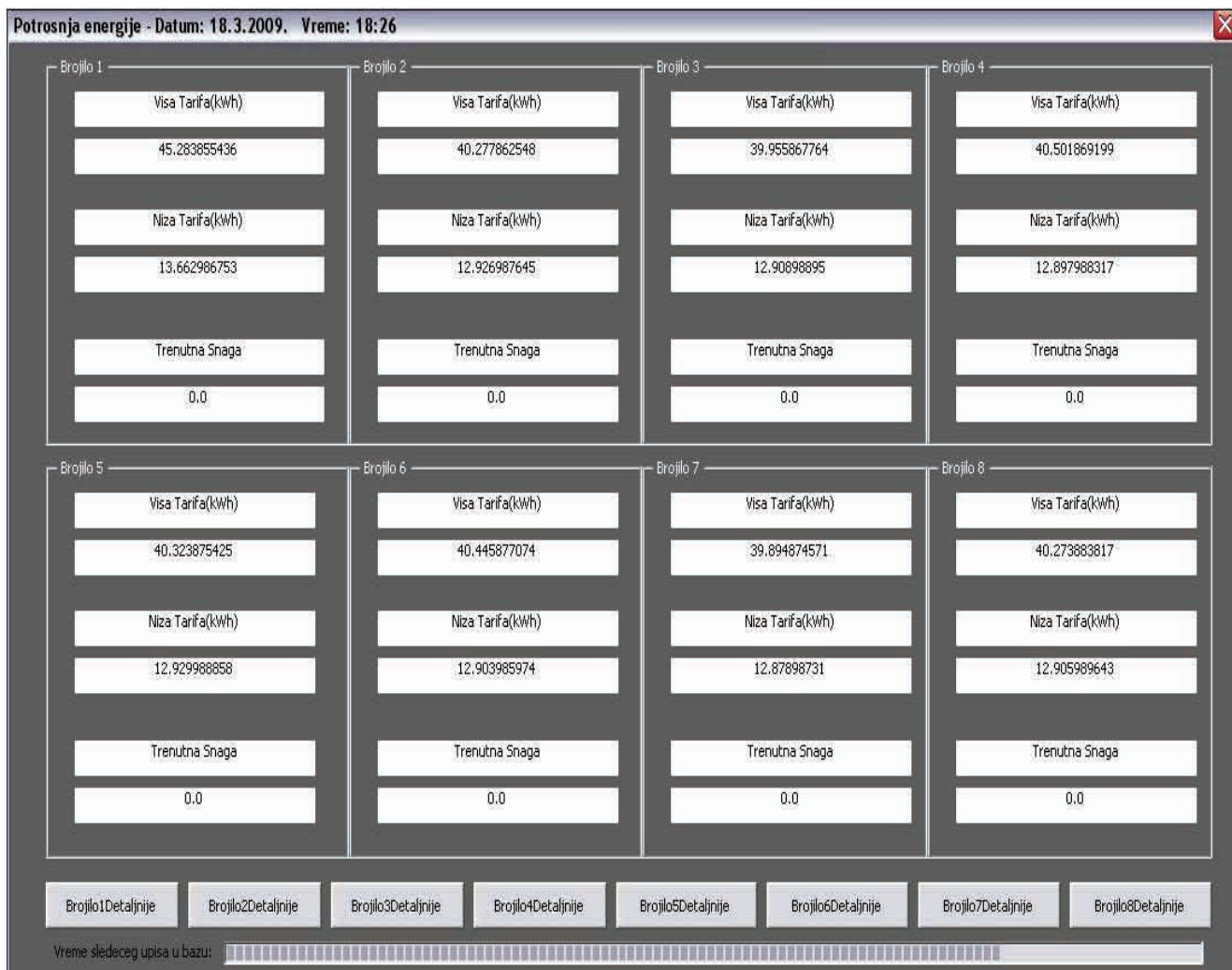
Detekcija dostupnog komunikacionog porta predstavljena je na slici 3.



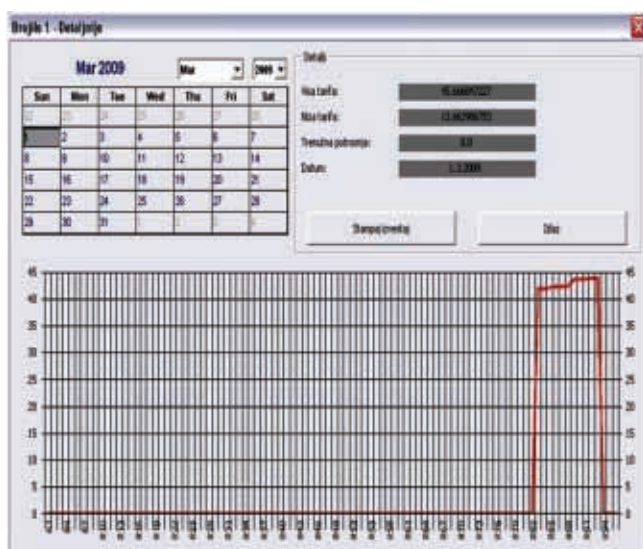
Slika 3. Detekcija dostupnog komunikacionog porta

Nakon završetka podešavanja porta i klika na Izaberi, prikazuje se glavna forma programa (slika 4), i započinje proces prikupljanja podataka sa uređaja za svako brojilo u realnom vremenu. Na glavnoj formi programa predstavljene su vrednosti potrošene energije i snage za osam električnih brojila u industrijskim postrojenjima. Kod energije se, u zavisnosti od toga da li je aktivna viša ili niža tarifa, vrši upis promena u realnom vremenu jedne ili druge. Za svako brojilo postoji dugme "Detaljnije" koje na klik prikazuje formu sa detaljnim prikazom podataka za izabrano brojilo.

Izgled forme sa detaljnim prikazom podataka prikazan je na slici 5.



Slika 4. Izgled glavne forme programa



Slika 5. Prikaz detalja za pojedinačna brojila

U ovom slučaju aktivno je dugme za detaljniji prikaz Brojila 1, i na ovaj način korisnik ovog sistema ima mnogo bolji uvid u promene vezane za ovo brojilo. Forma za detaljan prikaz podataka sadrži trenutne vrednosti parametara, godišnji kalendar sa izborom datuma i dijagram potrošnje za određeni datum. Svaka forma za

detaljan prikaz daje mogućnost štampanja sadržaja za izabrani datum preko komande "Stampaj izveštaj". Podaci se osvežavaju na svakih 100 ms redom. Osvežavanje svih parametara traje oko pet sekundi što daje prikaz realne potrošnje u vremenu. Što se tiče forme sistema sa detaljnim prikazom, u njemu se prikazu vrednosti energije i snage, koje su bile aktivne u trenutku otvaranja prozora i nastavlja se njihovo praćenje u realnom vremenu. Srednja petnaestominutna snaga predstavlja se na dijagramu, na kojem je, na horizontalnoj osi, označeno 96 petnaestominutnih intervala. U svaki interval upisuje se srednja vrednost snage, koja se potroši na svakih 15 minuta u jednom danu. Upis u bazu podataka vrši se na svakih 15 minuta. Trajanje vremenskog intervala upisa prikazano je na glavnoj formi.

U formi za detaljan prikaz postoji mogućnost štampanja izveštaja, klikom na dugme "Stampaj izveštaj". Kao što smo pomenuli ranije, u ovoj formi, kao i na glavnoj, vidimo promene energije i snage u realnom vremenu, ali nam je za sam proces štampanja bitan dijagram srednje petnaestominutne snage. Izveštaj može da se štampa u svakom trenutku u toku dana. Naravno, biće prikazane vrednosti snage do petnaestominutnog intervala koji je aktivan. Ako vršimo pretragu po kalendaru za određeni datum imaćemo izveštaj za ceo dan koji želimo.

4. ZAKLJUČAK

Osnovni cilj ovog rada jeste projektovanje sistema za akviziciju podataka i praćenje rezultata merenja u realnom vremenu. Primljeni podaci obrađuju se i vizuelno prikazuju u SCADA sistemu, za čiju realizaciju je korišćen Vip Win softver.

Vrednosti promenljivih, koje se prate, daje registrator NE-M128/8 Ch, koji je povezan na elektroenergetsko postrojenje. Registrator ima mogućnost praćenja do 8 impulsnih ulaza sa električnih brojila. Softver ugrađen u registrator omogućuje praćenje svih podataka vezanih za rad registratora, kao što su potrošnja električne energije za svako od 8 brojila u višoj/nizjoj tarifi, praćenje trenutne snage, praćenje srednje petnaestominutne snage po brojilu odnosno zbirno za grupu brojila i podešavanje radnih parametara. Merni podaci čuvaju se u internoj EEPROM memoriji. Veza sa računarom ostvaruje se preko standardnog RS-232 priključka ili preko optičkog primopredajnog para u slučaju da se traži galvansko odvajanje računara i registratora.

Tokom izrade SCADA sistema pojavili su se sledeći problemi:

- nedostatak odgovarajućih driver-a za registrator unutar Vip Win softvera;
- Registrator NE-M128/8 Ch je softverski urađen tako da ne može istovremeno da prati promene električne energije i snage, u realnom vremenu.

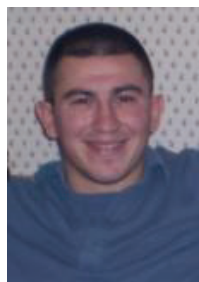
Prvi nedostatak odnosi se na komunikaciju sa registratorom, pa je napisan odgovarajući program za akviziciju i nadzor nad vršnim opterećenjem. Program šalje zahteve, odgovarajućim skupom komandi, uređaju i nakon odgovora primljene podatke snima i vizuelno prikazuje na SCADA sistemu. Drugi problem trenutno se može rešiti tako što manuelno izaberemo mod na uređaju, u zavisnosti šta u datom trenutku treba da posmatramo. Naravno,

radi trajnog rešenja, moraju se izvršiti izmene samog softvera.

5. LITERATURA

- [1] www.scribd.com/doc/2173299/SCADASEMINARCRO
- [2] www.mikroe.com/sr/magazine/1broj/1broj1.htm - Osnove prikupljanja podataka i upravljanja
- [3] http://en.wikipedia.org/wiki/Global_System_for_Mobile_Communications
- [4] www.startvbdotnet.com/controls/printdialog.aspx
- [5] http://en.wikipedia.org/wiki/Data_acquisition_system
- [6] http://en.wikipedia.org/wiki/Data_acquisition
- [7] www.pro-mil.hr/?P=visual60
- [8] www.mikroe.com/sr/magazine/2broj/2broj4.htm - Projektovanje vlastitog SCADA sistema - I deo
- [9] Sinisa Devic: Sistem za upravljanje potisnim vodom, Diplomski- Master rad, FTN 2008
- [10] www.globalspec.com/learnmore/industrial_engineering_software/data_acquisition_analysis_software

Kratka biografija:



Nedeljko Jovanović rođen je u Sr. Mitrovici 1983. godine. U Rumi završava srednju elektrotehničku školu. 2002. godine upisuje Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu gde završava diplomske – master studije iz oblasti mehatronike, robotike i automatizacije.