



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА



ЗБОРНИК РАДОВА ФАКУЛТЕТА ТЕХНИЧКИХ НАУКА

Едиција: Техничке науке - зборници

Година: XXVII

Број: 6/2012

Нови Сад

Едиција: „Техничке науке – Зборници“
Година: XXVII Свеска: 5

Издавач: Факултет техничких наука Нови Сад

Главни и одговорни уредник: проф. др Илија Ћосић, декан Факултета
техничких Наука у Новом Саду

Уређивачки одбор:

др Илија Ћосић	др Бранко Шкорић
др Владимир Катић	др Јован Владић
др Илија Ковачевић	др Иван Пешењански
др Јанко Ходолич	др Бранислав Боровац
др Срђан Колаковић	др Зоран Јеличић
др Вељко Малбаша	др Властимир Радоњанин
др Вук Богдановић	др Горан Вујић
др Мила Стојаковић	др Драган Спасић
др Ливија Цветићанин	др Дарко Реба

Редакција :

др Владимир Катић	др Драгољуб Новаковић
др Жељен Трповски	мр Мирослав Зарић
др Зора Коњовић	Мирјана Марић

Штампа: ФТН – Графички центар ГРИД, Трг Доситеја Обрадовића 6

Техничка обрада: Графички центар ГРИД

Штампање одобрио: Савет за издавачко-уређивачку делатност ФТН у Н. Саду

Председник Савета: проф. др Радомир Фолић

CIP-Каталогизација у публикацији
Библиотека Матице српске, Нови Сад

378.9(497.113)(082)
62

ЗБОРНИК радова Факултета техничких наука / главни и одговорни уредник
Илија Ћосић. – Год. 7, бр. 9 (1974)-1990/1991, бр.21/22 ; Год. 23, бр 1 (2008)-. – Нови Сад :
Факултет техничких наука, 1974-1991; 2008-. – илустр. ; 30 цм. –(Едиција: Техничке науке –
зборници)

Двомесечно

ISSN 0350-428X

COBISS.SR-ID 58627591

ПРЕДГОВОР

Поштовани читаоци,

Пред вама је шеста овогодишња свеска часописа „Зборник радова Факултета техничких наука“.

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 двобројем/двогодишњаком 21/22, 1990/1991. год.

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 дипломских-мастер докторских студија, доносе потребу да ови, веома значајни и вредни резултати, постану доступни академској и широј јавности. Оживљавање „Зборника радова Факултета техничких наука“, као јединственог форума за презентацију научних и стручних достигнућа, пре свега студената, 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.uns.ac.rs) и штампаном, који је пред вама. Обе верзије публикују се више пута годишње у оквиру промоције дипломираних инжењера-мастера.

У овом броју штампани су радови студената мастер студија, сада већ мастера, који су радове бранили у периоду од 01.04.2012. до 31.05.2012. год., а који се промовишу 28.06.2012. год. То су оригинални прилози студената са главним резултатима њихових мастер радова. Део радова већ раније је објављен на некој од домаћих научних конференција или у неком од часописа.

У Зборнику су ови радови дати као репринт уз мање визуелне корекције.

Велик број дипломираних инжењера–мастера у овом периоду био је разлог што су радови поводом ове промоције подељени у три свеске.

У овој свесци, са редним бројем 6. објављени су радови из области грађевинарства, саобраћаја, графичког инжењерства и дизајна, архитектуре, мехатронике и геодезије.

У свесци са редним бројем 5, објављени су радови из области машинства и електротехнике и рачунарства.

У свесци са редним бројем 7. објављени су радови из области инжењерског менаџмента, инжењерства заштите животне средине и примењене математике.

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

SADRŽAJ

Strana

Radovi iz oblasti: Građevinarstvo

1. Jelena Banjac, PROJEKAT DOGRADNJE SPORTSKO - REHABILITACIONOG CENTRA U KANJIŽI	1125
2. Rodoljub Mičić, PROJEKAT KONSTRUKCIJE JEDNOBRODNE INDUSTRIJSKE HALE SA ANEKSOM	1129
3. Milena Radeta, KANALISANJE OTPADNIH VODA NASELJA VINOGRADI U TREBINJU	1133
4. Mladen Antić, Duško Đurić, REGULACIJA RIJEKE ŽELJEZNICE U VOJKOVIĆIMA, OPŠTINA ILIDŽA	1137
5. Nikola Andrić, Vlastimir Radonjanin, PROJEKAT DOGRADNJE VIŠESPRATNOG STAMBENO POSLOVNOG OBJEKTA U NOVOM SADU	1141
6. Маријана Гатарић, ПРОЈЕКАТ РЕКОНСТРУКЦИЈЕ И САНАЦИЈЕ ЗГРАДЕ ТЕХНИЧКЕ ШКОЛЕ ГСП У БЕОГРАДУ	1145
7. Милена Костић, ПРОЦЕНА СТАЊА, САНАЦИЈА И РЕВИТАЛИЗАЦИЈА ДВОРЦА ЕЋШЕГ У НОВОМ САДУ	1149
8. Dajana Lugonjić, PROJEKAT DOGRADNJE VIŠESPRATNOG STAMBENO-POSLOVNOG OBJEKTA U NOVOM SADU	1153

Radovi iz oblasti: Saobraćaj

1. Bojana Ružić, TEHNOLOGIJA KOPNENO-POMORSKOG RO-RO TRANSPORTA	1157
2. Немања Шијачки, ДУБИНСКА АНАЛИЗА УЗРОКА САОБРАЋАЈНИХ НЕЗГОДА	1161
3. Goran Gligorević, Zoran Papić, PRIMENA ENERGETSKIH METODA U ANALIZAMA SUDARA VOZILA	1165
4. Srđan Jakanović, Ilija Tanackov, MODELOVANJE PUNIH TROŠKOVA INTERMODALNE I DRUMSKE MREŽE ZA TRANSPORT ROBE	1169
5. Mile Leković, INFORMACIONI SISTEM ZA PRAĆENJE POKAZATELJA RADA SEKTORA TRANSPORT U OKVIRU PREDUZEĆA ENERGO ZELENA D.O.O. IZ INDIJE	1173
6. Петар Красић, Ратомир Врачаревић, КАРАКТЕРИСТИКЕ САОБРАЋАЈА НА ОБИЛАЗНИЦИ ОКО БЕОГРАДА - ДЕОНИЦА ДОБАНОВЦИ – БУБАЊ ПОТОК	1177
7. Nikola Mitrović, POVRATNI TOKOVI AMBALAŽE U DISTRIBUTIVNIM KANALIMA U INDUSTRIJI PIĆA	1181
8. Aleksandar Savičić, VOIP, PRENOS GOVORNOG SIGNALA PREKO INTERNETA	1185
9. Драган Огњановић, БЕЗБЕДНОСТ САОБРАЋАЈА У П.Д. „АУТОТРАНСПОРТ“ КОСТОЛАЦ	1189

10. Дејан Владисављевић,	
АНАЛИЗА САОБРАЋАЈНИХ НЕЗГОДА СА ПОГИНУЛИМ ЛИЦИМА	1193
11. Svetlana Kovačević,	
HIBRIDNE MREŽE U KABLOVSKOJ DISTRIBUCIJI INTERNET I TV SIGNALA	1197

Radovi iz oblasti: Grafičko inženjerstvo i dizajn

1. Dunja Bašić, Igor Karlović, Ivana Tomić,	
MERENJE FUNKCIJE PRENOSA MODULACIJE SKENERA I DIGITALNOG FOTOAPARATA	1201
2. Milan Dikić, Jelena Kiurski,	
BEZALKOHOLNA ŠTAMPA	1205
3. Sonja Pap, Dragoljub Novaković, Sandra Dedijer, Neda Milić,	
VIZUALIZACIJA BOJE ODŠTAMPANE NA MATERIJALU SA TEKSTUROM SITO TEHNIKOM ŠTAMPE	1209
4. Olga Glumac, Gojko Vladić,	
ISTRAŽIVANJE UTICAJA LINIJE NA PREPOZNATLJIVOST PROIZVODA	1213
5. Rajka Drakula, Igor Karlović, Ivana Tomić,	
RAZDVOJIVOST SLIKE NA OPLEMENJENIM POVRŠINAMA	1217
6. Sanja Dabović,	
ZNAČAJ PIKTOGRAMA U SAVREMENOM INDUSTRIJSKOM DIZAJNU	1221
7. Predrag Josifović, Igor Karlović, Ivana Tomić,	
METODE KALIBRACIJE TV UREĐAJA	1225
8. Jasna Perić,	
REVITALIZACIJA GRAFIČKOG PROIZVODNOG SISTEMA PRIMENOM POJEDINAČNOG PRILAZA	1229

Radovi iz oblasti: Arhitektura

1. Goran Milinković, Milena Krklješ,	
SPORTSKO - REKREATIVNI CENTAR U NOVOM SADU	1233
2. Radmila Jovičić, Ljiljana Vukajlov,	
SOCIJALNO STANOVANJE - INTEGRACIJA U URBANI PROSTOR	1237
3. Maja Vuletin, Bojan Tepavčević,	
URBANISTIČKO ARHITEKTONSKA STUDIJA POVEZIVANJA JAVNIH PROSTORA U GRADU PEŠAČKIM TRASAMA IZNAD NIVOA TERENA	1241
4. Jelena Mihalek, Nađa Kurtović-Folić,	
INTEGRACIJA PRIRODNOG I KULTURNOG NASLEĐA KROZ REVITALIZACIJU KOMPLEKSA "AHILEON" NA PALIĆU.....	1245
5. Tatjana Medved, Ksenija Hiel,	
ARHITEKTONSKA STUDIJA OMLADINSKOG CENTRA U KISAČU	1249
6. Ivana Rajić,	
STUDIJA TRANSFORMACIJE DELA OBALE DUNAVA NA PODRUČJU NOVOG SADA	1253
7. Andrea Bertok, Ksenija Hiel,	
REVITALIZACIJA ČEŠKOG MAGACINA U NOVOM SADU – KULTURNI CENTAR	1257
8. Milena Grubešić, Darko Reba,	
URBANISTIČKA STUDIJA DELA CENTRA NOVOG SADA	1261
9. Biljana Pudić, Jelena Atanacković-Jeličić,	
AUTOBUSKA STANICA U BRČKOM	1265
10. Aleksandra Borenović,	
STUDIJA TRANSFORMACIJE ČEŠKOG MAGACINA U AKADEMIJU LIKOVNIH UMETNOSTI... ..	1268
11. Jelena Savić,	
CENTAR ZA DŽEZ I MODERAN BALET	1272
12. Jovana Milović, Jelena Atanacković Jeličić, Marko Todorov,	
PROJEKAT MULTIFUNKCIONALNE SPORTSKE ARENE U NOVOM SADU	1276
13. Filip Aleksić, Radivoje Dinulović,	
LUKSUZNA VILA NA TAJLANDU	1280

14. Sanja Adamović,	
REVITALIZACIJA RANŽIRNE STANICE U HOSTEL	1284
15. Aleksandra Čović, Radivoje Dinulović,	
ZAVOD ZA ZAŠTITU SPOMENIKA KULTURE GRADA NOVOG SADA	1288
16. Maja Kovačević, Radivoje Dinulović, Milica Kostreš,	
ARHITEKTONSKA STUDIJA PREDŠKOLSKJE USTANOVE U NOVOM SADU	1292

Radovi iz oblasti: Mehatronika

1. Ana Stojković,	
SISTEM ZA VIDEO NADZOR SA SKLADIŠTENJEM PODATAKA	1296
2. Milan Laketić,	
SOLARNI PUNJAČ SA PRAĆENJEM TAČKE MAKSIMALNE SNAGE	1300
3. Nebojša Ević,	
POSTAVLJANJE OZVUČENJA I MIKROFONA U ZATVORENOM PROSTORU	1304
4. Владимир Димковић,	
СИСТЕМ ЗА СИГНАЛИЗАЦИЈУ АЛАРМА ПУТЕМ GSM МРЕЖЕ У ПОСТРОЈЕЊУ ЗА ПРЕРАДУ ОТПАДНИХ ВОДА	1308
5. Gordan Agostini,	
MAŠINA ZA KONTROLU KVALITETA LIVAČKIH ODLIVAKA	1312
6. Milan Ardeljan,	
ENERGETSKI EFIKASAN NAČIN UPRAVLJANJA PNEUMATSKIM AKTUATORIMA KORIŠĆENJEM ŠIRINSKE IMPULSNE MODULACIJE	1316

Radovi iz oblasti: Geodezija i geomatika

1. Ivan Trajković,	
PRIMENA WPS-a (Web Processing Service) U DETEKCIJI PROMENA	1320
2. Небојша Илић,	
ПОЈЕДИНАЧНО ПРЕВОЂЕЊЕ ПАРЦЕЛА У КАТАСТАР НАПОКРЕТНОСТИ	1324

PROJEKAT DOGRADNJE SPORTSKO - REHABILITACIONOG CENTRA U KANJIŽI UPGRADE PROJECT OF SPORTS-REHABILITATION CENTER IN KANJIZA

Jelena Banjac, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast - GRAĐEVINARSTVO

Kratak sadržaj – Rad obuhvata detaljnu procenu stanja postojećeg objekta, kao i analizu njegove nosivosti i stabilnosti nakon dogradnje. Predložene su adekvatne mere ojačanja elemenata konstrukcije nedovoljne nosivosti. U uvodnom delu rada prikazane su raspoložive tehnike ojačanja elemenata armiranobetonskih konstrukcija.

Abstract - This paper includes a detailed assessment of the existing building, as well as analysis of its bearing capacity and stability after the upgrade. Appropriate strengthening measures were proposed for the structure elements with reduced bearing capacity. In the first part of the paper some available strengthening techniques are presented.

Cljučne reči – oštećenja, sanacija, dogradnja, ojačanje

1. MOGUĆNOSTI ZA SANACIJU I OJAČANJE AB KONSTRUKCIJA

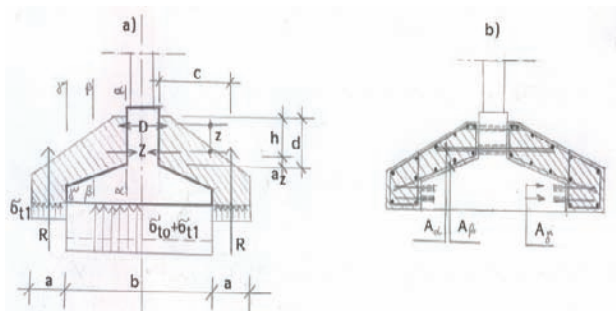
Tokom analize mogućnosti ojačanja armiranobetonskih konstrukcija primenjen je Pravilnik za sanacije armiranobetonskih konstrukcija (član 5 – član 16).

Ukoliko dođe do oštećenja konstrukcije (stubova i/ili rigli), potrebno je sanirati oštećene delove konstrukcije i pri tom voditi računa o kasnijem zajedničkom radu novih i postojećih nosećih elemenata. Stubovi se u najvećem broju slučajeva saniraju (ojačavaju) povećanjem poprečnog preseka, uz odgovarajuću količinu dodatne armature. Ojačanja (sanacije) grednih elemenata izvode se ili izradom novih delova u obliku "plašta" ili samo delimičnim povećanjem preseka na gore ili dole - shodno potrebama. Ojačanja (sanacije) temelja izvode se najčešće iz razloga da se poveća površina oslanjanja temelja i tako smanji pritisak na tlo pri nekom dodatnom opterećenju konstrukcije.

Oštećeni zidovi u kojima ima prslina i pukotina mogu se sanirati dodavanjem armature mreže sa obe strane elemenata i betoniranjem ili torkretiranjem preko nje. Integritet ispucalih AB elemenata se prethodno uspušavlja tehnikama injektiranja. Pukotine u elementima koje nisu veće od 5 mm, pod uslovom da nije došlo do drobljenja betona, mogu se sanirati injektiranjem epoksidne smole ili specijalnim cementnim emulzijama.

NAPOMENA:

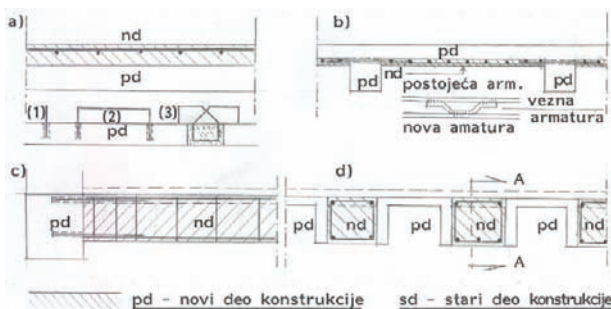
Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je dr Vlastimir Radonjanin, vanr. profesor.



Slika 1. Povećanje površine oslanjanja trakastog temelja

Ako su pukotine veće od 5 mm elementi se zamenjuju u celini ili delimično oko najviše oštećenih mesta, ili se na drugi statički prihvatljiv način dovode u stanje potrebne nosivosti.

Različiti tipovi međuspratnih tavanica se mogu ojačati primenom nekog od postupaka prikazanih na slici 2.

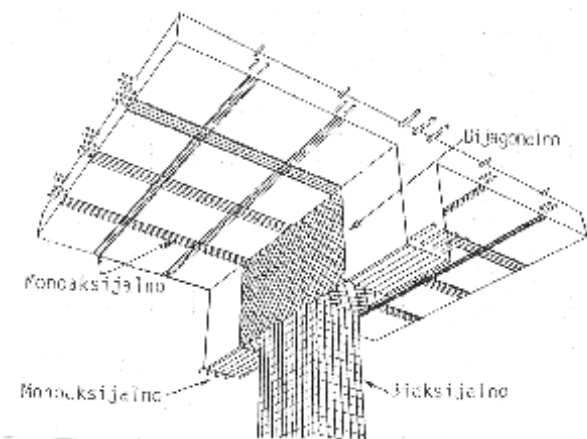


Slika 2. Mogući načini ojačanja međusprat. konstrukcija
a) pune ploče, b) ploče sa rebrima, c) sitnorebraste međuspratne konstrukcije

Karbonske trake se kod armiranobetonskih konstrukcija upotrebljavaju za:

- Za povećanje zatezne čvrstoće i otpornosti pri smicanju
- Za obavljanje elemenata u cilju povećanja njihove žilavosti (uglavnom za vreme zemljotresa)
- Radi povećanja otpornosti na zamor pod harmonijskim promenljivim naprezanjem
- Ublažavanje nedostataka u projektovanju konstrukcija
- Strukturalno poboljšanje u skladu sa postojećim standardima.

Primer primene karbonskih traka - tkanina, prikazan je na slici 3.



Slika 3. Primer postupka ojačanja primenom monoaksijalnih, biaksijalnih i dijagonalnih karbonskih traka-tkanina

Karbonske trake se izrađuju od vlakana prečnika 0.01 do 0.10 mm.

Proizvode se kao:

TRAKE-LAMINATI u kojima su vlakna međusobnoslepljena odgovarajućim epoksidnim vezivom – matricom

TRAKE-TKANINE dobijene tkanjem "konaca" formiranih od karbonskih vlakana

Karbonske trake imaju niz prednosti nad čeličnom armaturom, imaju osam puta veću čvrstoću na istezanje od čelika, lakše su, elastičnije, otpornije na agresivne sredine, vek trajanja im je neograničen kao i betonu.

Možemo zaključiti da karbonske trake predstavljaju veoma pouzdan materijal u primeni sanacije konstrukcija. Time se povećava nosivost, stabilnost i upotrebljivost konstrukcije.

2. DOGRADNJA OBJEKTA

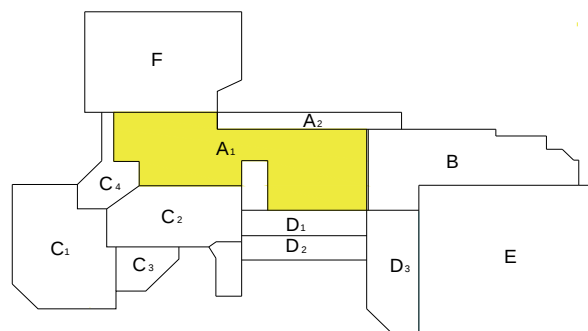
2.1. Opšti podaci o postojećem objektu

Zgrada "Aquamarin" Banja Kanjiža nalazi se u Kanjiži, Narodni Park 1 (slika 4). "Aquamarin" je slobodnostojeći banjski objekat sa zdravstveno-lečilišnim, uslužnim i ugostiteljskim sadržajima (zdravstveno-rehabilitacione ordinacije, terapije, sobe za smeštaj gostiju, restoran, bazeni, sportska dvorana, kotlarnica i dr.). Dimenzije objekta u osnovi su 63.00m x 24.20m, visine 11.93m. Spratnost objekta je Pr+2.



Slika 4. Izgled postojećeg objekta

Objekat se sastoji od šest lamela A, B, C, D, E, F i one su razdvojene seizmičkim dilatacijama širine 7cm (slika 5).



Slika 5. – Pozicija lamela

U daljem tekstu biće opisana lamela A.

Noseća konstrukcija objekta je izvedena kao armiranobetonska skeletna konstrukcija. Raster armiranobetonskih stubova, dimenzija u porečnom preseku 40/40 cm, je 6.0 m u oba pravca. Međuspratna konstrukcija je krstasto armirana ploča debljine $d_p=14$ cm, koja se oslanja na noseće grede u oba pravca. Fundiranje objekta je izvedeno preko temeljnih stopa.

Spoljna obrada objekta: fasadna obloga je od aluminijumskih sendvič elemenata tip viseće fasade. Staklene površine su od termopan stakla u elementima od eloksiranog aluminijuma sa fiksnim ili pomoćnim delovima. Krovna obloga je od bitumenskih slojeva sa termo izolacijom u dva sloja. Za niže krovne ravni, klasična krovna izolacija sa završnom krovnom površinom od betonskih ploča perforirano složenih. Podovi su pokriveni keramičkim pločicama, zidovi su od glinenih ili gipsanih elemenata, plafoni su montažni spuštene tipa K1.

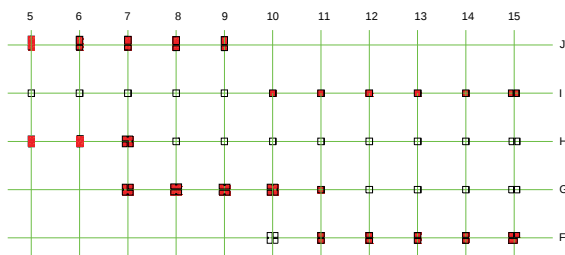
Vizuelnim pregledom konstrukcije ustanovljeno je da ista nema vidljivih oštećenja, deterioracije, te je sa tog aspekta utvrđeno da nema potrebe za sanacijom.

2.2. Projektovanje dogradnje

Razmatrajući mogućnost sprečavanja procurivanja dosadašnjih ravnih krovnih površina, koje usled starosti materijala više ne odgovaraju funkciji, planirana je dogradnja dve etaže i kosih krovnih ravni, postavljanjem čeličnog plastificiranog lima TR45 na za to pripremljenu odgovarajuću podkonstrukciju. Veza gornje i donje konstrukcije ostvarena je "otvaranjem" donje betonske konstrukcije do armature za koju će se zavarivanjem nove armature, ili ubacivanjem novih armaturnih ankera ostvariti veza gornjih nosivih stubova. Na kruni stuba kao povezani serklaž predviđena je AB greda koja po obimu objekta povezuje sve dograđene stubove u konstruktivnu celinu.

U programu Tower urađen je kompletan proračun novoprojektovane konstrukcije.

Nakon izvršenog statičkog proračuna nove konstrukcije dobijene su nove količine potrebne armature u pojedinim stubovima prizemlja, prvog i drugog sprata, koje su upoređene sa postojećim količinama armature istih (sl 6).



Slika 6. – stubovi prizemlja koje treba dodatno ojačati (crveno obojeni)

2.3. Pojačavanje elemenata konstrukcije nedovoljne nosivosti i povezivanje postojeće i nove konstrukcije

Na osnovu rezultata dobijenih proračunom, u tabeli 1 dati su podaci o položaju stubova čije preseke treba dodatno ojačati.

Tabela 1. Položaji stubova u ramovima

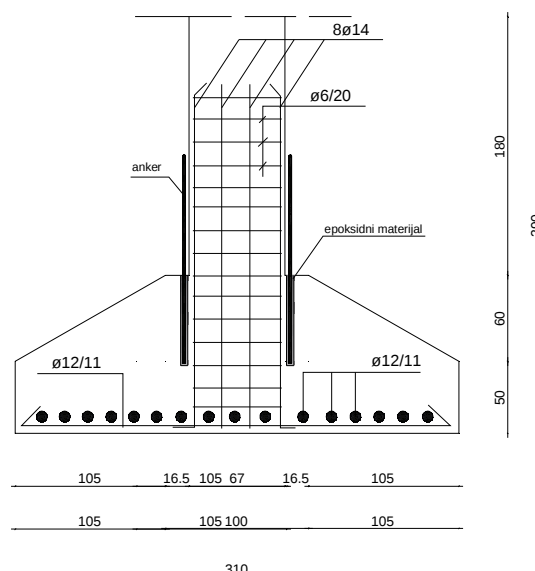
Ram	Prizemlje (oznake stubova)	I sprat (oznake stubova)	II sprat (oznake stubova)
R1	I, III	-	-
R2	I, III	-	-
R3	I, II, IV	-	IV
R4	I, IV	IV	I, IV
R5	I, IV	I, IV	I, II, IV
R6	II, IV	I, II, III	I, II, III
R7	I, IV	-	I
R8	I, IV	-	-
R9	I, IV	-	II, III
R10	I, II, III, IV, V	IV, V	III, IV, V
R11	VI, VII, VIII, IX, X, XI	XI	-
R12	I, II, III	VII	V, VI, VII, VIII, XI
R13	I, II, III, IV, V	I, III, IV, V, VI	II, III, IV, V, VI, IX
R14	III, IV, V, VI	I, II, III	I, II, III, IV

2.3.1. Spoj stuba i temelja

U prethodno izbušene rupe u temelju, ankeruju se šipke armature, a zatim se rupe ispunjavaju epoksidnim materijalom (slika 7). Ankerovane šipke se u donjoj zoni stuba preklapaju sa odgovarajućom vertikalnom armaturom iz stuba, vrši se preklapanje šipki, i na tom mestu se postavljaju progušćene uzengije, na rastojanju od 10 cm, dok su ka sredini stuba na razmaku od 20 cm.

Nakon povezivanja ankerovanih šipki i vertikalne armature iz stubova, ista se pruža do početka naredne etaže (prvog sprata), prepušta se do 1m iznad ploče da bi se nastavila armatura stuba naredne etaže. Postavlja se oplata i vrši se betoniranje stubova.

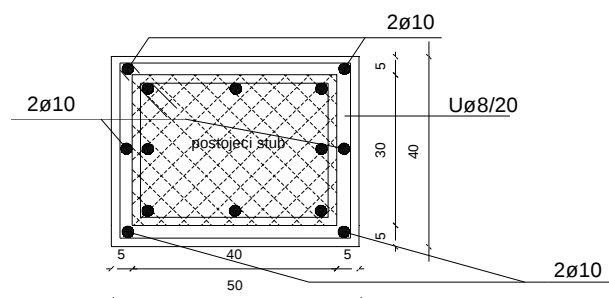
Nakon sprovedene nege betona, oplata se skida i prelazi se na postavljanje šipki armature stubova prvog sprata, spajanjem prepuštenih šipki, preklepanjem, sa novim, postavlja se oplata i vrši se betoniranje stubova. Nakon skidanja oplate prelazi se na drugi sprat, vrši se povezivanje prepuštene i dodatne armature stubova, postavlja se oplata, vrši se betoniranje stubova i nakon sprovedene nege betona oplata se skida.



Slika 7. Ankeri ugrađeni u temelj samac

2.3.2. Ojačanje stubova nedovoljne nosivosti

Primer ojačanja stubova nedovoljne nosivosti prikazan je na slici 8.



Slika 8. Ojačanje stuba (prizemlje i prvi sprat)

2.3.3 Povezivanje postojeće i nove konstrukcije

Da bi se ostvarila veza između gornje i donje konstrukcije, potrebno je "otvaranje" donje betonske konstrukcije do armature koja će se preklapati sa novom armaturom stubova trećeg sprata. Stubovi, grede, ploče, AB platna, kose stepenišne ploče, podesti i konzolne ploče biće armirani kao što su na drugoj etaži. Takođe, iste količine armature biće potrebne prilikom izgradnje četvrte etaže.

Povezivanje stepeništa druge i treće etaže

U cilju ostvarivanja vertikalne komunikacije između druge i treće etaže, izvršena je izmena na stepenišnom kraku Pos A-ST4 (Slika 9).

U nastavku su ukratko opisane faze radova:

I FAZA

Prva faza podrazumeva podupiranje konzolne ploče Pos A-ST5, kako se ne bi narušila stabilnost postojeće konstrukcije. Podupiranje podrazumeva postavljanje fetni – podupirača ispod konzolne ploče Pos A-ST5.

PROJEKAT KONSTRUKCIJE JEDNOBRODNE INDUSTRIJSKE HALE SA ANEKSOM
THE PROJECT OF INDUSTRIAL ONE - SECTION HALL WITH ANNEXRodoljub Mičić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – GRAĐEVINARSTVO**

Kratak sadržaj – U ovom radu prikazani su tehnički opis, analiza opterećenja i deo proračuna glavnog rama konstrukcije kao ključni delovi projekta jedne armiranobetonske hale pomoću programskog softvera Tower 6.0. Takođe je obrađena tema Kratkih elemenata u montažnim konstrukcijama.

Abstract – In this paper are shown the parts of the technical descriptions, load analysis and the construction calculations for the part of a main frame of the construction, as a key parts of any reinforced concrete hall with software Tower 6.0. Also, here is described the corbels in prefabricated construction.

Ključne reči: Armiranobetonska hala, kratki element.

1. UVOD

Projektnim zadatkom je predviđeno da se izradi projekat armiranobetonske montažne hale sa aneksom. Za ovu halu je najpogodnije da bude izvedena montažnim sistemom gradnje, jer može da se iskoristi serijska proizvodnja velikog broja elemenata. Dobre okolnosti koje pruža montažna gradnja ogledaju se u eliminisanju nepovoljnih atmosferskih uticaja, obezbeđenju dobrog kvaliteta betona i tačnosti dimenzija, obezbeđenju projektovanog položaja armature, visokom nivou finalne obrade elemenata, smanjenju gradilišnog prostora jer nema potrebe za skladištenjem armature i oplata.

Navedene činjenice će uticati na višestruko bržu gradnju ovog objekta. Posebna pažnja se mora posvetiti montaži i monolitizaciji kao i vezama između prefabrikovanih elemenata koje su "slabe" tačke ove vrste konstrukcija.

2. TEHNIČKI OPIS HALE

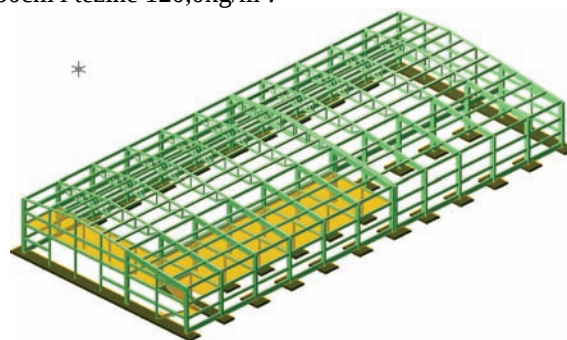
Projektovana montažna industrijska armiranobetonska hala se nalazi u Novom Sadu na lokaciji za koju postoje podaci o karakteristikama tla: nosivost t_l je $220,0 \text{ kN/m}^2$. Novi Sad se nalazi u VIII seizmičkoj zoni i II zoni vetrova (sa osnovnom brzinom od 35 m/s). Korišćeni materijal je beton MB40 i rebrasta armatura RA 400/500. Svi elementi su montažni sem kalkanskog okvira koji je monolitan. Hala je projektovana u skeletnom sistemu podužnih i poprečnih okvira oslonjenih na temeljne trake i temeljne stope (temelji – samci) debljine $d = 50,0 \text{ cm}$.

Poprečni okviri koje čine stubovi i glavni nosači su postavljeni na međusobnom rastojanju od $\lambda = 8,0 \text{ m}$. Ukupno ih ima 11 pa tako dužina hale iznosi $88,0 \text{ m}$.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio prof. dr Zoran Brujić.

Stubovi su u podužnom pravcu povezani gredama koje zajedno sa njima čine podužne okvire. Rožnjače se oslanjaju na glavne nosače na razmaku od $3,5 \text{ m}$. Raspon hale je $24,0 \text{ m} + 14,0 \text{ m} = 38,0 \text{ m}$ što proizilazi iz raspona mostnog kрана koji opslužuje halu ($22,5 \text{ m}$) nosivosti 400 kN . Kao krovni pokrivač koriste se Durisol ploče debljine $d = 12,0 \text{ cm}$, širine $b = 50,0 \text{ cm}$, dužine $l = 300\text{--}350 \text{ cm}$ i težine $120,0 \text{ kg/m}^2$.



Slika 1. Izometrijski prikaz modela konstrukcije

Hala je zbog velike dužine i različitih sleganja i uticaja u konstrukciji dilatirana sa dva paralelna okvira na udaljenosti od $20,0 \text{ cm}$. Nagib krovnih ravni: $\alpha = 6,35^\circ$

3. OPTEREĆENJA

Analiza opterećenja koja deluju na objekat sprovedena je prema odgovarajućim standardima za sledeća opterećenja.

- Stalno opterećenje: sopstvena težina konstruktivnih i nekonstruktivnih elemenata.
- Opterećenje snegom: prema Privremenim tehničkim propisima za opterećenje zgrada (1948.god). službeni list SFRJ 61/48.
- Opterećenje vetrom JUS U.C7.110, 111, 112.
- Opterećenje kranom: analizirano je 29 položaja kрана. (u poprečnom pravcu je analizirano: kran sa mačkom levo, kran sa mačkom desno i kran sa mačkom u sredini, a u podužnom pravcu je analizirano: kran u prvom polju do kalkana, kran u ramu H4 i kran u ramu H18 sa bočnim udarima kрана.)
- Seizmičko opterećenje: metodom ekvivalentnog statičkog opterećenja prema Pravilniku o tehničkim normativima za izgradnju objekata visokogradnje u seizmičkim područjima – Službeni list SFRJ br. 49/82;29/83;21/88;52/90.

4. ANALIZA OPTEREĆENJA

4.1. Stalna opterećenja:

- Težina krovnog pokrivača..... $1,2 \text{ kN/m}^2$

- Sopstvena težina nosećih elemenata konstrukcije se automatski sračunava u programu za analizu konstrukcija.

4.2. Sneg:

- Osnovno opterećenje snegom..... ..0,75 kN/m²

4.3. Vetar: JUS U. C7. 110,111,112.

Podaci o vetru i terenu:

Osnovna brzina vetra: $v_{m,50,10} = 35$ m/s

Teren: Otvoreni ravni tereni (klasa hrapavosti B)

Gustina vazduha: $\rho = 1.225$ kg/m³

Vreme osrednjavanja brzine: $t = 1h = 3600$ s

Povratni period projektne brzine: $T = 50$ g

Proračun opterećenja vetrom:

Faktor vremenskog osrednjavanja: $k_t = 1$

Faktor povratnog perioda: $k_T = 1$

Projektna osnovna brzina vetra: $v_{m,T,10} = k_t \cdot k_T \cdot v_{m,50,10} = 1.0 \cdot 1.0 \cdot 35.0 = 35.0$ m/s

Osnovni pritisak vetra: $q_{m,T,10} = \frac{1}{2} \rho \cdot (v_{m,T,10})^2 \cdot 10^{-3} = 0.7503$ kN/m²

Faktor topografije terena: $S_z = 1.0$

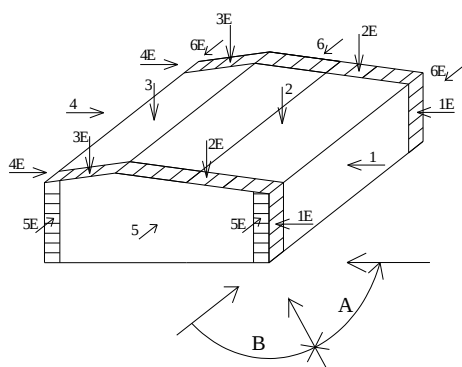
Faktor ekspozicije: $K_z^2 = 1.0$

Osrednjeni aerodinamički pritisak vetra: $q_{m,T,z} = q_{m,T,10} \cdot S_z^2 \cdot K_z^2 = 0.7503$ kN/m²

Proračun dinamičkog koeficijenta:

Dinamički koeficijent: $G_z = 2.0$ (za temelje $G_z = 1.4$)

Objekat spada u kategoriju malih krutih zgrada ($h < 15.0$ m, $b \geq 2h$).



Slika 2. Računski pritisak vetra

4.4. Korisno opterećenje

Korisno opterećenje na ploči galerije.....2.0 kN/m²

Korisno opterećenje na stepeništu i podestu.....3.0 kN/m²

4.5. Seizmičko opterećenje

Uticaji od seizmičkog opterećenja su dobijeni upotrebom metode *Ekvivalentnog statičkog opterećenja* u svemu prema Pravilniku o tehničkim normativima za izgradnju objekata visokogradnje u seizmičkim područjima.

Prilikom proračuna su uzeti sledeći parametri:

- zona seizmičnosti po MSC skali: VIII

- kategorija tla: III

- vrsta konstrukcije: savremene AB i čelične konstrukcije

- kategorija objekta: II

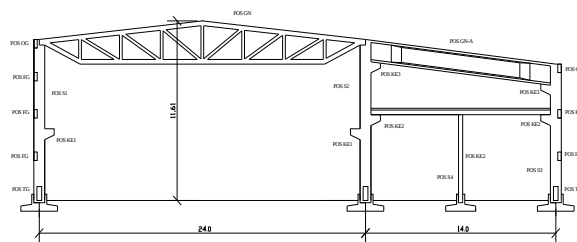
5. PRORAČUN I ELEMENTI

Proračun hale je sproveden tako što su zasebno analizirani podužni elementi, sve podužne grede. Zbog načina veze njihove uticaje je moguće odrediti nezavisno od ostatka konstrukcije. Sve montažne grede su modelirane kao

proste grede za razliku od onih elemenata u kalkanskom okviru koji se izvode monolitno, na licu mesta. Grede su dimenzionisane na osnovu merodavnih kombinacija stalnih opterećenja, dok je za dimenzionisanje nosača kranih staza obračunat i karakter opterećenja. Statički proračun je rađen korišćenjem programskog paketa TOWER 6.0.

Halu čine poprečni i podužni ramovi koji se sastoje od stubova, greda i glavnih nosača koji predstavljaju konstruktivne elemente.

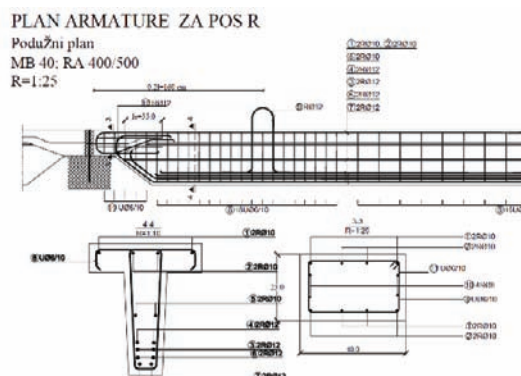
Na slici 1. su prikazani svi elementi konstrukcije koji čine ovu halu. Opterećenje se prenosi sa rožnjača na glavni nosač, pa na stubove, a sa podužnih greda direktno na stubove koji su visine 10,41m in a kraju aneksa 8,81m.



Slika 3. Poprečni presek hale

5. DIMENZIONISANJE I ARMIRANJE

Na slikama koje slede, slika 4. prikazani su podužni plan armiranja i poprečni preseki rožnjače i slika 5. jedna od temeljnih čašica.



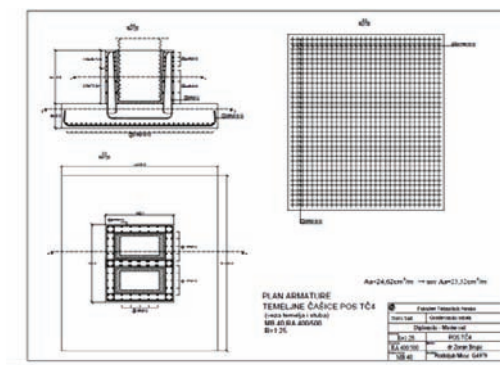
Slika 4. Plan armiranja rožnjače

Stubovi koji prihvataju sva vertikalna opterećenja, ista prenose na tlo preko temeljnih čašica i temeljnih stopa.

Predviđene su 4 različite dimenzije temeljnih čašica koje su dimenzionisane na opterećenja koja prenose.

Svi stubovi, glavni i kalkanski, kao i temelji samci i temeljne čašice dimenzionisani su i armirani na uticaje kosog savijanja, a za merodavnu kombinaciju opterećenja u sklopu podužnog i poprečnog okvira, dok je za stubove urađena i provera vitkosti.

$$\lambda = \frac{h_i}{i} = \frac{h_i}{\sqrt{\frac{I}{A}}}$$



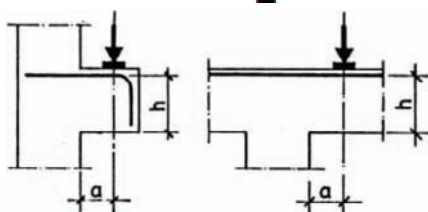
Slika 5. Temeljna čašica TČ4

Temeljna konstrukcija se sastoji od temelja samaca i temeljne trake ispod kalkanskih okvira. Projektnim zadatkom je naglašeno da nosivost tla na dubini od $d_f = -2,0\text{m}$ iznosi $220,0\text{kN/m}^2$ pa se fundiranje i vrši na ovoj dubini u odnosu na kotu terena $0,0\text{m}$. Ispod temeljnih stopa se izvodi tampon sloj od šljunka debljine $d=20.00\text{ cm}$ i sloj mršavog betona debljine $d=10.00\text{ cm}$.

6. KRATKI ELEMENTI

Kratki elementi su kratki konzolni nosači opterećeni koncentrisanom silom velikog intenziteta na svom kraju. Kod ovih elemenata dužina **"a"** (*krak sile u odnosu na uklještenje*), nije veći od statičke visine elementa **"h"**.

$a \leq h$



Slika 6. *Kratki elementi*

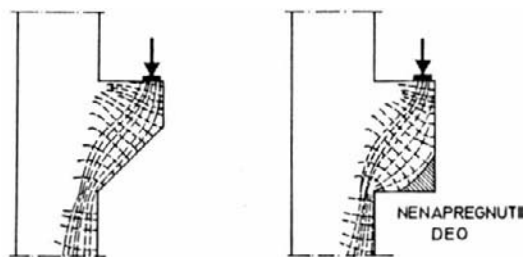
Kratkim elementima se, prilikom proračuna, smatraju i delovi grednih nosača na kojima dolazi do velike promene transverzalne sile na dužini grede koja nije veća od njegove visine. Takav je slučaj kada u neposrednoj blizini oslonca deluje vertikalna koncentrisana sila velikog intenziteta.

Često se primenjuju kao oslonci podužnih nosača kranskih staza, kao oslonci prefabrikovanih elemenata u montažnom načinu gradnje, ili na dilatacionim razdelnicama, pri oblikovanju Gerber-ovih zglobova. Zbog karakterističnog oblika, kratki elementi su pre površinski elementi opterećeni u svojoj ravni nego linijski.

- Oblici kratkih elemenata mogu biti:

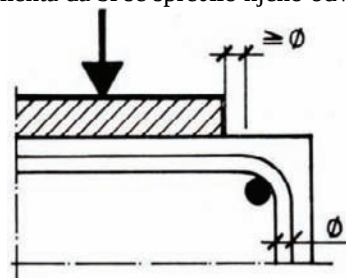
Donji pojas KE zakošen,
Donji pojas KE horizontalan.

Poređenjem dva slučaja može se zaključiti da je kosa ivica povoljnija u statičkom smislu, jer obezbeđuje nešto povoljniji (male razlike) ugao unosa sile pritiska u stub. Kod ravne donje ivice (jednostavnije za izvođenje), jedan deo elementa ostaje neiskorišćen I izložen dinamičkim i udarnim opterećenjima, sklon odaljavljanju na spoju napregnutog i nenapregnutog dela, ali je jednostavniji za izvođenje i u praksi često estetski prihvatljiviji.



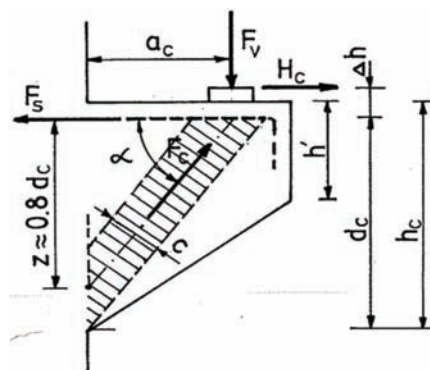
Slika 7. Trajektorije naprežanja kratkih elemenata sa zakošenom i ravnom donjom ivicom

Podmetač, preko koga se spoljašnja koncentrisana sila prenosi na kratki element treba da bude dovoljno udaljen od ivice elementa da bi se sprečilo njeno odvaljivanje.



Slika 8. Podmetač za prenos sile u kratki element

Takođe, sila pritiska, koja se pruža od napadne tačke sile do korena kratkog elementa je približno konstantna, a već je konstatovan relativno mali uticaj oblika konzolnog elementa na trajektnu sliku. Na osnovu iznetog kristalisao se *štapni mehanizam* kao aproksimativni pristup proračunu kratkih elemenata koji podrazumeva razlaganje spoljašnjeg koncentrisanog dejstva (u opštem slučaju – kosog) na horizontalnu silu zatezanja i kosu silu pritiska.

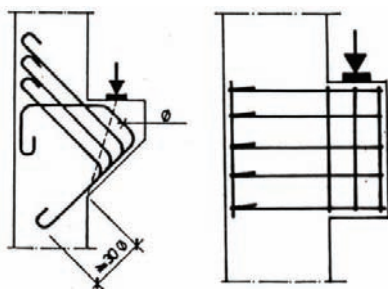


Slika 9. Štapni mehanizam

Kratki element se armira:

- armaturom za prijem sile zatezanja Z, tj momenta $M=P \cdot a$
- armaturom za prijem transversalne sile
- konstruktivnim horizontalnim uzengijama-ukosnicama
- vertikalnim zatvorenim uzengijama

$$A_{ak} = \frac{T_u}{\sqrt{2} \cdot \sigma_v} [cm^2]$$



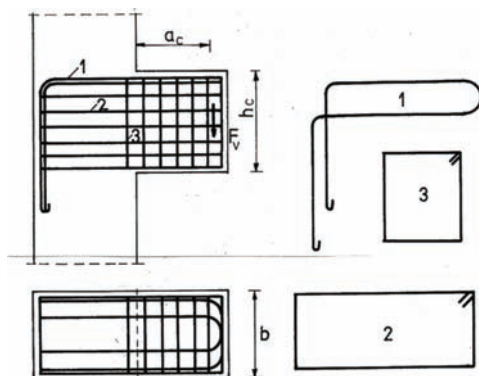
Slika 9. Tipovi armiranja KE

Kod vrlo kratkih konzola, kada je raspon znatno manji od visine, kosi glavni naponi zatezanja, umesto kosom, mogu biti primljeni horizontalnom armaturom (otvorene uzengije) raspoređenom po visini elementa.

Treba naglasiti i da mnogi savremeni propisi ne preporučuju korišćenje kose armature za prijem glavnih napona zatezanja ni kod kratkih elemenata. Razlog ovome je nemogućnost njenog potpunog iskorišćenja, ali i komplikovano izvođenje i otežano betoniranje.

Horizontalna armatura, kao konstrukcijska, sa gusto raspoređenim tankim šipkama, postoji i kada se kosi glavni naponi zatezanja primaju kosom armaturom. Kratki elementi, konstrukcijski, treba da budu armirani i gustim tankim vertikalnim zatvorenim uzengijama.

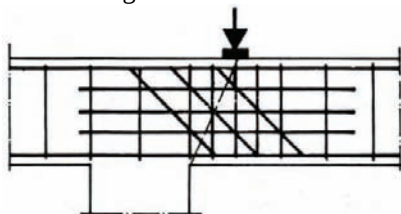
Celokupna kosa i horizontalna armatura kratkog elementa treba da bude usidrena duboko u betonsku masu stuba. Potrebna dužina sidrenja treba da se nalazi u pritiskutoj zoni stuba.



Slika 10. Armiranje KE sa ravnom donjom ivicom

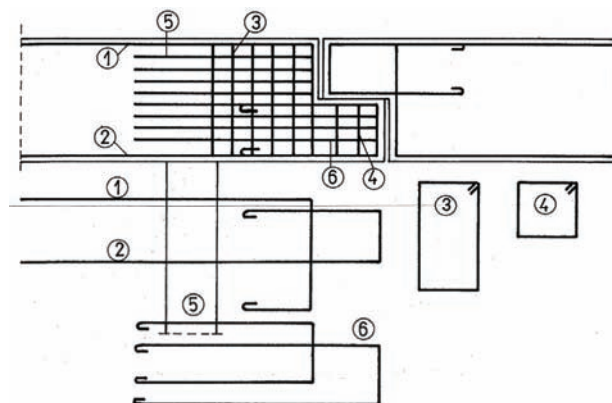
Osim proračunskom, kratki element, dodatno, mora biti gusto armiran i horizontalnim i vertikalnim konstrukcijskim uzengijama. Razlog ovome je i u mogućim drugačijim mehanizmima sloma kratkog elementa.

Armaturu dela grednog nosača, na kome dolazi do znatne promene transverzalne sile na dužini grede koja nije mnogo veća od njene statičke visine, treba konstruisati kao I armature kratkog elementa



Slika 11. Deo grede koji se armira kao KE

Oslabljeni deo grede kod Gerber-ovog zgloba se, takođe, tretira kao kratki element.



Slika 12. Gerberov zglob kao KE

7. ZAKLJUČAK

Projekat konstrukcije montažne armiranobetonske hale je vrlo kompleksan i ozbiljan posao koji zahteva primenu i poštovanje svih važećih propisa i standarda, čime se obezbeđuje sigurnost ljudi i opreme unutar hale.

Kratki elementi su praktični konstrukcijski delovi zbog uštede materijala i prostora u samim objektima pa im je posvećena pažnja pri izradi ovog rada.

8. LITERATURA

[1] Grupa autora: "Beton i armirani beton prema BAB'87", knjiga 1 i knjiga 2., Univerzitetska štampa, Beograd, 2000.

[2] Z.Brujić: "Montažne betonske konstrukcije"-predavanja, Novi Sad, 2008.

[3] Ž. Radosavljević, D. Bajić: "Armirani beton 3", Građevinska knjiga, Beograd, 2004

[4] Z.Brujić: "Montažne betonske konstrukcije"-predavanja, Novi Sad, 2008.

Kratka biografija:



Rodoljub Mičić je rođen u Šapcu 1984. godine. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Građevinarstva – Montažne betonske konstrukcije je odbranio u aprilu 2012.god.

KANALISANJE OTPADNIH VODA NASELJA VINOGRADI U TREBINJU SEWERAGE WASTEWATER FOR VINOGRADI IN TREBINJE

Milena Radeta, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAĐEVINARSTVO

Kratak sadržaj – U radu je izloženo idejno riješenje kanalizacionog sistema za naselje Vinogradi u Trebinju. Kanalizacioni sistem je projektovan za planski period od 25 godina. Rad sadrži analizu varijantnih riješenja trasiranja cjevovoda, kao i analizu opšteg i separacionog sistema kanlisanja naselja. Rađen je hidraulički proračun cjevovoda opšteg i separacionog sistema kanlisanja, predmjer i predračun za oba sistema i poređenje investicionih troškova izgradnje sistema.

Abstract – This thesis presents the preliminary solution for drainage system for the settlement Vinogradi in Trebinje. The drainage system is projected for the planning period of 25 years. The thesis contains the analysis of various solutions for routing a pipeline and the analysis of general and separating system of canalizing this settlement. Hydraulic budget of the pipeline, both general and separating system of canalizing, then pre-measurment and pre-estimation for both of the systems and comparisson of investment costs of building the system were done.

Ključne reči: Odvođenje otpadnih voda iz naselja Vinogradi u Trbinju.,

1. UVOD

U ovom radu su razmatrane i analizirane sve mogućnosti kanlisanja otpadne vode iz naselja Vinogradi u Trebinju. Problem ovoga dijela grada je veliki broj individualnih septičkih jama koje se ne održavaju (prazne) redovno što dovodi do loših higijensko-epidemioloških uslova života. Izgradnjom kanalizacionog sistema bi se riješio ovaj problem i znatno poboljšali uslovi života na predmetnom području. Kanalizacionom mrežom bi se evakuisale kako kućne (sanitarne) otpadne vode, tako i atmosferske vode sa saobraćajnica i drugih slobodnih površina.

2. POSTOJEĆE STANJE KANALIZACIJE

2.1. Kanalizaciona mreža

Vinogradi su jedno od naselja u Trebinju koje još uvijek nema izgrađenu kanalizacionu mrežu. Do 1981 godine Trebinje nije imalo sistem gradske kanalizacije već su se otpadne vode upuštale u septičke jame izgrađene za svaki stambeni ili industrijski blok. Danas je veći dio grada pokriven kanalizacionom mrežom. Zastupljen je separacioni sistem kanlisanja.

NAPOMENA:

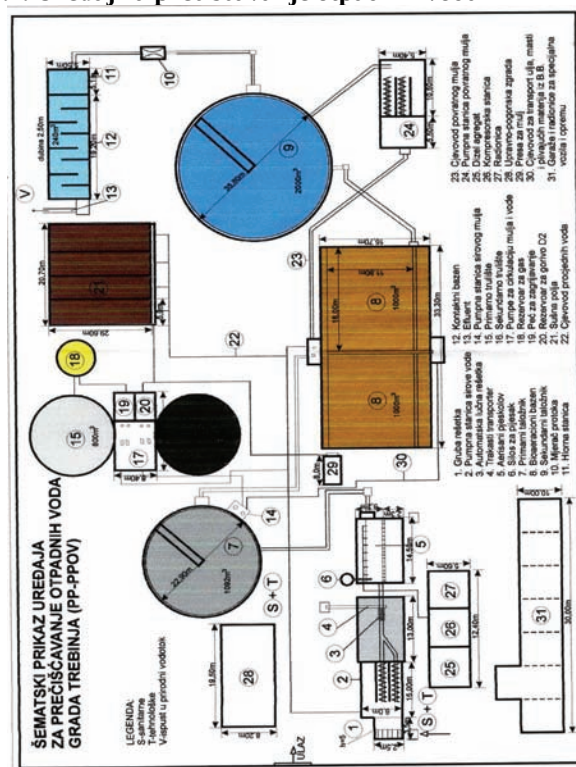
Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Duško Đurić, red.prof.

Orijentaciona dužine kolektora fekalne kanalizacije je 40 000 m, a atmosferske kanalizacije je 20 000 m.

Fekalne otpadne vode se odvođe do uređaja za prečišćavanje otpadnih voda, koji se nalazi na južnom izlazu iz grada pored puta M-6 Podgorica - Mostar. Na dva mjesta kolektori fekalne kanalizacije prelaze ispod riječnog korita pomoću sifona. Atmosferske vode se direktno upuštaju u prirodni recipijent, rijeku Trebišnjicu pomoću izljevni građevina, kojih ima devet. Uz redovno održavanje mreže i revizionih silaza kanalizacioni sistem grada Trebinja nesmetano i uredno funkcioniše.

Na području naselja Vinogradi nalazi se duž ulice Nikšićki put kanalizacioni kolektor prečnika Ø600, koji je predviđen da prihvati otpadne vode iz naselja. U budućnosti, Generalnim planom predviđeno je da se na ovaj kolektor povežu i naselja Hrupjela i Gorica. Takođe, kroz naselje postoje i dva otvorena kanala koji se mogu iskoristiti za prikupljanje, odnosno objedinjavanje otpadnih atmosferskih voda iz naselja i odvođenja do rijeke Trebišnjice i ispuštanja u nju pomoću već postojećih izljevni građevina.

2.2. Uređaj za prečišćavanje otpadnih voda



Slika 1. – Šematski prikaz uređaja za prečišćavanje otpadnih voda

Uređaj za prečišćavanje otpadnih voda pušten je u pogon 1982. godine i od tada nesmetano radi bez prekida. Kapacitet uređaja je 30 000 ES, u budućnosti izgradnjom dodatnih bazena kapacitet pogona bi mogao biti 50 000 ES. Pogon radi na mehaničko-biološkom principu koristeći aktivni mulj. Otpadna voda nakon tretmana prečišćavanja i postizanja zadovoljavajućeg kvaliteta se upušta u rijeku Trebišnjicu. Na slici 1. dat je šematski prikaz uređaja za prečišćavanje otpadnih voda.

2.3. Snabdijevanje vodom naselja

Naselje Vinogradi se snabdijeva vodom sa gradskog vodovodnog sistema, koje koristi vodu sa izvorišta „Vrelo OKO“. Izvorište se nalazi 7 km istočno od grada. Izdašnost izvora je 800 l/s. Gradska vodovodna mreža je izgrađena i puštena u rad 1903. godine.

3. ANALIZA MOGUĆIH VARIJANTNIH RJEŠENJA

3.1. Izbor načina kanaliziranja otpadnih voda

Prilikom izbora načina kanaliziranja u razmatranje su uzete sledeće varijante:

- odvođenje otpadnih voda sa slobodnim tečenjem u kanalizacionim kolektorima, takozvana gravitaciona kanalizacija
- odvođenje otpadnih voda sa periodičnim tečenjem pod pritiskom (pritisak veći od atmosferskog)
- odvođenje otpadnih voda sa periodičnim tečenjem stvaranjem vakuuma (pritisak manji od atmosferskog).

Paralelnim poređenjem svih bitnih karakteristika i parametara sve tri varijante odvođenja otpadnih voda, usvojena je varijanta gravitacione kanalizacije.

3.2. Izbor najpovoljnije trase pružanja cjevovoda

Naselje Vinogradi se nalazi u samom podnožju planine Leotar i karakteriše ga veliki pad terena. S obzirom da se radi o vrlo razvijenom reljefu, gde postoji niži teren kome gravitiraju svi dijelovi područja sa kojih se vrši odvođenje otpadnih voda, koristi se šema razgranate kanalizacione mreže. To znači da sve otpadne vode sa određene površine bez prepumpavanja se mogu objediniti na jednom mjestu. U ovakvoj šemi kanalizacije obično ne postoji jasno izražen jedan glavni kolektor, već veći broj pojedinačnih kanala dovodi vodu do najniže tačke.

4. MJERODAVNE KOLIČINE OTPADNE VODE ZA DIMENZIONISANJE KANALIZACIONE MREŽE

4.1. Otpadna voda od stanovništva

Na području naselja Vinogradi živi oko 3 500 stanovnika. Za planirani period od 25 godina i prosječnom stopom rasta broja stanovnika od 0,25% na kraju planskog perioda broj stanovnika će iznositi 3 725. Površina naselja iznosi oko 54 ha, a gustina stanovanja 64 stanovnika po hektaru.

Specifična potrošnja vode po stanovniku iznosi 220 l/st na dan. Sa korekcijskim faktorima dnevne neravnomjernosti od 1,5 i časovne neravnomjernosti od 1,8 analiza potrošnje izgleda:

$$Q_{sr}^{dn} = N \cdot q_{spec} = 3725 \cdot 220 \cdot 0,9 = 73755 \text{ m}^3 / \text{dan}$$

$$Q_{sr}^{dn} = 8,53 \text{ l/s}$$

$$Q_{max}^{dn} = Q_{sr}^{dn} \cdot K_{dn}^{max} = 73755 \cdot 1,5 = 1106325 \text{ m}^3 / \text{dan}$$

$$Q_{max}^{dn} = 128 \text{ l/s}$$

$$Q_{max}^{cas} = Q_{max}^{dn} \cdot K_{cas}^{max} = 1106325 \cdot 1,8 = 1991385 \text{ m}^3 / \text{dan}$$

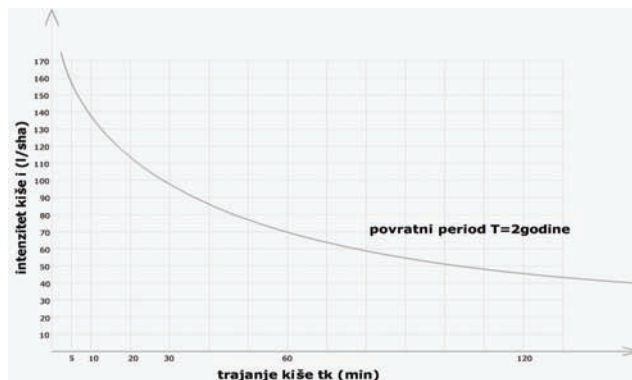
$$Q_{max}^{cas} = 2305 \text{ l/s}$$

4.2. Dotok stranih voda

Strane vode su vode koje se javljaju u kanalizacionom sistemu, a nisu očekivane za pojedini tip kanalizacije. Ove vode se ne uzimaju u obzir pri dimenzionisanju cijevi za atmosfersku kanalizaciju ni u slučaju opšteg kanalizacionog sistema, već samo pri dimenzionisanju cijevi fekalne kanalizacije. Količinu ovih voda teško je unaprijed predvidjeti, pa se iskustveno uzima količina od 0,2 l/km ili 20% od potrošnje po stanovništvu.

4.3. Atmosferske vode

Potrebni parametri za proračun kiše se dobijaju obradom podataka o visini pale kiše za određeni niz godina. Podaci o visinama padavina dobijeni su iz Hidrometeorološke stanice Hidroelektrana na Trebišnjici. Koristi se ITP dijagram, Grafik 1. (zavisnost intenziteta i dužine trajanja padavina) dvogodišnjeg povratnog perioda.



Grafik 1. –ITP dijagram, T=2 godine

5. SISTEMI KANALISANJA

5.1. Opšti sistem kanaliziranja

Opšti sistem kanaliziranja je takav sistem kojim sve vrste otpadnih voda (sanitarne, atmosferske, industrijske) evakuiraju jednom kanalizacionom mrežom. Najveći udio u ukupnoj količini vode otpada na atmosferske vode. Odnos sanitarnih i atmosferskih voda je 1:20 do 1:60.

Mjerodavne količine voda za dimenzionisanje opšte kanalizacione mreže su:

- za sanitarne otpadne vode

$$q_{spec} = \frac{Q_{max}^{cas}}{\sum L} = \frac{23,05 \frac{l}{s}}{8940m} = 0,0026 \frac{l}{s \cdot m}$$

- za atmosferske otpadne vode podaci se očitavaju sa ITP dijagrama.

Ukupna količina otpadne vode je:

$$Q_{uk} = Q_{sanit} + Q_{indust} + Q_{atmosf}$$

Za projektovanje ovog sistema kanalizacije potrebno je poznavati mjerodavne količine vode u sušnom i kišnom razdoblju. Minimalni prečnici cijevi opšteg kanalizacionog sistema je Ø300. Na slici 2. dat je prikaz dispozicije opšteg kanalizacionog sistema.



Slika 2. –dispozicija kanalizacione mreže opšteg tipa

5.2. Separacioni kanalizacioni sistem

Separacioni sistem kanalisanja je takav sistem u kome se fekalne i atmosferske vode odvođe sa dva nezavisna sistema.

Za separacioni sistem mjerodavne količine otpadnih voda su:

-za sanitarne otpadne vode

$$q_{spec} = \frac{Q_{max,uk}^{cas}}{\sum L} = \frac{23,05 \frac{l}{s} + 1,706 \frac{l}{s}}{8940m} = \frac{24,756 \frac{l}{s}}{8940m} = 0,0028 \frac{l}{s \cdot m}$$

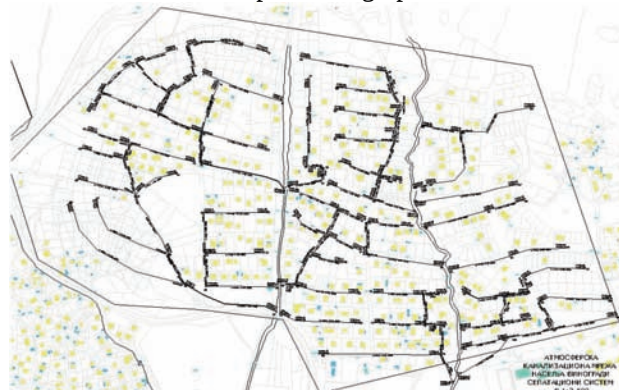
Na Slici 3. prikazana je dispozicija fekalne kanalizacione mreže separacionog tipa kanalizacije.



Slika 3. –dispozicija fekalne kanalizacione mreže separacionog tipa

-za atmosferske otpadne vode podaci se očitavaju sa ITP dijagrama (Grafik 1.).

Na Slici 5. prikazana je dispozicija atmosferske kanalizacione mreže separacionog tipa.



Slika 4. –dispozicija atmosferske kanalizacione mreže separacionog tipa

Minimalni prečnici cijevi fekalnog kanalizacionog sistema su Ø250 mm za sekundarne i Ø300 mm za glavne kanalizacione kolektore. Za minimalni prečnik atmosferske kanalizacije uzima se Ø300mm.

5.3. Hidraulički proračun

Raspodjela čvorne potrošnje za fekalne otpadne vode se vrši tako što se ukupna potrošnja stanovništva podijeli sa ukupnom dužinom svih deonica, a zatim se proračunavaju priradajuće deonice svakom čvoru i one se množe sa potrošnjom po metru dužnom cjevovoda. Količine atmosferske vode se računaju preko pripadajućih površina. Odredi se površina koja pripada svakoj deonici i ona se množi sa koeficijentom oticanja i intenzitetom kiše.

Hidraulički proračun rađen je tabelarno. Svaka deonica je prikazana brojem na početku i na kraju i dužinama. Kod fekalne kanalizacije određen je nizvodni proticaj svake deonice, a kod atmosferske kanalizacije određene su ukupne slivne površine svake deonice. Određeno je i ukupno vrijeme toka kiše od trenutka kada pane na tlo do trenutka kada stigne do nizvodnog čvora. Na osnovu ukupnog vremena toka očitava se intenzitet kiše sa ITP dijagrama. Određen je prečnik svake cijevi i njen pad. S obzirom da se radi o terenu sa velikim padovima, padovi cijevi usvojeni su od 1% do 5% zavisno od pada terena odgovarajuće deonice. U zavisnosti od prečnika cijevi i pada određen je protok Q_{pp} i brzina V_{pp} za pun profil. Određena je visina punjenja cijevi kao i stvarna brzina. Brzina vode u cijevima se kreće u dozvoljenim granicama minimalne i maksimalne dozvoljene brzine. U tabelarnom prikazu date su kote terena na početku i na kraju svake deonice, kao i kote dna cijevi. Minimalna dubina polaganja je 1,2 m, a maksimalna dubina je 4,1 m.

6. PREDMJER I PREDRAČUN

U predmjeru i predračunu data je rekapitulacija svih potrebnih radnji za izgradnju sa orijentacionim cijenama.

U zemljanim radovima predviđeno je da se 80% iskopa vrši mašinski, a ručno da se iskopa 20%.

U tesarskim radovima na obezbjeđenju rova predviđeno je da pokrivenost strana rova oplatom iznosi 50% ukupne površine. Koriste se PVC cijevi zbog svojih brojnih prednosti kao što su dostupnost, laka montaža, niz povoljnih hidrauličkih osobina, cijena itd.

Na svim mjestima skretanja trase, promjene pada nivelete, kaskada i uliva bočnih uličnih cijevi su predviđeni revizionni šahtovi.

Za prikupljanje atmosferske vode predviđeni objekti su slivnici i rešetke. Za ulice koje su u manjem padu predviđene su rešetke kvadratnog oblika dimenzija 40x40 cm, a u ulicama sa većim padom postavljaju se liniske rešetke upravno na pravac ulice.

Cijene iz predmjera i predračuna su orjentacione cijene. Predmjer i predračun rađen je u svrhu poređenja investicionih troškova izgradnje opšteg i separacionog kanalizacionog sistema. Cijene su izražene u eurima.

6.1. Opšti kanalizacioni sistem

Cijevi opšteg kanalizacionog sistema se polažu u rov širine 1,1 m, prosječna dubina rova je 1,7 m. Ukupna dužina cjevovoda je 9669m. Dužina cijevi prečnika Ø300mm je 7 737m, Ø400mm je 835m, Ø500mm je 606m i cijevi prečnika Ø600mm je 491m.

Rekapitulacija radova potrebnih na izgradnji opšteg kanalizacionog sistema prikazana je u Tabeli 1. i ona iznosi:

Tabela 1. –rekapitulacija radova za izgradnju kanalizacione mreže opšteg tipa

1	GEODETSKI RADOVI	4.834,50
2	ASFALTERSKI RADOVI	164.856,45
3	ZEMLJANI RADOVI	279.245,68
4	TESARSKI RADOVI	1154.704,...
5	MONTAŽERSKI RADOVI	153.835,00
6	BETONSKI RADOVI	60.000,00
7	OSTALI RADOVI	500,00
	UKUPNO (€):	817.975,63

6.2. Separacioni kanalizacioni sistem

Ukupna dužina cjevovoda separacionog kanalizacionog sistema iznosi 18 319 m. Dužina cijevi prečnika Ø250mm je 6 143m, Ø300mm je 11 520m, Ø400mm je 656m.

Predviđeno je da se mreža atmosferske i fekalne kanalizacije rade kao dvije zasebne cjeline u posebno iskopanim rovovima. Širina rova u slučaju obe mreže iznosi po 1.1 m, a prosječne dubine rovova su za mrežu atmosferske kanalizacije 1.6m, a za fekalnu 1.7m.

Rekapitulacija radova potrebnih za izgradnju separacione kanalizacione mreže, ukupno za fekalnu i atmosfersku mrežu prikazana je u Tabeli 2. i ona iznosi:

Tabela 2.- rekapitulacija radova na izgradnji kanalizacione mreže separacionog tipa

1	GEODETSKI RADOVI	9 159,50
2	ASFALTERSKI RADOVI	312 338,95
3	ZEMLJANI RADOVI	539.894,60
4	TESARSKI RADOVI	302 665,00
5	MONTAŽERSKI RADOVI	261 067,50
6	BETONSKI RADOVI	105 000,00
7	OSTALI RADOPVI	1 000,00
	UKUPNO (€):	1.531.125,55

7. ZAKLJUČAK

Orijentacioni troškovi izgradnje opšteg kanalizacionog sistema iznose 817.975,63 €, dok su troškovi izgradnje separacionog sistema pojedinačno, za fekalnu kanalizacionu mrežu 805.849.20€, a za atmosfersku mrežu 725.276,35€, što ukupno investicioni trošak izgradnje separacionog sistema čini 1.531.125,55€. Razlika u cijeni ova dva sistema iznosi 852.372 €.

Opšti kanalizacioni sistem je po pravilu najjeftiniji u pogledu same izgradnje kanalizacionih kolektora, jer se umjesto dvije kanalizacione mreže gradi samo jedna. Problem je česta potreba da se na ovome sistemu grade i dodatni objekti (na pr. preljevi, ispusti, retenzioni bazeni...) čime ovaj sistem postaje pogonski i investiciono nepovoljniji.

U ekonomskom smislu separacioni kanalizacioni sistem je skuplji jer je i dužina samog cjevovoda znatno veća. Međutim prednosti ovoga sistema su višestruke. U tehničko-tehnološkom smislu separacioni sistem je povoljniji jer svaka mreža tehnički i tehnološki prilagođena karakteristikama, količinama i kvalitetu vode koju provodi.

Značajan faktor u ukupnoj cijeni koštanja, sistema kao cijeline, ima i uređaj za prečišćavanje otpadnih voda. U opštem kanalizacionom sistemu sve vode idu na uređaj za prečišćavanje, dok kada je riječ o separacionom sistemu na uređaj idu samo fekalne otpadne vode, čime je uređaj znatno rasterećen. Vode atmosferske kanalizacije se direktno preko izljevniha građevina upuštaju u prirodni recipijent rijeku Trebišnjicu.

8. LITERATURA

- 1.Prof.Dr.Sc. JURE MARGETA – KANALIZACIJA NASELJA – odvodnja i zbrinjavanje otpadnih i oborinskih voda
- 2.Prof.Dr. MILOJE MILOJEVIĆ – Snabdevanje vodom i kanisanje naselja
3. Prof.Dr. BRANISLAV KUJUNĐŽIĆ – urbani sistemi za odvođenje otpadnih voda
4. Dr. Dejan Ljubisavljević, Mr. Branislav Babić, Aleksandar Đukić, Branislava Jovanović – Komunalna hidrotehnika primjeri iz teorije i prakse

Kratka biografija:



Milena Radeta rođena je 25. maja 1984. god. u Trebinju. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Građevinarstva - Hidrotehnika-Komunalna hidrotehnika, odbranio je 2012.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

REGULACIJA RIJEKE ŽELJEZNICE U VOJKOVIĆIMA, OPŠTINA ILIDŽA
REGULATION OF RIVER ŽELJEZNICA IN VOJKOVIĆI, MUNICIPALITY OF ILIDŽAMladen Antonić, Duško Đurić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – GRAĐEVINARSTVO**

Kratak sadržaj – Rad predstavlja projektnu dokumentaciju koja se odnosi na regulisanje određene dionice riječnog toka rijeke Željeznice. Sam rad se sastoji iz dva dijela, gdje su opisani tehničko rješenje regulacije i određena teorijska pitanja koja se odnose na samu regulaciju, a to su: vrste obaloutvrda koje se koriste kod regulacije riječnih tokova i uticaj uspora mosta u riječnom koritu. Takođe, rad sadrži sve potrebne proračune, tabelarne i grafičke prikaze proračuna, tehnički izvještaj, dokaznice mjere kao i sve neophodne grafičke priloge.

Abstract – This paper presents the project documentation relating to the regulation of a certain section of the river Zeljeznica. The work itself consists of two parts, which describe technical solutions of regulation and certain theoretical issues relating to the regulation itself, such as: types of coastal defenses which are used to regulate river flows and slowing down effects of the bridge in the river bed. The paper also contains all the necessary calculations, tables and graphs of the calculations, technical reports, bills of quantities and all the necessary graphs.

Ključne reči: Regulacija rijeka, hidrološka analiza, normalni profil, objekti u sklopu regulacije.

1. UVOD

Osnov za izradu rada regulacije rijeke Željeznice na području Vojkovića, opština Ilidža bio je Projektni zadatak. Po Projektom zadatku obale su bile u ruševnom stanju i prijetila je opasnost od rušenja značajnih stambenih, vjerskih i industrijskih objekata, naročito na lijevoj obali, te je bila neophodna regulacija riječnog korita u dužini od oko 600 metara, od profila P1 zaključno sa profilom P20. Projektom zadatkom bilo je potrebno definisati trasu kao i normalni profil regulacije. Nakon analize jednostrukog i dvostrukog trapeza bilo je potrebno odabrati jednu od ove dvije varijante za normalni profil regulacije, kao i tip obloge. Takođe, dvije varijante su bile u opticaju, kamena ili betonska obloga. Neophodno je bilo proračunati usor koji pravi most koji se nalazi na potezu regulacije.

U okviru ovog rada, predviđena je izrada stabilnih obala rijeke Željeznice, te proticajni profil koji će da bezbjedno provede velike vode ranga pojave $p = 1/100$ i da ovaj dio vodotoka zaštititi od daljeg erodovanja i destabilizacije ruševnih obala.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Duško Đurić, red.prof.

2. PODLOGE

Za izradu ovog rada neophodno je posjedovanje odgovarajućih podloga kako bi se na osnovu njih definisale veličine mjerodavne za proračun. Podloge su preuzete iz projektnog biroa „Zavod za vodoprivredu“ Bijeljina.

2.1. Hidrološke podloge

Za dalju izradu rada neophodno je definisati karakteristične hidrološke veličine, prije svega mjerodavne proticaje velikih voda kako bi se definisao normalni profil regulisanog korita. Usvojen proticaj stogodišnjih velikih voda je $365 \text{ (m}^3/\text{s)}$, prikazan u tabeli br. 1.

Tabela br. 1: Usvojeni specifični oticaji i proticaji mjerodavnih velikih voda u slivu rijeke Željeznice na lokalitetu Krupačke stijene

V.S.	F_{sl} (km^2)	Specifični proticaj ($\text{m}^3/\text{s km}^2$)				Mjerodavni proticaj velikih voda (m^3/s)			
		$q_{1/10}$	$q_{1/20}$	$q_{1/50}$	$q_{1/100}$	$Q_{1/10}$	$Q_{1/20}$	$Q_{1/50}$	$Q_{1/100}$
Krupačke stijene	307	0,59	0,72	0,97	1,18	182	222	299	365

2.2. Geodetske podloge

Pri izradi ovog projektnog zadatka, korištene su topografske karte u razmjeri R 1:25.000 geodetski planovi razmjere 1:1.000. Korito rijeke Željeznice snimljeno je poprečnim profilima. Ukupno je snimljeno 20 poprečnih profila na razmaku od 25 do 35 m i kartirani u razmjeri R 1:100/100, kojima je obuhvaćeno kompletno korito rijeke Željeznice, te lijeva i desna obala prosječne širine profila od 50,00 m.

Poprečni profili su vezani za geodetski operativni poligon, položen po desnoj obali van proticajnog profila. Na osnovu snimljenih poprečnih profila, urađen je uzdužni profil po osovini osnovnog korita u razmjeri R 1:100/1.000. Poprečni profili prikazani su na karti razmjere 1:1.000. Pored građevinskog dijela projekta, karakteristični profili korita rijeke Željeznice korišteni su i za izradu hidrološko-morfološke analize vodotoka rijeke Željeznice u prirodnom stanju.

2.3. Inženjersko-geološke i geomehaničke podloge

Vršeni su istražni radovi na utvrđivanju geološke građe i geoloških karakteristika terena korita rijeke Željeznice. Radovima je predviđeno da se izrade dvije istražne bušotine dubine 10,00 m i izvrši direktno kartiranje ruševnih obala rijeke Željeznice, te utvrde mjerodavni geomehanički parametri za potrebe izrade projekta regulacije rijeke Željeznice od mosta u Vojkovićima pa uzvodno na dužini od cca 0.60 km.

3. ANALIZA PRIRODNOG STANJA

Koeficijent hidrauličkog otpora u koritu je određen kao srednji profilski koeficijent koji obuhvata sve otpore

uključujući i meandriranje korita. Izvršena je hidrolosko-morfološka analiza prirodnog korita za velike vode ranga pojave $p = 1/100$ čiji proticaj iznosi $365 \text{ (m}^3/\text{s)}$. Hidraulički proračun je urađen za sedam karakterističnih profila pomoću kojih se odredio približan nivo stogodišnje vode u prirodnom koritu. Sam proračun se ogledao u direktnom očitavanju površina sa poprečnih profila, zatim okvašenog obima, hidrauličkog radijusa, proticaja pomoću Shezy-Maningove jednačine, brzine u koritu te napona u dnu korita.

Na osnovu gore sprovedene analize određeni su nivoi velikih voda rijeke Željeznice ranga pojave $p = 1/100$, a rezultati su prikazani tabelarno i grafički u vidu uzdužnog profila. Iz navedenih podataka da se zaključiti da nivoi velikih voda ranga pojave $p = 1/100$ ne izlaze iz osnovnog korita i ne plavi okolno područje.

Dubine vode u neregulisanom koritu se kreću u raponu od 3.35 m do 4.05 m u odnosu najvećih dubina snimljenog korita.

Brzine vode u neregulisanom koritu za velike vode ranga pojave $p = 1/100$, kreću se u rasponu od $v = 3.5 \text{ m/s}$ na profilu P_{17} (St.0+510.61) do $v = 5.0 \text{ m/s}$ na profilu P_8 (St. 0+188.29), što ne znači da na nekim drugim profilima koji nisu bili obuhvaćeni proračunom vrijednosti brzina nisu bile za nijansu veće ili manje od gore pomenutih vrijednosti. Vrijedost brzine za regulisano stanje iznosi 5.0 m/s .

Postojeći most na rijeci Željeznici u Vojkovićima, zbog konstrukcije mosta i neuređenog korita, dolazi do uspora velikih voda na mostnoj konstrukciji, za $Q_{1/100} = 365 \text{ m}^3/\text{s}$, veličina uspora iznosi 1,3 m. Hidraulički proračun je vršen prema Shezy-Maningovoj formuli prikazanoj u [2] za jednoliko tečenje koja glasi:

$$Q = \frac{1}{n} AR^{2/3} \sqrt{I} \quad (1)$$

gdje je:

n - Maningov koeficijent hrapavosti;

A - površina proticajnog profila;

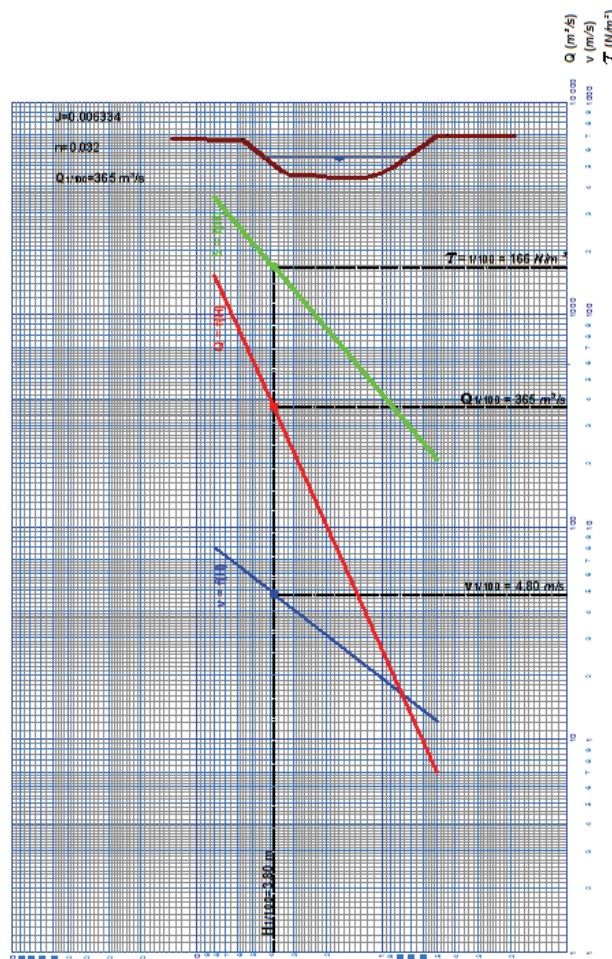
R - hidraulički radijus;

I - uzdužni pad rijeke.

Proračun jednog od sedam karakterističnih profila dat tabelarno i grafički:

Tabela br. 2: Hidraulički proračun poprečnog profila P_1 (St. 0+000.00) za vode ranga pojave $Q_{1/100} = 365 \text{ m}^3/\text{s}$

Profil P_1 stacionaža 0+000.00								
$h \text{ [m]}$	$A \text{ [m}^2\text{]}$	$O \text{ [m]}$	$R \text{ [m]}$	I	$n \text{ [m}^{-1/3}\text{s]}$	$Q \text{ [m}^3/\text{s]}$	$v \text{ [m/s]}$	$\tau \text{ [N/m}^2\text{]}$
0.5	3.994135	11.82014	0.33790928	0.006334	0.032	4.82	1.21	21.00
1.0	11.870893	18.16805	0.6533939	0.006334	0.032	22.23	1.87	40.60
1.5	21.576683	20.62048	1.04637152	0.006334	0.032	55.31	2.56	65.02
2.0	32.082165	22.50883	1.42531464	0.006334	0.032	101.06	3.15	88.56
2.5	43.294579	24.18731	1.78997082	0.006334	0.032	158.74	3.67	111.22
3.0	55.180444	25.86581	2.13333524	0.006334	0.032	227.43	4.12	132.56
3.5	67.739761	27.54428	2.45930411	0.006334	0.032	306.95	4.53	152.81
4.0	80.972531	29.22277	2.77087117	0.006334	0.032	397.29	4.91	172.17



Slika 1. Hidraulički proračun poprečnog profila P_1 (St. 0+000.00) za vode ranga pojave $Q_{1/100} = 365 \text{ m}^3/\text{s}$

4. TEHNIČKO RJEŠENJE

Ovim projektinim rješenjem, obuhvaćen je vodotok rijeke Željeznice od mosta u Vojkovićima, na dužini od 631.00 m. Vodotok prolazi kroz naseljeni dio Vojkovića, gdje su na lijevoj i desnoj obali, neposredno uz riječni tok izgrađeni stambeni objekti, objekti male privrede i vjerski objekti. Tehničko rješenje, dato ovim projektom, u potpunosti respektuje do sada izgrađene infrastrukturne objekte (most u Vojkovićima, stambene i druge infrastrukturne objekte), te se po svojoj formi, potpuno uklapa u urbani sadržaj naselja u Vojkovićima.

4.1. Trasa regulacije

U principu, trasa regulacije položena je postojećim prirodnim koritom rijeke Željeznice, uklapajući projektovani normalni profil u postojeće korito, vodeći računa da se sačuvaju svi stambeni i privredni objekti koji su izgrađeni neposredno na obali. Proticajni profil korita, obezbjeđuje proticaj stogodišnjih velikih voda sa nadvišenjem nasipa (tamo gdje je predviđen prateći nasip) od 80 cm. Inače u prirodnom stanju vodostaji ranga pojave, $p = 1/100$, ne izlazi iz osnovnog korita niti plavi okolno područje. Trasa vodotoka u osnovnom koritu, provedena je radiusima od $R = 111.08 \text{ m}$ do $R = 695.43 \text{ m}$, i zadovoljen je uslov da radiusi krivina imaju minimalni prečnik krivine od 3,5 – 4,0 širine vodenog ogledala u osnovnom koritu.

Ovim situacionim rješenjem, u znatnoj mjeri je poštovano postojeće prirodno korito, jer je ono upućivalo na optimalno rješenje i najniže investicione troškove.

4.2. Uzdužni profil

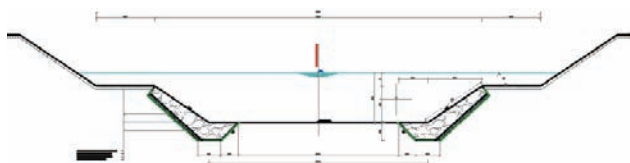
Razvoj i formiranje riječnog korita rijeke Željeznice na ovom području, bio je uslovljen erozionim procesima vodotoka i geološkom građom kroz koje prolazi korito vodotoka.

Od profila P_1 (St.0+000.00) do profila P_{20} (St. 0+631.00), niveleta dna korita prolazi kroz naslage šljunka-kрупnozrni, dobrozbijen, mjestimično sa proslojcima pijeska.

Osovina regulisanog korita, uglavnom je položena sredinom postojećeg korita zbog izgrađenih infrastrukturnih objekata neposredno na lijevoj i desnoj obali. Niveleta dna korita ima prosječan nagib $I = 0,00511$, i uglavnom prati prirodni pad korita. Od profila P_{16} (St. 0+465.46) do P_{20} (St. 0+631.00), dolazi do odlaganja suspendovanog i vučenog nanosa, te je na navedenim dionicama proticajni profil bilo potrebno učiniti funkcionalnim. Nivo voda ranga pojave $p=1/100$ u regulisanom koritu, gdje je uzdužni nagib korita $I = 0,00511$, iznosi 3,40 m.

4.3. Normalni profil

Da bi se došlo do elemenata normalnog profila regulisanog osnovnog (minor) korita, izvršeno je grafičko osrednjavanje na svih dvadeset poprečnih profila. U okviru grafičkog osrednjavanja data su dva slučaja, po obliku, jednostruki i dvostruki trapez. Osrednjena i usvojena širina za oba slučaja iznosi 15,00 m. Nakon analize oblika koja je vršena za jednostruki i dvostruki trapez, zaključeno je da se zbog jako strmih i visokih obala koje imamo sa jednostrukim trapezom prednost daje dvostrukom trapezu pa je za normalni profil regulisanog toka rijeke Željeznice, usvojen urbani profil regulacije, po obliku dvostruki trapez. Širina korita, u dnu $b=15,00$ m, nagib kosine $m = 1:1.50$. Major korito čine bankine na desnoj i lijevoj obali širine 4,00 m, te po potrebi propratni nasip visine 1,60 m, sa nagibima kosina prema koritu $m = 1:1.50$, te širine krune nasipa od 3,00 m do 6,00 m. Bankina je na visini od 2,50 m, od dna minor korita, a uzdužni nagib je identičan uzdužnom nagibu nivelete. Ukupna visina korita je 4,20 m, osigurava naseljeno područje od stogodišnjih velikih voda, visina vodenog stuba je $h_{1/100} = 3.40$ m, i nadvišenje obale je 0.80 m.



Slika 2. Usvojeni normalni profil regulacije

4.3.1. Osiguranje kosina korita

Za stabilizaciju kosina regulisanog korita, na cijeloj dužini regulacije, odabran je podužni kameni stabilizacioni prag, u vidu podužne kamene nožice. Dubina ukopavanja praga je 1.20 m. Na podužnu kamenu nožicu se naslanja obloga kosine od kamenog nabačaja sa srednjim prečnikom zrna $d_{sr}=40$ cm. Ispod kamene naslage je položen filter-tamponski sloj, debljine 20 cm. Ispod podužnog stabilizacionog praga i filter-tamponskog

sloja na oblozi kosine, predviđen je geotekstil NON WOVEN 200 gr/m². Visina obloge u koritu iznosi $h = 2.50$ m. Bankina i kosina major korita, su humunizirani i zatravljeni.

4.3.1. Osiguranje dna korita

Osiguranje dna korita regulacije, na cijelom sektoru od St.0+015.00 do St.0+615.00, predviđeno je poprečnim kamenim stabilizacionim pragovima, visine 1,20 m, širine u dnu 1.00 m a pri vrhu 3.4 m zbog iskopa koji je vršen u nagibu 1:1 od dna praga, dužine u minor koritu 15,00 m, i na kosinama pokosa do visine bankine korita.

Pragovi su urađeni od kamena, srednjeg prečnika zrna $d_{sr} = 40$ cm.

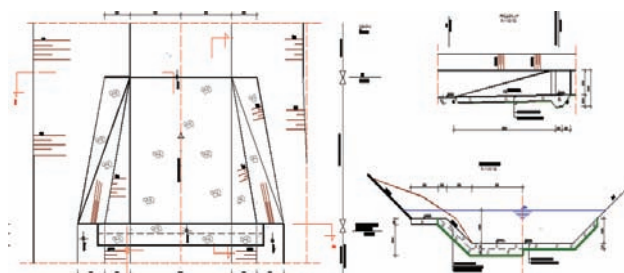
Međusobni razmak poprečnih stabilizacionih pragova, usvojen je 100.00 m.

5. OBJEKTI U SKLOPU REGULACIJE

5.1. Nizvodna prelazna dionica

Na nizvodnom djelu regulacije, na prelazu iz regulisanog u prirodni tok rijeke Željeznice od St. 0+000.00 do St. 0+015.00 predviđena je nizvodna prelazna dionica. Ista je formirana od kamenog stabilizacionog praga. Nizvodno od poprečnog kamenog stabilizacionog praga, prelazna dionica je obložena takođe kamenom oblogom, debljine 0,60 m, $d_{sr} = 40$ cm.

Poprečni kameni stabilizacioni prag širine 1.0 m, dubine 1,2 m, ukopan ispod nivelete dna korita i u kosine pokosa do visine bankine, do visine 2,50 m. Do iste visine obložene su kamenom oblogom i kosine prelazne dionice.



Slika 3. Nizvodna prelazna dionica

5.2. Uzvodna prelazna dionica

Na uzvodnom djelu regulacije, na prelazu iz prirodnog u regulisani tok rijeke Željeznice od St. 0+615.00 do St.0+630.00 predviđena je uzvodna prelazna dionica. Prelazna dionica je formirana od poprečnog kamenog stabilizacionog praga (St. 0+615.00), uzvodno, dno i obale korita rijeke Željeznice obložene su takođe kamenom oblogom, debljine 0.60 m, $d_{sr} = 40$ cm, na dužini od 15,00 m.

Visina oblaganja prelazne dionice kamenom oblogom, izvršeno je do visine 2,50 m.

Na ostalom djelu korita, uzvodno od kamene obloge (na dužini od cca 30 m), predviđeno je kinetiranje korita radi lakšeg uvođenja voda u regulisano korito. U sklopu prelaznih dionica ispoštovan ugao pod kojim se prelazi u prirodno korito koji se nalazi u [1], koji glasi:

$$\tan \alpha = \frac{1}{3Fr} \quad (2)$$



Slika 4. Uzvodna prelazna dionica

6. ZAKLJUČAK

Nakon izvršenih hidrološko-morfoloških analiza nameće nam se zaključak da na osnovu nivoa voda koji su dobijeni za rang pojave $p=1/100$, tj. za stogodišnji proticaj $365 \text{ m}^3/\text{s}$, velike vode ne izlaze iz prirodnog korita. U tom smislu nije potrebno značajno obaranje nivoa vode od bojazni plavljenja okolnog naselja. Pad nivelete prati pad prirodnog korita sa težnjom za minimalnim ukopavanjem nivelete. Za normalni profil odabran je dvostruki trapez sa kamenom oblogom, zbog jako strmih kosina koje bi imali u slučaju jednostrukog trapeza čime bi otežali prilazak rijeci kako ljudi tako i mehanizacije. Drugi je i ekonomski faktor zbog blizine lokalnog kamenoloma. Ova regulacija vrši se radi stabilizacije jako strmih i ruševnih obala i ugroženih objekata koji su izgrađeni uz neposrednu obalu rijeke. Da se zaključiti da regulacije imaju veliku važnost u uspostavljanju ravnoteže između prirodnog i čovjekovog uticaja na riječni tok i da predstavljaju velike građevinske radove.

7. LITERATURA

- [1] Miodrag B. Jovanović „Regulacija reka, rečna hidraulika i morfologija“, drugo izdanje, Građevinski fakultet-Beograd, 2002.
- [2] Zoran Barbalić „Riječna hidrotehnika“, Građevinski fakultet Sarajevo, 1989.

Kratka biografija:



Mladen Antić rođen je 1983. godine u Bijeljini, opština Bijeljina, Bosna i Hercegovina. Osnovnu školu i Gimnaziju "Filip Višnjić" završio u Bijeljini. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Građevinarstva - Regulacija rijeke Željeznice u Vojkovićima, opština Iliđa odbranio 2012. godine.



Duško Đurić rođen je 1949. godine u Ladevićima, opština Ilijaš, Bosna i Hercegovina. Osnovnu školu završio u rodnom mestu, a potom nastavio školovanje u Sarajevu gde je završio Srednju geodetsku školu i Građevinski fakultet - hidrotehnički smer. Na građevinskom fakultetu diplomirao je 1977. godine. Poslediplomske studije pohađao je školske 1981/82. godine u Delftu-Holandija na Međunarodnom institutu za hidrauličko inženjerstvo i zaštitu životne sredine. Stečenu diplomu nostrifikovao je na građevinskom fakultetu u Zagrebu gde je i magistrirao 1987. godine na temu 'Prilog izboru kompleksnog uređenja donjih rečnih tokova'. Doktorsku disertaciju odbranio je 1999. godine na Građevinskom fakultetu u Beogradu na temu 'Smanjenje neodređenosti parametara modela i karakteristika urbanih hidrotehničkih sistema'. Godine 2005. zasniva radni odnos na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, gde u svojstvu vanrednog profesora na Građevinskom odseku drži nastavu na predmetima *Komunalna hidrotehnika* i *Regulacija reka i odbrana od poplava*, a na Arhitektonskom odseku iz predmeta *Instalacije u arhitekturi*.

**PROJEKAT DOGRADNJE VIŠESPRATNOG STAMBENO POSLOVNOG
OBJEKTA U NOVOM SADU****DESIGN OF UPGRADE OF MULTI-STORY RESIDENTIAL-BUSSINES
BUILDING IN NOVI SAD**

Nikola Andrić, Vlastimir Radonjanin, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAĐEVINARSTVO

Kratak sadržaj – U prvom – teorijskom delu rada opisano je poboljšanje energetske efikasnosti postojećih stambenih zgrada. U drugom – stručnom delu rada prikazana je dogradnja višespratnog stambeno poslovnog objekta u Novom Sadu sa odgovarajućom sanacijom linijskih i površinskih elemenata.

Abstract – The first – theoretical part of the paper describes improvement energy efficiency existing residential buildings. The second – technical part of the paper represents design of upgrade of multi-story residential-bussines building in Novi Sad with appropriate repair line and surface elements .

Ključne reči: Energetska efikasnost, dogradnja objekta, zgrada, termoizolacija, sanacija

**1. POBOLJŠANJE ENERGETSKE EFIKASNOSTI
POSTOJEĆIH STAMBENIH ZGRADA**

U okviru ovog dela master rada opisano je poboljšanje energetske efikasnosti postojećih stambenih zgrada kroz razloge za ovu vrstu sanacija, adekvatne izbore materijala, pravilne načine izvođenja tehnika sanacija, ekonomsku isplativost i efekte kojim opisane mere utiču na očuvanje čovekove okoline.

1.1. UVOD

Već dugi niz godina, problemi održivog razvoja nameću se kao globalna tema broj jedan na svim svetskim forumima vezanim za energetiku, ekologiju, ekonomiju i privredu uopšte. Trenutno stanje u svetu jasno pokazuje da je dosadašnja, nedovoljno kontrolisana potrošnja energije neodrživa. Zbog toga se, održiva potrošnja energije preko racionalnog planiranja i povećanja energetske efikasnosti svih elemenata u energetskom sistemu neke zemlje, nameće kao prioritet. Zgrade su najveći pojedinačni potrošači energije, sa tendencijom porasta u skladu sa porastom standarda stanovništva. U Evropi se, oko 40% energije troši u zgradarstvu. Upravo zato, energetska efikasnost u zgradarstvu jeste oblast koja ima najveći potencijal za smanjenje potrošnje energije. Glavni cilj energetske efikasnosti u zgradarstvu je uspostavljanje mehanizama koji će da obezbede trajno smanjenje potrošnje energije u novim zgradama (novim načinima projektovanja i korišćenjem novih materijala)

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Vlastimir Radonjanin, vanr. prof.

kao i pravilno rekonstruisanje postojećih zgrada. U decembru 2002. godine usvojena je Direktiva EU (Energy Performance of Buildings Directive - EPBD), broj 2002/91/ES, o energetske efikasnosti zgrada. Njenim sprovođenjem obezbeđuje se racionalna potrošnja energije u zgradama. Ona daje generalni okvir za zajedničku metodologiju proračuna energetske efikasnosti zgrada, propisujući zahteve koji se odnose na energetsku efikasnost novih zgrada i velikih zgrada kojima treba renoviranje, energetsku sertifikaciju zgrada, inspekciju kotlova i sistema za klimatizaciju u zgradama itd. Pored uštede energije, mere predviđene za povećanje energetske efikasnosti zgrada proračune su i poboljšanjem kvaliteta unutrašnjeg prostora, boljom zaštitom životne okoline i smanjenjem emisije štetnih gasova koji dovode do efekta staklene bašte [1]. Postojeći stambeni fond u Srbiji građen je prema energetske zastarelim propisima, u uslovima relativno jeftine električne energije i nedovoljne primene propisa o toplotnoj zaštiti zgrada. Takve zgrade predstavljaju velike potrošače i ne zadovoljavaju nove svetske trendove u zaštiti okoline i smanjenju emisije ugljen dioksida.

**1.2. MERE ZA POBOLJŠANJE ENERGETSKE
EFIKASNOSTI POSTOJEĆIH STAMBENIH
ZGRADA**

Osnovne tehnike sanacija kojima možemo uticati na poboljšanje energetske efikasnosti postojećih stambenih zgrada dele se na: poboljšanje termoizolacije zgrada, sanaciju toplotnih mostova na zgradama i zamenu fasadne stolarije.

1.2.1. Poboljšanje termoizolacije zgrada

Toplotna izolacija se dizajnira da kontroliše različite komponente prenosa toplote kao što su: kondukcija kroz građevinski materijal, konvekcija preko kretanja vazduha i toplotna radijacija.

Parametri za merenje i upoređivanje kvaliteta različitih rešenja toplotne izolacije su: toplotna kondukcija ili provodljivost (k ili λ), toplotna otpornost (R -vrednost), toplotna provodnost (C), ukupna toplotna otpornost (R_T), toplotni prenos (U -vrednost), toplotna inercija.

Nakon određivanja debljine termoizolacionog sloja, vrši se provera da u zimskom periodu neće doći do štetne kondenzacije vodene pare na njenoj površini ili unutrašnjosti. Do kondenzacije vodene pare dolazi pri maksimalnoj vlažnosti vazduha snižavanjem temperature vazduha ili bilo koje druge materije u kojoj se nalazi vodena para. Jedan obavezan deo termičkog proračuna je analiza toka vodene pare kroz pregrade, kako bi se izbegle obe od sledećih vrsta kondenzacije:

Kondenzovanje vodene pare na površini pregrade je posledica nedovoljne termoizolacije i nastaje kada vodena para iz prostorije dođe u dodir sa suviše hladnom površinom pregrade, pretvori se u vlagu i ostane na pregradi.

Kondenzovanje vodene pare unutar pregrade je posledica nestručno izvedene termoizolacije. Ova vrsta kondenzacije nastaje kada para prolazeći kroz pregradu na svom putu naiđe na prehladan sloj materijala i kondenzuje se u njemu.

Materijali za toplotnu izolaciju imaju mnogo niže vrednosti koeficijenta toplotne provodljivosti od ostalih materijala i njihovim ugrađivanjem u pregradu se značajno smanjuje prolazak toplote kroz nju.

U narednom delu, termoizolacioni materijali su klasifikovani na osnovu porekla sirovine za njihovu proizvodnju u sledeće grupe: termoizolacioni materijali na bazi mineralnih (neorganskih) materijala (kamena vuna, staklena vuna), termoizolacioni materijali na bazi organskih materijala (stiropor, stirodur, neopor, trska, celuloza,...) i termoizolacioni malteri i betoni. U tabeli 1. dat je uporedni pregled osnovnih svojstava analiziranih termoizolacionih materijala i sračunate vrednosti ekvivalentnih debljina slojeva termoizolacionih materijala u odnosu na stiropor.

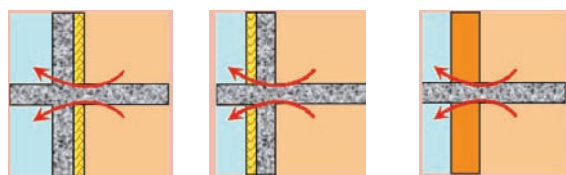
Tabela 1. Osnovni podaci o analiziranim materijalima

Materijal	Zapreminska masa γ [kg/m ³]	Koeficijent toplotne provodljivosti λ [W/(mK)]	Faktor otpora difuziji vodene pare m	Ekvivalentna debljina sloja [cm]
Stiropor (EPS)	30	0.032	60	1
Kamena vuna	50	0.035	>1.1	1.1
Staklena vuna	50	0.037	>1	1.2
Poliuretan	30	0.035	40	1.1
Trska	180	0.046	2	1.4
Perlitni malter	500	0.110	4	3.4
Drvo	600	0.140	70	4.4
Drvo-beton	550	0.140	10	4.4
EPS-beton	650	0.162	-	5.1
Siporeks blokovi	600	0.270	5	8.4
Keramzit beton	800	0.290	3	9.1
Šuplja opeka	1400	0.610	6	19
Puna opeka	1800	0.760	12	24
Beton	2400	2.040	60	64

1.2.2. Sanacija toplotnih mostova

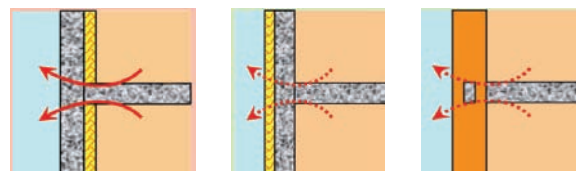
Toplotni mostovi su lokalizovani delovi zgrade koji prikazuju uvećane toplotne gubitke. Mogu biti uzrokovani izborom geometrijskih komponenti, kao na primer u slučaju balkona (slika 1. [9]), ili korišćenjem materijala sa većom toplotnom provodljivošću, kao što je slučaj sa aluminijskim prozorima bez toplotnog prekida.

Toplotni mostovi su često rezultat same strukture zgrade, pojavljuju se na spoju između zidova i podova (slika 2. [9]), između zidova i krova, u uglovima ili oko prozora, ukoliko prozori nisu pravilno postavljeni.



Unutrašnja termoizolacija Spoljašnja termoizolacija Gradnja termoblokovima

Slika 1. Toplotni most kreiran od strane balkona ili terase



Unutrašnja termoizolacija Spoljašnja termoizolacija Gradnja termo blokovima

Slika 2. Toplotni most kreiran na spoju između poda i zida u slučaju postavljene unutrašnje izolacije.

Pažljivim projektovanjem i izvođenjem svih detalja krova i fasade, pravilno uklopljenom i postavljenom termoizolacijom, naročito na navedenim kritičnim mestima, može se izbeći pojava toplotnih mostova.

1.2.3. Zamena fasadne stolarije

Na tržištu postoji veliki izbor kvalitetne fasadne stolarije koja se deli na drvenu, PVC, aluminijsku, kombinovanu Al+drvo. Svaka od navedenih ima svoje prednosti i mane ali u kombinaciji sa solarno kontrolisanim zastakljenjem postižu se odlični rezultati na uštedi energije.

1.3. REZIME PREDLOŽENIH MERA

S obzirom na nizak nivo energetske efikasnosti u Srbiji, potrebna su ogromna finansijska sredstva kako bi se u svakoj zgradi primenila neka od predloženih mera. Primera radi, za zamenu prozora u svim zgradama u Srbiji, potrebna su sledeća finansijska sredstva (Agencija za energetske efikasnosti RS 2011): 936 miliona evra za višeporodične stambene zgrade i 1.326 miliona evra za jednoporodične stambene zgrade. Kada je reč o poboljšanju termoizolacije svih zgrada, potrebno je uložiti sledeće iznose (Agencija za energetske efikasnosti RS 2011): 341 milion evra za višeporodične stambene zgrade i 498 miliona evra za jednoporodične stambene zgrade.

Zato što se radi o ozbiljnim ulaganjima, gde bi svaka greška pilikom projektovanja, izvođenja radova, izbora materijala ili havarija u toku probnog perioda značajno povećala i ovako velike troškove, potrebno je za svaki objekat napraviti stručan projekat energetske efikasnosti, uz angažovanje relevantnih stručnjaka sa komplemen-tarnim znanjima iz oblasti građevinarstva, arhitekture, mašinstva i energetike. Projekat energetske efikasnosti u zgradarstvu mogao bi da se definiše kao složeni, neponovljivi poduhvat primene mera energetske efikasnosti na izabranoj zgradi, koji se realizuje u predviđenom vremenu i sa predviđenim troškovima, a u cilju ostvarenja ušteda energije uz iste ili bolje životne uslove za korisnike zgrade.

2. DOGRADNJA VIŠESPRATNOG STAMBENO POSLOVNOG OBJEKTA U NOVO SADU

Projektom zadatkom predviđena je dogradnja višespratne stambeno-poslovne zgrade Su+Pr+6+Pk, skeletnog tipa sa platnima za ukrućenje. Objekat je lociran u Novom Sadu, u osmoj seizmičkoj zoni. Osnova objekta je pravougaona, dimenzija cca 46,8x15m.

2.1. Arhitektonsko rešenje

Glavni konstruktivni sistem zgrade je AB višebrodni, višespratni, prostorni skelet ojačan AB zidnim platnima za prijem horizontalnih sila. Prostorni sistem u podužnom pravcu sastoji se od devet poprečnih ramova sa rasterima

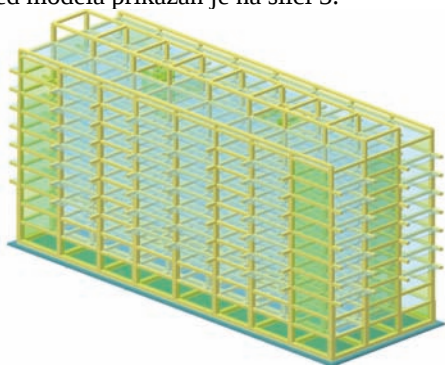
stubova od 5m, a u poprečnom pravcu od četiri podužna rama sa rasterima stubova na 6m i 5.4m. Prizemlje i I sprat koriste se za poslovni prostor dok su ostale etaže namenjene stambenom prostoru. U suterenu su smešteni magacini za sve lokale a u potkrovlju su smeštene šupe za stanove. Glavni ulaz u objekat je na koti 0,00. Spratna visina suterena je 2,8m a svih ostalih etaža je 3,00m. Iz suterena je omogućena vertikalna komunikacija i liftom i stepeništem. Krovna konstrukcija objekta je na dve vode, i izvedena je od četina II klase, dok je nagib krovne ravni oko 30°. Objekat je fundiran na temeljnoj ploči ojačanoj armiranobetonskim nosačima koji su izvedeni ispod stubova u dva ortogonalna pravca.

4.1. Analiza opterećenja [4]

Analizirani su sledeći slučajevi opterećenja: stalno opterećenje, prema SRPS U. C7. 123/1988 čine sopstvena težina konstrukcije (stubovi, grede, zidna platna i tavanice). Korisno opterećenje, prema SRPS U.C7. 121/1988-osnove projektovanja građevinskih konstrukcija. Korisna opterećenja stambenih i javnih zgrada. Opterećenje snegom, prema SL. list SFRJ 61/48. i iznosi $s=0,75\text{kN/m}^2$. Opterećenje vetrom, prema SRPS U.C7.110,111,112.-osnove proračuna građevinske konstrukcije, opterećenje vetrom. Seizmičko opterećenje prema SL. list SFRJ 31/81,49/82,29/83,21/88,52/90 dobijeno metodom ekvivalentnog statičkog opterećenja prema pravilniku o tehničkim normativima za izgradnju u seizmičkim područjima.

2.4. Statički i dinamički proračun

Konstrukcija je modelirana kao prostorni model u programskom paketu Tower 6.0. Model se sastoji iz linijskih (grede, stubovi) i površinskih (ploče, zidovi) konačnih elemenata. Opterećenja na model aplicirana su kao linijska i površinska [5],[6], saglasno analizi opterećenja, posebno za svaki slučaj osnovnog opterećenja. Pri formiranju proračunskog modela korišćena je mreža konačnih elemenata (stranica elementa 0.5m). Programski je omogućeno modeliranje interakcije konstrukcije i podloge putem Vinklerovog modela tla. Izgled modela prikazan je na slici 3.



Slika 3. Model konstrukcije dograđene zgrade

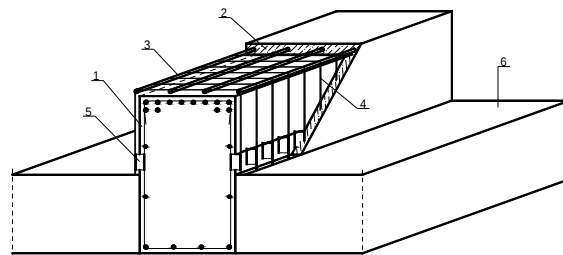
2.5. Rezultati kontrolnog proračuna

Nakon modeliranja i unošenja odgovarajućeg opterećenja izvršen je proračun linijskih i površinskih elemenata. Dobijeni rezultati su potvrdili da su površinski elementi (AB međuspratne tavanice, AB seizmička platna i podesti stepenišnog kraka) adekvatno armirani da prihvate opterećenje nova dva sprata. Međutim, dozvoljeni naponi u pojedinim linijskim elementima (stubovi) su prekoračeni

i nedostaje armatura u nekim temeljnim gredama i temeljnoj ploči. Rešenje prekoračenih napona u stubovima dato je u vidu sanacije stubova povećanjem poprečnog preseka samog stuba a temeljnim gredama i temeljnim pločama dodat je novi betonski plašt sa nedostajućom armaturom.

2.6. Pojačavanje postojeće AB konstrukcije

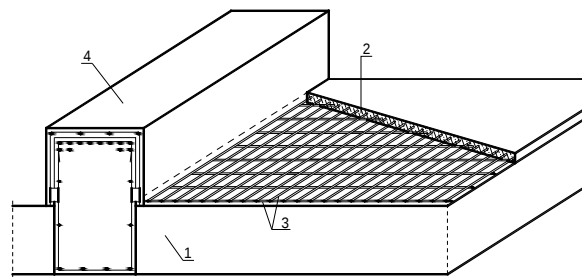
Sanacija armiranobetonskih temeljnih greda (slika 4.) izvršiće se dodavanjem nedostajuće armature u gornjoj zoni, obuhvatanjem te armature II uzengijama i nakon toga betoniranjem novog betonskog plašta.



Slika 4. Primer ojačavanja temeljne grede

- 1) Postojeća greda; 2) "Plašt"- dodatni beton; 3) Dodatna armatura u gornjoj zoni; 4) Uzengije u plaštu; 5) Vezna pločica; 6) Temeljna ploča

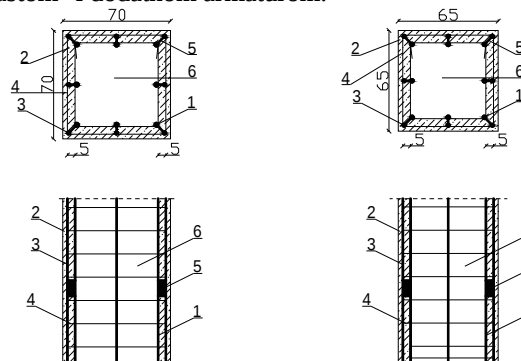
Sanacija armiranobetonske temeljne ploče (slika 5.) izvršiće se dodavanjem nedostajuće armature u vidu armaturnih mreža preko površine ploče i nakon toga izlivanjem betonskog sloja debljine 5cm.



Slika 5. Primer ojačavanja temeljne ploče

- 1) Postojeća temeljna ploča; 2) "Plašt"- dodatni beton; 3) Dodatna armatura; 4) Ojačana temeljna greda

Sanacija armiranobetonskih stubova (slika 6. [8]) izvršiće se ojačavanjem osnovnog preseka, novim betonskim "plaštom" i dodatnom armaturom.

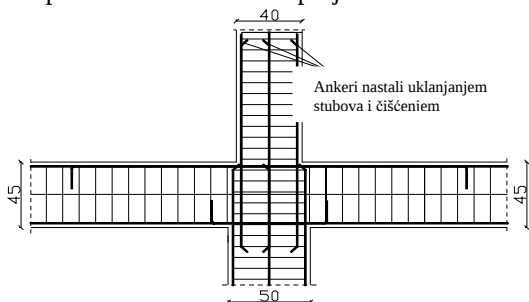


Slika 6. Stubovi ojačani AB plaštom

- 1) Postojeća armatura; 2) "Plašt"- dodatni beton; 3) Dodatna podužna armatura; 4) Uzengije u plaštu; 5) Vezna pločica; 6) Postojeći stub

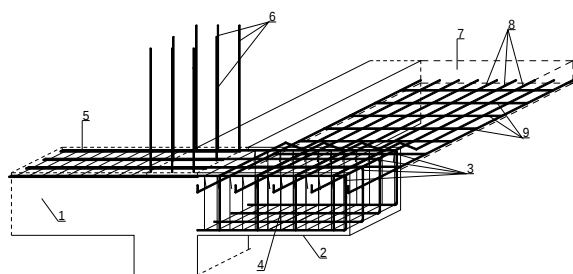
2.7. Pvezivanje postojeće i novoprojektovane konstrukcije

Novoprojektovani stubovi na ploči VII sprata (slika 7. [3]) povezuje se sa postojećom konstrukcijom pomoću ankera koji će se formirati pažljivim uklanjanjem betona sa postojećih stubova na VII spratu dimenzija $b/d=40/40$ i visine 80 cm (18 kom.) i $b/d=40/40$ i visine 260 cm (18 kom.) i otkrivanjem njihove vertikalne armature. Za tako formirane ankere u dužini od 50cm preklopiće se i zavariti podužna armatura novoprojektovanih stubova.



Slika 7. Povezivanje stubova postojeće i novoprojektovane konstrukcije

Kada su uklonjene sve grede i stubovi na ploči VII sprata obezbeđen je pristup gredama koje treba produžiti radi izvođenja terasa. Ove grede (slika 8.) biće izvedene tako što će se potrebna armatura u gornjoj zoni prepusta preklopiti i na propisanoj dužini zavariti za odgovarajuće, predhodno otkrivene šipke, u postojećoj gredi.



Slika 8. Sanacija grede radi izvođenja terasa

1)Postojeća greda;2) Novoprojektovana greda; 3)Glavna armatura potrebna za novu gredu; 4)Uzengije u novoj gredi; 5)Zavareni preklop postojeće i nove armature; 6)Ankeri nastali uklanjanjem betona stubova po obodu objekta; 7) Novoprojektovana ploča; 8) Podužna armatura ploče; 9)Poprečna armatura ploče

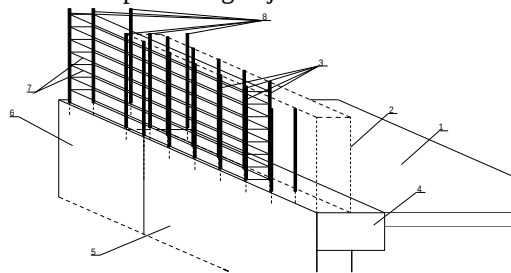
AB zidovi za ukrucenje u novoprojektovanom delu (slika 9. [2]) objekta predstavljaju kontinuitet sa postojećim AB zidovima za ukrucenje. Taj kontinuitet biće obezbeđen tako što će se potrebna podužna armatura ovih elemenata zavariti za predhodno postavljene ankere na odgovarajućim mestima.

1)Ploča potkrovlja postojećeg objekta; 2)Novoprojektovani AB zid za ukrucenje; 3) Ankere za podužnu armaturu AB zida za ukrucenje; 4) AB greda; 5) Postojeći AB zid za ukrucenje; 6) Postojeći AB stub; 7)Horizontalna armatura AB zida za ukrucenje usidrena u stub; 8) Ankere formiran uklanjanjem stuba i čišćenjem armature.

2.8. ZAKLJUČAK

Nakon što se stvorila potreba Investitora za povećanjem broja stambenih jedinica na osnovu postojeće dokumentacije, izvršen je statički proračun i dinamička

analiza čime su stvoreni uslovi za nadogradnju 2(dva) sprata stambeno-poslovnog objekta.



Slika 9. Povezivanja novoprojektovanog AB zida za ukrucenje i postojećeg AB zida.

Ovim projektom broj stambenih jedinica povećao se sa postojećih 50(pedeset) na 70(sedamdeset) i time zadovoljeni svi uslovi i potrebe Investitora s jedne strane kao i budućih stanara s druge strane.

3. LITERATURA

- [1] A Manual for the Economic Evaluation of Energy Efficiency and Renewable Energy Technologies, W. Short et all., 1995.
- [2] Concrete Repair Manual, Second Edition, Volume 1 and 2, ACI, pp.2093, 2003.
- [3] European Standards for Repair and Protection of Concrete, Huwel Davies Consultancy, 2001.
- [4] ZBIRKA JUGOSLOVENSКИH PRAVILNIKA I STANDARDA ZA GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE:
Jugoslovenski standard sa obaveznom primenom od 1988 - stalna opterećenja građ. konstrukcija (SRPS U.C7.123)
Jugoslovenski standard sa obaveznom primenom od 1988 - korisna opterećenja stambenih i javnih zgrada (SRPS U.C7.121)
Jugoslovenski standard sa obaveznom primenom od 1992 - opterećenje vetrom (SRPS U.C7. 110-112)
Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju objekata visokogradnje u seizmičkim područjima
- [5] Grupa autora: BETON I ARMIRANI BETON prema BAB 87, knjiga 1, Univerzitetska štampa, Beograd, 2000.
- [6] Grupa autora: BETON I ARMIRANI BETON prema BAB 87, knjiga 2, Univerzitetska štampa, Beograd, 2000.
- [7] Ž. Radosavljević, D. Bajić: ARMIRANI BETON 3, Građevinska knjiga, Beograd, 2007.
- [8] V. Radonjanin, M. Malešev: MATERIJALI, TEHNIKE SANACIJE I ZAŠTITE GRAĐEVINSKIH OBJEKATA.
- [9] <http://www.buildmagazin.com>

Kratka biografija:



Nikola Andrić rođen je u Novom Sadu 1979. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Građevinarstvo – Procena stanja, sanacija i održavanje građevinskih objekata odbranio je 2012.god.



Vlastimir Radonjanin rođen je u Skoplju 1957. god. Doktorirao je na Građevinskom fakultetu u Beogradu 2003 godine, a od 2008. god. je vanredni profesor na FTN. Uže oblasti profesionalnog rada su: procena stanja i sanacija betonskih konstrukcija, materijali u građevinarstvu, tehnologija betona i ispitivanje konstrukcija.

ПРОЈЕКАТ РЕКОНСТРУКЦИЈЕ И САНАЦИЈЕ ЗГРАДЕ ТЕХНИЧКЕ ШКОЛЕ ГСП У БЕОГРАДУ**DESIGN OF RECONSTRUCTION AND REPAIR OF BUILDING OF TECHNICAL SCHOOL GSP IN BELGRADE**

Маријана Гатарић *Факултет техничких наука, Нови Сад*

Област – ГРАЂЕВИНАРСТВО

Кратак садржај – У овом раду су приказани дефекти и оштећења који су регистровани приликом детаљног визуелног прегледа објекта. На основу анализе уочених оштећења дата је оцена стања и предлог санационих радова ради продужетка животног века конструкције. У раду је укратко приказан контролни прорачун једног блока школе, на основу којег је дат предлог ојачања конструкције. Затим је дат предлог за доградњу једне етаже, као и њен прорачун.

Abstract – This paper shows defects and damages registered during visual inspection of the object. Based on the analysis of detected damages, assessment of current condition is made, along with the repair suggestion for prolonging the structural lifetime. This paper shortly describes static control analysis of one part of the school and proposed strengthening of the construction. Afterwards a proposition was made to upgrade one floor, and its static analysis.

Кључне речи: дефекти, оштећења, процена стања, санације, ојачања, доградња

1. УВОД

Рад се састоји од две међусобно независне целине. Први део рада представља теоријско-истраживачки део „Стакло као грађевински материјал и прозорски профили“. Други је у вези с практичним делом тј. процена стања ученичког и административног блока школе, као и реконструкција и доградња ученичког блока „Техничке школе - ГСП“ у Београду.

2. СТАКЛО КАО ГРАЂЕВИНСКИ МАТЕРИЈАЛ И ПРОЗОРСКИ ПРОФИЛИ**2.1. Увод**

Историјски подаци говоре да је стакло откривено још 5000 година п.н.е. У Европи су Римљани 100 година п.н.е. почели остакљивати прозоре на зградама. Модерна историја стакла почиње 1851. год. пројектовањем стакленог павиљона „Crystal Palace“ у Лондону. 1952. год. Alastair Pilkington је изумевши „float“ процес добијања стакла покренуо револуцију у стакларству.

НАПОМЕНА:

Овај рад проистекао је из мастер рада чији ментор је била проф. др Мирјана Малешев.

2.2. Опште карактеристике стакла

Стакло је неоргански материјал, који се добија сложеним технолошким процесом. Особине стакла зависе од: хемијског састава, поступка добијања, начина прераде, поступка додатне обраде. За примену стакла у архитектури грађевинарству најважније су следеће групе особина:

- физичке особине стакла
 1. оптичке и енергетске
 - пропуштање светлости (трансмисија);
 - индекс преламања светлости (рефлексија);
 - упијање светлости (апсорпција);
 2. термичке особине;
 3. ватроотпорност;
 4. акустичне особине;
 5. порозност;
- механичке особине: чврстоћа, тврдоћа и отпорност на хабање;
- хемијске особине: хемијска постојаност;
- визуелне особине: провидност, боја и површински карактер;

2.3. Врсте стакла и примена

Данас на тржишту постоји више врста стакла различитих особина, захваљујући технолошким напредцима у процесу производње.

„Float“ стакло (слика 1) се добија тзв. „float“ процесом и покрива преко 90 % светске производње стакла. Најзначајније карактеристике овог стакла су прозирност, бистрина, уједначеност дебљине и паралелност површина. Због наведених особина је база за израду других врста стакла.



Слика 1. „Float“ стакло у боји.

ИЗО стакло је стаклено тело састављено од више стаклених плоча одвојених најмање једним херметички затвореним међупростором, који је испуњен ваздухом или гасом. Данас се ИЗО стакло комбинује с low-e наносом (гвожђе оксид), чиме се смањује вредност коеф. пролаза топлоте (слика 2).



Слика 2. Вредност k -коэф. зависно од дебљине и врсте стакла.

Каљено стакло је стакло побољшаних механичких својстава, која се добијају поступком посебне топлотне обраде. Ламинирано стакло је сигурносно стакло састављено од две или више плоча float стакла међусобно спојених слојевима фолије PVB-a (polyvinylbutyral). Врло је честа комбинована употреба каљеног и ламинираног стакла у зградарству.

Емајлирано стакло је врста каљеног стакла, на чију једну страну се наносе делимично или целом површином минерални пигменти (слика 3).



Слика 3. Фасада зграде од емајлираног стакла.

Рефлективно стакло је обично float стакло са готово невидљивим металним премазом који смањује сунчево загревање просторије. Антирефлективно стакло комбиновано је од две пиролитички обрађене површине стакла у једноструко ламинирано стакло, како би редуковало видљиво светло рефлексије на мање од 2%, а истовремено побољшало видљивост (слика 4).



Слика 4. Рефлективно и антирефлективно стакло на фасадама.

2.4. Врсте прозорских оквира

Најчешће употребљавани материјали за прозорске оквире су: дрво, пластика (PVC) и метал (челик и алуминијум). Све чешће се комбинују наведени материјали ради повећања трајности, побољшања топлотних карактеристика и естетике (табела 1).

Табела 1. Коэф. пролаза топлоте прозорских оквира

Прозорски оквир	Коefицијент пролаза топлоте k_w (W / m²K)
Дрвени	1.4-2.7
PVC	1.2-2.2
Челични	4.0-6.0
Алуминијумски	1.4-3.5
Специјални(комбиновани)	0.7-0.8

3. ПРОЦЕНА СТАЊА ТЕХНИЧКЕ ШКОЛЕ-ГСП

3.1. Увод

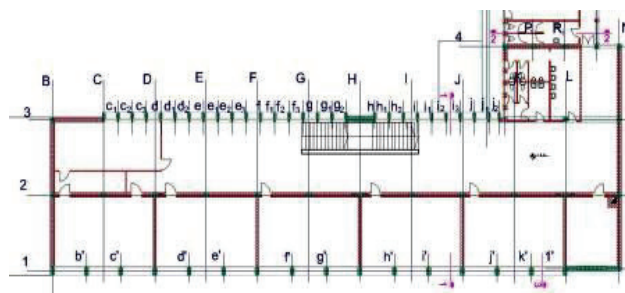
Зграда Техничке школе-ГСП је лоцирана у улици Радослава Грујића бр.2 у Београду. Изграђена је 1953. године, а главни пројекат није пронађен (слика 4).



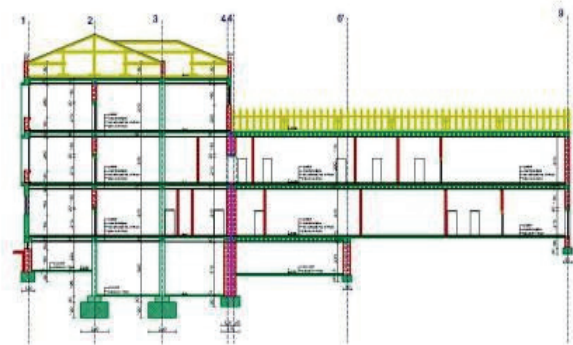
Слика 4. Јужна фасада ученичког блока.

3.2. Конструктивни систем

Објекат је изграђен у мешовитом конструктивном систему, при чему се јасно могу разграничити два дела - ученички блок, спратности S+P+2, скелетног конструктивног система и административни блок, спратности S+P+1, масивног конструктивног система. АБ скелет ученичког блока чине носећи подужни рамови фундирани на тракастим и темељима самцима. Међуспратна таваница је ситноребраста ливена плоча. Испуна рамова је од опеке (слика 5). Носећи зидови од опеке административног блока се пружају у подужном правцу, а фундирани су на темељним тракама. Међуспратна таваница је такође ситноребраста ливена плоча. Због наведених разлика и на основу одредбе важећег Правилника о техничким нормативима за изградњу објеката високо градње у сеизмичком подручју одлучено је да се ова два блока школе дилатирају (слика 6).



Слика 5. Типска основа I и II спрата ученичког блока.



Слика 6. Попречни пресек кроз оба блока школе.

3.3. Процена стања конструкције

При детаљном прегледу конструкције уочени су следећи дефекти на оба блока школе:

- мала дебљина заштитног слоја бетона;
- сегрегација;
- неадекватно ураћен систем одвођења површинских вода;

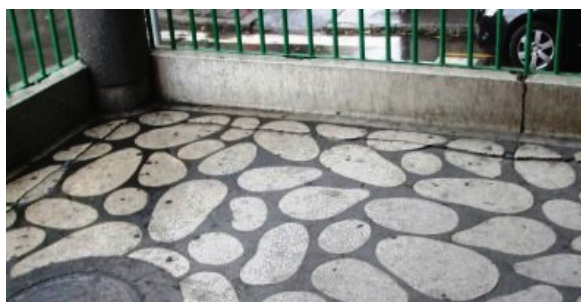
Уочена су и следећа оштећења:

АБ елементи

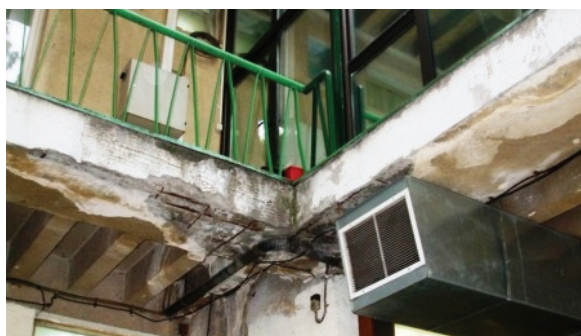
- прсине и пукотине (слика 7, 9);
- површинска корозија арматуре и узенгија (слика 8);
- љускање и отпадање делова бетона (слика 8);
- трагови цурења, мрље од рђе, влажне мрље и кречњачке насlage (слика 8),
- тачкаста корозија;
- задрљана површина бетона;
- отпадање малтера с фасаде

Зидани елементи

- пукотине и прсине;
- отпадање малтера с фасаде (слика 10);



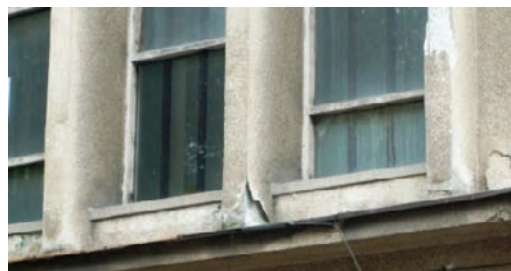
Слика 7. Пукотина на неарм. бетонској плочи.



Слика 8. Корозија арматуре и узенгија. Отпадање малтера и делова бетона. Биолошка корозија. Кречњачке мрље.



Слика 9. Пукотина кроз облогу стуба услед корозије.



Слика 10. Отпадање малтера. Влажне мрље.

3.4. Предлог санационих мера

На ученичком блоку предвиђене су следеће санационе мере:

- санација кородирале арматуре и малог заштитног слоја бетона;
- замена неармирано бетонске плоче АБ плочом;
- израда нове фасаде;
- замена прозора прозорима с алуминијумским оквирима, IZO стаклом и low-e наносом;

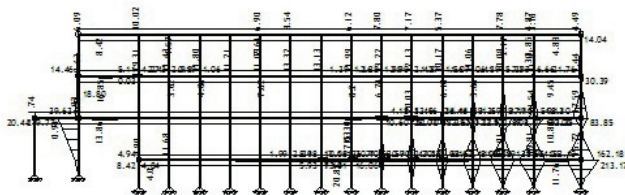
На административном блоку предвиђене су следеће санационе мере:

- санација кородирале арматуре и малог заштитног слоја бетона;
- израда нове фасаде;
- замена прозора прозорима с алуминијумским оквирима, IZO стаклом и low-e наносом;
- замена азбестно-цементних таласастих кровних плоча, новим салонит плочама без азбеста;

4. КОНТРОЛНИ ПРОРАЧУН

Контролни прорачун и анализа елемената конструкције је ураћен само за АБ део школе, односно за зграду ученичког блока, коришћењем специјализованог програма за структуралну анализу-Radimpex Tower 6.0. За прорачун је узето оптерећење по важећем правилнику за објекте високоградње, а сам прорачун је раћен по важећој теорији граничног стања лома. Сеизмички прорачун је ураћен помоћу програмског пакета Tower методом еквивалентног статичког оптерећења. Објекат се налази у VIII сеизмичкој зони. Засебан прорачун је спроведен за АБ скелет, а засебан за дрвену конструкцију крова. Добијени утицаји с крова су пренесени на кровну плочу АБ скелета.

На основу контролног прорачуна закључено је да се увођењем сеизмичких сила у прорачун добија повећање утицаја у целој конструкцији, а нарочито у стубовима сутерена, што изискује ојачање (слика 11).



Слика 11. Потребна количина арматуре у раму 1.

Урађен је још један контролни прорачун АБ скелета, на гравитационо оптерећење $p+g$, како бисмо оријентационо добили податке о уграђеној арматури, јер главни пројекат није пронађен.

5. ДОГРАДЊА И ОЈАЧАЊЕ

Доградњом ученичког блока школе је предвиђено додавање још једне етаже висине $h=3.80\text{ m}$. Дограђени спрат се бетонира на лицу места бетоном МВ30 и RA400/500. Кровна конструкција се изводи од дрвене грађе система двоструке праве столице. Све везе „старог“ и „новог“ бетона се раде анкерисањем са преклапањем и заваривањем. За међуспратну таваницу је предвиђена симпролит плоча $d=6.0\text{ cm}$, а за фасадне зидове симпролит блокови $d=25.0\text{ cm}$. Преградни зидови су гипсани (слика 12).



Слика 12. Основа дограђеног, III спрата.

Ојачање конструкције у попречном правцу ће се извести израдом нових елемената-АБ зидних платана константне дебљине, $d=25.0\text{ cm}$ у осама В, D, J и N (слика 12). Зидна платна се изводе целом вишином објекта од темељне конструкције до међуспратне конструкције изнад дограђеног дела објекта. Испод зидова у осама D и J, се израђују темељне траке, а постојеће темељне траке испод зидова у осама В и N се ојачавају повећањем ширине темељне траке. Прорачун за дограђену и ојачану зграду ученичког блока је такође урађен у програмском пакету „Tower“. На основу овог прорачуна усвојена је арматура у дограђеном делу објекта и зидним платнима. Извршено је и упоређење потребне количине арматуре добијене овим прорачуном са усвојеном арматуром на основу контролног прорачуна за $g+p$, на основу чега се види се да је у појединим стубовима рама потребно ојачање.

7. ЗАКЉУЧАК

На основу анализе свих дефеката и оштећења, која су се испојила на елементима објекта, закључено је да стабилност и носивост нису угрожени, док је трајност значајно смањена, а функционалност објекта угрожена. Анализом контролног прорачуна ученичког блока, закључено је да постојећа носећа конструкција зграде не испуњава захтеве из Правилника о изградњи објеката високоградње у сеизмички подручјима и да се мора ојачати у попречном правцу, ради пријема сеизмичких сила. Из резултата контролног прорачуна објекта спроведеног за дограђено стање с додатим АБ зидним платнима је закључено да се мора извршити ојачање појединих стубова и темељних трака, како би конструкција примила додато оптерећење. Уз одговарајућа ојачања и технике санације могуће је доградити објекат, побољшати његову функционалност и продужити животни век.

8. ЛИТЕРАТУРА:

- [1] Група аутора: „Бетон и армирани бетон“ према РВАВ 87, књига 1и 2, Универзитетска штампа Београд, 2000.
- [2] В. Радоњанин, М. Малешев: *Материјал са предавања из предмета „Праћење, процена стања и одржавање грађевинских објеката и „Материјали и технике санације и заштите грађевинских објеката“*, Нови Сад, 2005.
- [3] Ж. Радосављевић, Д. Бајић: *Армирани бетон*, књига 3, Грађевинска књига, 2007.
- [4] С. Стевановић: *Фундирање 1*, Нучна књига, Београд 1989.
- [5] М. Гојковић, Д. Стојић: *Дрвене конструкције*, Грађевински факултет у Београду, Београд 1996.
- [6] В. Аландер: *Пројектовање сеизмички отпорних АБ конструкција кроз примере, материјал с предавања*, Грађевински факултет, Београд 2004.
- [7] *Concrete Repair Manual*, Second Edition, Volume 1 and 2, ACI, pp.2093, 2003.
- [8] T.Telford: *Repair and strengthening of concrete structures*, London, 1991.

Кратка биографија:



Маријана Гатарих, рођена је у Мркоњић Граду 1980. год. Дипломски-мастер рад на Факултету техничких наука из области Грађевинарство – Смер за процену стања и санацију објеката, одбранила је 2012. год.

ПРОЦЕНА СТАЊА, САНАЦИЈА И РЕВИТАЛИЗАЦИЈА ДВОРЦА ЕЋШЕГ У НОВОМ САДУ**ASSESSMENT, REPAIR AND REVITALIZATION OF CASTLE "EĐSEG" IN NOVI SAD**

Милена Костић, Факултет техничких наука, Нови Сад

Област – ГРАЂЕВИНАРСТВО

Кратак садржај У овом раду приказана је процена стања, санација и ревитализација дворца Еђшег у Новом Саду. У првом делу приказана је нематеријална вредност споменика културе, значај очувања њиховог специфичног карактера и идентитета као и техничке мере њихове заштите. У другом делу је описан детаљан преглед дворца Еђшег. Уочена оштећења су описана речима и сликама. Да би се дала реална оцена стања конструкције старе стрељане урађена је анализа свих прикупљених података и предложене су мере санације.

Abstract This paper describes the assessment, rehabilitation and revitalization of the castle Eđseg in Novi Sad. The first part shows the value of the intangible cultural heritage, the importance of preserving their specific nature and the identity, as well as technical measures for their protection. The second part describes a detailed review of the castle Eđseg. Observed defects are described in words and pictures. In order to give a realistic estimation of the structure of the old shooting building, an analysis of all collected data is done and remediation measures are proposed.

Кључне речи: оштећења, санација, процена стања.

1. УВОД

Рад се састоји од две међусобно независне целине. Први део представља теоријско – истраживачки део са темом " Конзервација историјских споменика ", а други део је везан за процену стања и санацију дворца Еђшег у Новом Саду.

2. КОНЗЕРВАЦИЈА ИСТОРИЈСКИХ СПОМЕНИКА**2.1. Увод**

Модерни урбанистички развој, нарочито током последњих деценија прошлог века, водио је ка стварању униформног изгледа савремених градова. Процес глобализације је негативно утицао на наслеђено ткиво урбаних простора, мењајући њихову традиционалну морфологију и типологију грађевина. У први план истицана су економска питања, проблеми земљишне политике и решавања саобраћаја.

НАПОМЕНА:

Овај рад произтекао је из мастер рада чији ментор је била проф. др Мирјана Малешев.

Из тог разлога се истиче неопходност да се редификује наш однос према питањима: шта је вредно за очување у једном историјском простору, шта се подразумева под идентитетом, аутохтоношћу, аутентичношћу, и непоновљивим карактером места.

2.2. Општи принципи у примени техничке заштите градитељског наслеђа

Општи принципи заснивају се на методологији савремене заштите

1. Начело чувања аутентичности споменика и његових споменичких вредности
2. Начело поштовања свих стилова у једном споменику
3. Начело поштовања свих вредности на споменику
4. Начело сталности споменика на месту на ком је саграђен.
5. Начело документарности или континуитета
6. Начело сарадње са другим структурама

2.3. Примери споменика који на којима су испоштована наведена начела (слике 1, 2 и 3)

Слика 1. Катедрала св. Ловре



Слика 2. Приправа краља Радослава на манастиру Студеница

2.4 Конзервација историјских споменика

Конзервација је дисциплина која уклапа разне уметности и науке са методологијом која их обједињује. Обухвата борбу против свих облика пропадања и има задатак да их обузда и успори. Конзервација је поступак при којем се тежи да се споменик очува у стању у којем се налази.



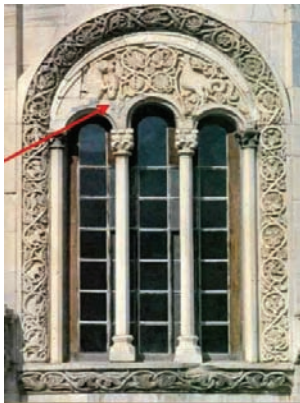
Слика 3. Приправа уз западни зид Раваничке цркве

Према циљевима и опсегу радова интервенције се могу сврстати у седам група:

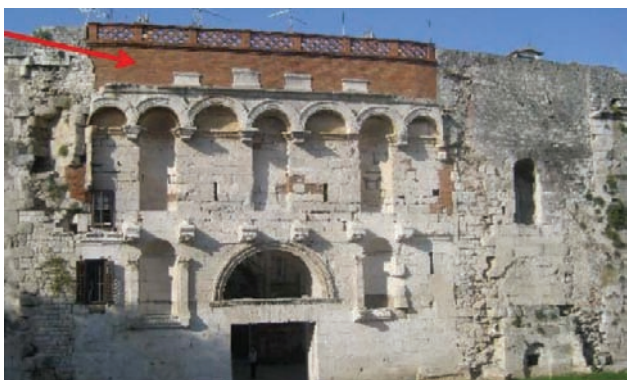
- 1) Превенција
- 2) Презервација
- 3) Консолидација
- 4) Рестаурација и анастилоза (слике 4 и 5)
- 5) Репродукција
- 6) Реконструкција (слика 6)
- 7) Адаптација



Слика 4. Примена анастилозе код Гамзиграда



Слика 5. Анастилоза на Богородичној цркви у Студеници



Слика 6. Рестаурација Диоклецијанове палате (опеком ради контраста – не препоручује се)

2.5. Пресељавање непокретних споменика културе

Последње средство којем се прибегава ради очувања споменика културе је његово измештавање на другу локацију. Приликом овог поступка јасно се одустаје од начела сталности споменика на месту на ком је саграђен. Разлози за измештање су различити, или је

разлог одношење споменика као ратног плена, или се мора изместити због великих јавних радова, или због битно промењених природних услова.

Најпознатији пример је премештање храма Рамзеса II у Абу Симбелу због изградње Асуанске бране (слика 7).



Слика 7. Храм Рамзеса II у Абу Симбелу

Приликом градње бране на Ђердапу Трајанова табла је измакнута на већу висину (слика 8).



Слика 8. Трајанова табла

3. ПРОЦЕНА СТАЊА ДВОРЦА ЕЋШЕГ – СТАРЕ СТРЕЉАНЕ У НОВОМ САДУ

3.1. Увод

Ради процене стања дворца Еђшег у улици Антона Чехова 4 у Новом Саду урађен је детаљан визуелни преглед. На слици 9. Приказан је данашњи изглед дворца.

Зграду је саградио зидар Karl Lehrer, по пројекту Georga Molnara из 1889 године. Грађен је као високопартерни објект павиљонског типа, лоциран уз регулациону линију улице, сложене основе и разуђене структуре кровних маса. Архитектонски је обликован са стилским обиљежјима историцизма. Декоративну обраду фасада одликује креативно коришћење елемената. Чине је профилисане атике, профилисани оквири прозора, кровни и подеони венци и ступци урађени у имитацији рустике. Прозори су високи и полукружно завршени, а на угаоном ризалиту су мање бифоре. Намена објекта условила је функционалну организацију ентеријера – велику централну салу и две мање бочне сале које су прилагођене спортским активностима. Таваница велике сале била је богато осликана и декорисана.



Слика 9. Изглед дворца

3.2. Конструктивни систем

Објекат се састоји од две етажес: подрума и приземља. Конструктивни систем дворца је масивни, састоји се од носећих зидова у оба правца, дебљине 40 цм, од опеке старог формата. Димензије основе подрума су 6.3 x 5.8. м. Димензије основе приземља су 28.0 x 14.80 м. Спратне висине подрума су 3 м, висина предворја и бочних сала у приземљу је 4.85 м, док је висина централне сале 6.05м. Зидови су омалтерисани са унутрашње стране. Фасада је урађена од малтера и окречена у жуту боју. Декорисана у духу историцизма. Стубови су такође изведени од пуне опеке. Међуспратна конструкција је комбинација равне и засведене конструкције. Засведена конструкција се налази у централној сали док је у свим осталим просторија равна међуспратна конструкција. Таваница је урађена од дрвета, трске и малтера. Плафонска конструкција у централној сали је посебно занимљива због богате декорације. Испод носећих зидова изведени су зидани тракасти темељи. Отвори у објекту су урађени као лучни. (округли и равни лукови). Висине прозора су 2.32 м док су висине лучних врата 3.43 м. На објекту нису изведене надпрозорне и надвратне греде. Објекат је урађен без хоризонталне и вертикалне хидроизолације. Под је некада био обложен паркетом, дрветом и бетонским плочицама. Кров је прекривен бибер црепом, а кровна конструкција је урађена од дрвета.

3.3. Детаљан визуелни преглед

Урађен је детаљни визуелни преглед свих доступних делова и елемената предметног објекта. Визуелним прегледом обухваћени су следећи елементи дворца: спољашњи и унутрашњи зидови са деловима зидова око отвора, стубови, међуспратне таванице, подови. Том приликом регистрована су следећа оштећења:

- љускање завршног декоративног слоја - боје
- отпадање малтера (слика 10)
- дезинтеграција конструктивног материјала
- пукотине и прслине у зиду (слика 11)
- пукотине и прслине на споју зида и међуспратне конструкције
- биолошка корозија (слика 10)
- механичка оштећења малтера и опеке на месту вођења електричних инсталација
- деградација материјала услед билошког растања
- оштећене олучне инсталације услед којих долази до оштећења пластике на фасади
- пукотина у основи стуба (слика 12)
- оштећење изазвано пожаром

- покидана и оштећена иструпила трска на међуспратној конструкцији (слика 13)
- лом и урзшавање дрвених греда
- труљење дашчаних подова (слика 14)



Слика 10. Отпадање малтера и биолошка корозија услед присуства капиларне влаге у зиду



Слика 11. Пукотина изнад отвора за врата који је изведен као зидани раван лук



Слика 12. Пукотина у основи стуба



Слика 13. Оштећена таваница



Слика 14. Дашчани под који је иструлио

4. ПРЕДЛОГ САНАЦИОНИХ МЕРА

Ради рестаурације објекта предвиђене су следеће активности:

- Рушење мале помоћне просторије у задњем делу објекта и преградних зидова у десној сали
- Санација кровне конструкције заменом кровног покривача (цреп и опшивка од поцинкованог лима) и чишћење и заштита украсних детаља од кованог гвожђа.
- Санација свих оштећења на зиданим елементима објекта која обухвата уклањање старог малтера са стубова, трошног малтера са зидова и стубова и чишћење спојница, презиђивање растрешених делова зидова и стубова, инјектирање пукотина у зидовима, уграђивање хоризонталне и вертикалне хидроизолације, израда новог малтера са свим украсним елементима (пластиком) према узетим узорцима.
- Извођење нових преградних зидова према пројекту реконструкције објекта.
- Санација делова међуспратне конструкције уклањањем оштећених зона и њихова замена уз очување постојећег конструктивног система таванице. Конзервација делова плафона у централној просторији.
- Извођење нових хоризонталних и вертикалних олучних инсталација
- Замена старе столарије новом која ће се урадити према нацртима постојеће
- Уклањање постојећих подних облога, извођење нове АБ подне плоче са одговарајућом хидроизолацијом и термоизолацијом у целом објекту и у подруму. Извођење нових подних облога чија врста зависи од намене просторија.
- Израда нове оgrade парцеле објекта према улици према нацрту старе оgrade са колским и пешачким улазом.

5. ЗАКЉУЧАК

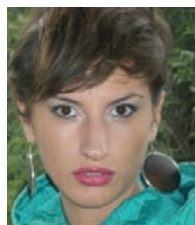
На основу анализе свих оштећења дошло се до закључка да је објекат старе стрељане, данас изложен убрзаном пропадању, већ деценијама стоји напуштен и некоришћен. Налази се у девастираном стању, потпуно занемарен. Малтер са унутрашњих и спољашњих зидова је већим делом отпао. На великом делу се интензивно развија плесан по површини

зидова. Све је то последица присуства капиларне и атмосферске воде. Пукотине које се јављају изнад лучних отвора озбиљно нарушавају стабилност конструкције. Пукотине су последица недостатка надпрозорних и надвратних греда. На основу резултата детаљног прегледа и анализе прикупљених података о оштећењима, закључено је: Врста и интензитет уочених оштећења је таква да је потпуно угрожена функционалност и добрим делом трајност објекта. Што се тиче глобалне носивости објекта она није нарушена, међутим носивост појединих елемената је смањена. У објекту постоје зидови са већим пукотинама, које смањују њихову носивост. Најоштећенији су зид између просторија 1 и 3 и зид у оси 4, чије су спојнице испране а опека издробљена. Са становишта глобалне и локалне стабилности зидови нису угрожени осим зида између просторија 1 и 3, где се пукотина простира целом дебелином зида изнад врата у равном луку. Носивост зидова и стубова је делимично смањена због редукције попречног пресека. Овај закључак се односи на спољашње стубове који су били изложени атмосферским утицајима. Стабилност предметних стубова није угрожена изузев стуба F/5, који је пукао у подножју. На дрвеним међуспратним конструкцијама су уочена оштећења која локално нарушавају њихову носивост и стабилност. Предложеним мерама санације и ревитализације овом културно историјском споменику ће се вратити стари сјај и сацување се од даљег пропадања.

6. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Властимир Радоњанин, Мирјана Малешев: *Материјал са предавања из предмета „Праћење, процена стања и одржавање грађевинских објеката“ и „Материјали и технике санације и заштите грађевинских објеката“*, 2009.
- [2] С. Вученовић: *Том1 (2004) Урбана и архитектонска конзервација*
- [3] Нађа Куртовић – Фолић: *Градитељско наслеђе, обнова и заштита*
- [4] Мирјана Ротер Благојевић: *Зборник пете конференције*
- [5] Томислав Масаровић: *Заштита градитељског наслеђа*

Кратка биографија:



Милена Костић, рођена је у Никшићу 1985. године. Мастер рад на Факултету техничких наука из области Грађевинарство – Смер за процену стања и санацију објеката, одбранила је 2012. год.

**PROJEKAT DOGRADNJE VIŠESPRATNOG STAMBENO-POSLOVNOG
OBJEKTA U NOVOM SADU****PROJECT OF EXTENSION OF MULTISTORY MIXED USE BUILDING IN NOVI SAD**

Dajana Lugonjić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAĐEVINARSTVO

Kratak sadržaj – U prvom dijelu rada opisane su teorijske osnove za analizu konstrukcija pri dejstvu seizmike. U drugom dijelu je prikazana nadogradnja stambeno - poslovnog objekta u Novom Sadu sa odgovarajućom sanacijom linijskih elemenata - stubova, i površinskih elemenata - ploča.

Abstract – In the first part of the Paper is given a description of theoretical basis for analyzing the construction effected by seismic. In the second part is presented the extension of mixed use building in Novi Sad with appropriate repair of line elements (column), and surface elements (plate).

Ključne riječi: Zgrada, skeletni sistem, statički proračun, dinamička analiza, dogradnja objekta.

1. UVOD

Ukazala se potreba Investitora za nadogradnjom postojećeg stambeno - poslovnog objekta sa postojećih Su+Pr+4 na Su+Pr+7, u cilju povećanja broja stambenih jedinica. Cilj ovog rada bila je nadogradnja objekta kao i sanacija (ojačanje) elemenata konstrukcije nedovoljne nosivosti.

**2. PRINCIPI ASEIZMIČKOG PROJEKTOVANJA
ZGRADA**

Zemljotres ili potres nastaje usljed pomijeranja tektonskih ploča, kretanja Zemljine kore ili pojave udara, a posljedica je podrhtavanje Zemljine kore zbog oslobađanja velike energije.

2.1. Projektne seizmičke sile - koncept

Koncept projektovanja zgrada se zasniva na dva nivoa seizmičkih sila. Prvi nivo odgovara umjerenim, relativno čestim, zemljotresima, a cilj je obezbijediti njihov prijem elastičnim radom konstrukcije, bez oštećenja noseće konstrukcije (sa eventualnim malim oštećenjima nenosećih elemenata). Drugi nivo odgovara jakim zemljotresima, koji se, uz definisan rizik, mogu očekivati jednom u toku vijeka eksploatacije konstrukcije. Ideja je da ove seizmičke sile konstrukcija primi elasto-plastičnim radom, dakle uz određena oštećenja. Step en „prihvatljivih“ oštećenja je određen politikom zaštite i važnošću objekta, ali uz ispunjenost uslova očuvanja integriteta konstrukcije (ne smiju se srušiti).

NAPOMENA:

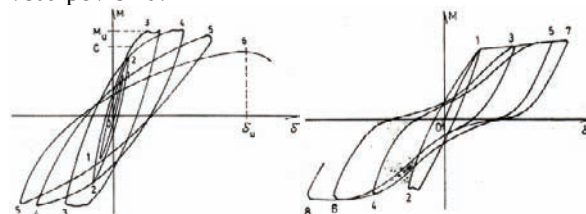
Ovaj rad je proistekao iz master rada čiji mentor je bio dr Vlastimir Radonjanin, vanr. prof.

2.2. Skeletne i ukružene skeletne zgrade

Skeletne konstrukcije su, dakle, one kod kojih su okviri (formirani od stubova i greda) glavni noseći elementi kada su u pitanju i vertikalna i horizontalna opterećenja.

2.2.1. Grede

Na slici 1 prikazano je histerezisno ponašanje štapa napregnutog savijanjem. Početne krive 1-1 i 2-2 odgovaraju malim opterećenjima, kada se prslina nisu još razvile, a površina zahvaćena histerezisnom petljom (mjera potrošene energije) je mala. U tački 3 je dostignuta granica razvlačenja armature, a nešto prije toga došlo je i do otvaranja prslina i krivljenja dijagrama. Zbog pojave plastičnih deformacija površina petlji postaje znatno veća. Dalje povećanje opterećenja (tačke 4 i 5) će dalje obarati krutost (nagib krivih) i rotirati petlju, koja zahvata sve veću površinu.



Slika 1. Histerezisno ponašanje AB grede napregnute savijanjem sa malom i velikom smičućom silom

Ovim je prikazano poželjno ponašanje AB štapa izloženog velikim naizmjeničnim opterećenjima. Jedna od mjera za ocjenu takvog ponašanja je duktilnost, definisana kao količnik granične deformacije (pomijeranja, rotacija) pri lomu i one na granici elastičnosti.

Krajevi grede su poželjna mjesta formiranja plastičnih zglobova za jakih zemljotresa. Lokacija na kraju je logična ako se imaju na umu maksimalne ordinate momenata savijanja i od gravitacionih i od horizontalnih dejstava. Njihova pojava u riglama ne ugrožava ukupnu stabilnost konstrukcije (ne vodi progresivnom lomu), kako jeste slučaj sa plastičnim zglobovima u stubovima, kod kojih relativno mali broj plastičnih zglobova formira mehanizam od konstrukcije. Osim toga, popravka oštećene rigle je jednostavnija od popravke stuba nižih etaža.

Imajući ovo na umu, konstrukciju treba projektovati na način da se plastični zglobovi formiraju na ovim, poželjnim mjestima, prije nego što se realizuju u stubovima. Ovaj koncept bi mogao biti imenovan kao koncept „slabih“ greda, s tim što ovdje treba biti oprezan. Termin „slaba“ ne podrazumijeva pod - dimenzionisanje elementa. Nivo uticaja koji konstrukcija treba da primi elastičnim radom je definisan projektnim seizmičkim silama, i nosivost presjeka greda mora biti dovoljna da

bez oštećenja primi uticaje koji odgovaraju ovakvom nivou opterećenja.

Prije je riječ o opasnosti od predimenzionisanja presjeka greda ili o nedovoljnoj nosivosti presjeka stubova, čime se tamo mogu, prije nego u gredama, pojaviti plastični zglobovi. Naravno, dodatno, gredama je neophodno obezbijediti visok kapacitet rotacije (duktilnost), a (već pominjane) mjere u tom cilju su, prevashodno, usmjerene ka poboljšanju nosivih karakteristika pritisnute zone betona: primjena viših marki betona, obezbjeđenje dovoljne količine (minimalno 50% zategnute) pritisnute armature, kao i utezanje presjeka uzengijama na rastojanju ne većem od 10 cm (povećanje nosivosti pritisnutog betona, ali i sprečavanje izvijanja pritisnutih, plastifikovanih šipki). Guste uzengije u zoni plastičnog zgloba imaju i funkciju prijema transversalnih sila koje odgovaraju graničnim momentima, a koje u cjelosti moraju biti primljene armaturom.

2.2.2. Stubovi

Armiranobetonski stubovi mogu biti raščlanjeni, prema intenzitetu aksijalne sile, na one sa relativno malom aksijalnom silom i one sa velikim aksijalnim naprežanjem.

Kod prvih dominantan je uticaj savijanja, pa je njihovo ponašanje slično onom za grede (slika 1). Obično se sreću kod *neukrućenih okvira*. Relativno su male visine, zbog čega uticaji smicanja mogu biti značajni. Zato ovakvi stubovi moraju biti pažljivo armirani protiv smicanja, da bi se obezbijedilo njihovo duktilno ponašanje, poput dijagrama na slici 1. Pošto je duktilnost određena, između ostalog, granicom nosivosti pritisnutog betona, na njeno povećanje povoljno djeluje smanjenje aksijalne sile. Zato se kod ovakvih stubova, kao mjera kojom se savijanje ostavlja dominantnim uticajem, obično ograničava intenzitet (napon) aksijalne sile (domaćim propisima na 35% čvrstoće betonske prizme).

Utezanje stubova gustim zatvorenim uzengijama značajno povećava njihovu nosivost (uz deformabilnost). Iako se primjenom čelika visoke nosivosti za uzengije može postići veća nosivost u poprečnom pravcu, usljed opasnosti od „eksplozije“ stuba (manja deformabilnost jačih čelika), preporučuje se primjena čelika sa izrazitim karakteristikama plastičnog deformisanja. Domaćim Pravilnikom, razmak između uzengija stuba je postavljen na maksimalnih 15 cm, s tim što se u zonama na krajevima stubova ovaj razmak polovi, na maksimalnih 7.5 cm. Dužina ovih zona je za 50% veća od veće stranice poprečnog presjeka stuba, a minimalno 50 cm ili 1/6 visine stuba. Uzengije moraju biti i preklapljene po kraćoj strani (ne samo zatvorene). Analiza čvora grede i stuba je ukazala na potrebu prožimanja zone čvora uzengijama. Kako je propuštanje uzengija i grede i stuba kroz čvor praćeno velikim izvođačkim problemima, to, u izboru koje propustiti, se treba opredijeliti za uzengije stuba.

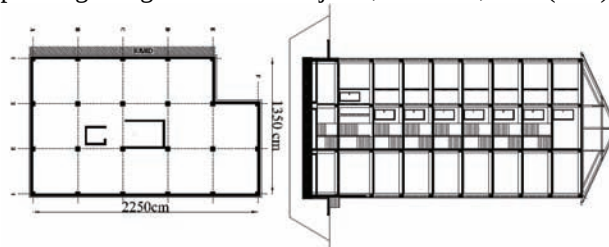
Poseban problem predstavlja nastavljanje armature stuba. Najpogodnije mjesto za nastavak je locirano neposredno iznad tavanice. Dodatno, najpogodnije je nastavljanje kompletne armature stuba u tom, istom, presjeku. Međutim, kako je to zona potencijalnog plastičnog zgloba u stubu, trebalo bi ga izbjegavati kao mjesto nastavka armature. I Pravilnikom je propisano da se armatura nastavlja van zona potencijalnih plastičnih zglobova, dakle, optimalno na sredini visine stuba. Takođe, dopušta

se nastavljanje samo 50% armature stuba po spratu, a za šipke prečnika većeg od 20 mm zahtijeva se nastavak zavarivanjem.

Kod *ukrućenih okvira* se pojavljuju stubovi koji su primarno izloženi aksijalnom opterećenju (seizmičko opterećenje primarno primaju zidovi za ukrućenje). Kod (dobro) ukrućene višespratne građevine uticaj seizmičkog opterećenja na aksijalne sile u stubovima je mali. Iako se kod ovih stubova lom realizuje iscrpljenjem nosivosti betona po pritisku, moguće su mjere kojima će i on biti učinjen duktilnijim. Uz sprečavanje izvijanja stuba, najznačajnija mjera je dobro utezanje betona zatvorenim uzengijama, čime se može višestruko uvećati sposobnost aksijalnog dilatiranja.

3. OPIS KONSTRUKCIJE

Predmetni objekat je stambeno-poslovni. U suterenu su smještene ostave za sve stanove. U prizemlju se nalaze poslovni prostori i jedna stambena jedinica, dok se na ostalim etažama nalaze po 4 (četiri) stambene jedinice. Objekat se nalazi u Novom Sadu. U osnovi objekat je pravougaonog oblika dimenzija 13,50m x 22,50 m (sl. 2).



Slika 2. Presjek i osnova objekta

U poprečnom pravcu nalazi se 5 (pet), a u podužnom pravcu 3 (tri) polja kod kojih je međusobno rastojanje stubova 4.5 m. Visina objekta iznosi 28,8 m. Krovna konstrukcija je složeni drveni krov na dvije vode, sistema trostruke stolice, nagiba 25°. Rađena je od četinara II klase. Usvojene su sljedeće vrijednosti građe: rog $b/d=12/16$ cm, stub $b/d=14/14$ cm, rožnjača $b/d=14/20$ cm, sljemenjača $b/d=12/18$ cm, vjenčanica $b/d=14/10$ cm, klijesta $b/d=2*8/12$ cm, kosnik $b/d=14/14$ cm, pajanta $b/d=10/12$ cm. Konstruktivni sistem objekta je skeletni. Stubovi su međusobno povezani gredama, koji zajednički čine ramovski sistem od 4 podužna i 6 poprečnih ramova postavljenih u dva ortogonalna pravca. Cijeli sistem je dodatno ukrućen armiranobetonskim platnima. Međuspratne tavanice su projektovane kao sistem punih kontinualnih krstasto armiranih ploča u oba pravca. Armirane su armaturom u gornjoj i donjoj zoni, kao i dodatnom armaturom oko seizmičkih platana. Stubovi i grede se nalaze na međusobnom rastojanju od 4.5 m. Stubovi su armirani armaturom $\phi 16$ i $\phi 19$, a grede sa $\phi 10$ i $\phi 14$. Armiranobetonska seizmička platna armirana su armaturom $\pm R\phi 8/20$ u horizontalnom i vertikalnom pravcu, postavljenom na unutrašnjoj i spoljašnjoj strani platna. Temelj je izrađen od armiranobetonske ploče debljine $d=55$ cm. Ploča je armirana u gornjoj i donjoj zoni armaturom, kao i dodatnom armaturom za to predviđeno mjesto. Svi noseći betonski elementi rađeni su betonom MB 35 i armirani armaturom RA 400/500.

4. MODELIRANJE I PRORAČUN KONSTRUKCIJE

Konstrukcija stambeno-poslovnog objekta je modelirana u programu za analizu konstrukcija Tower 6.0. kao

prostorni model, korišćenjem linijskih i površinskih elemenata. Opterećenja na model su aplicirana kao linijska i površinska, saglasno analizi opterećenja, a posebno za svaki slučaj osnovnog opterećenja. Opterećenja od dejstva horizontalnih seizmičkih sila uzeta su da djeluju nezavisno u dva ortogonalna pravca kao posebni slučajevi opterećenja. Iskorišćena je opcija Tower 6.0. za automatsko generisanje seizmičkih sila nakon sprovedene modalne analize. Pri formiranju proračunskog modela korišćena je gusta mreža konačnih elemenata (stranica elemenata 0,5m).

4.1. Analiza opterećenja

Analizirani su sljedeći slučajevi opterećenja: stalno opterećenje, prema SRPS U. C7. 123/1988 čine sopstvena težina AB konstrukcije (stubovi, grede, zidna platna i tavanice), drvene krovne konstrukcije i krovnog pokrivača i sopstvena težina nenosećih elemenata i obloga. Korisno opterećenje, prema SRPS U.C7. 121/1988 - osnove projektovanja građevinskih konstrukcija. Korisna opterećenja stambenih i javnih zgrada. Opterećenje snijegom, prema SL. list SFRJ 61/48. i iznosi $s=0,70 \text{ kN/m}^2$. Seizmičko opterećenje prema SL. list SFRJ 31/81,49/82,29/83,21/88,52/90 dobijeno metodom ekvivalentnog statičkog opterećenja prema Pravilniku o tehničkim normativima za izgradnju u seizmičkim područjima.

4.2. Statički proračun

Konstrukcija je modelirana prorstorno u programskom paketu Tower 6.0. Veza objekta i podloge je modelirana pomoću elastičnih opruga po Vinklerovom modelu. Analiza dejstva horizontalnih opterećenja pretpostavlja nedeformabilnost tavanice konstrukcije u svojoj ravni. Statički proračun sproveden je na modelu kod kojeg su kombinovani linijski i površinski elementi. Svi elementi su armirani rebrastom armaturom RA400/500. Marka betona svih nosećih elemenata je MB35.

4.3. Dinamički proračun

Prilikom dinamičke analize pretpostavilo se da je objekat relativno krut. U proračunu je korišćena opcija Tower 6.0. za automatsko generisanje seizmičkih sila nakon sprovedene modalne analize. Objekat se nalazi u VIII seizmičkoj zoni, gdje koeficijent seizmičnosti iznosi $k_s=0,05$. Objekat je smješten na II kategoriji tla.

5. POJAČAVANJE ELEMENATA KONSTRUKCIJE U KOJIMA SU PREKORAČENI NAPONI

Prilikom proračuna za dograđeni stambeno-poslovni objekat, dobijene su vrijednosti koje su u nekim elementima veće od dozvoljenih. Prekoračenje ovih vrijednosti odnose se na stubove koji se nalaze u osi A, B i E, u temeljnoj ploči i međuspratnoj armiranobetonskoj tavanici 4. (četvrtog) sprata. Vrijednosti rezultata u armiranobetonskim zidnim platinama nisu veće od dozvoljenih.

5.1. Modeliranje konstrukcije sa povećanim poprečnim presecima stubova

Glavni konstruktivni sistem zgrade prema obliku vertikalnih nosećih elemenata je "skeletni" sistem. Da bi bili zadovoljeni naponi u linijskim elementima-stubovima izvršena je korekcija poprečnog presjeka istih. Povećanje poprečnog presjeka stubova izvršeno je tako

što je uklonjen postojeći zaštitni sloj (do postojeće armature), zatim je postavljena nova podužna i poprečna armatura gdje se nakon ovog postupka izvršilo betoniranje novodobijenog poprečnog presjeka stuba.

5.2. Dimenzionisanje stubova

Pri dimenzionisanju stubova koji su izvedeni kao monolitni elementi, korišćena je MB35. usvojena je rebrasta armatura RA400/500. Svi elementi su dimenzionisani saglasno važećim propisima [2], [3], [4], [7], [8], [9], prema uticajima mjerodavnih graničnih kombinacija opterećenja.

6. FAZA POVEZIVANJA NOVOPROJEKTOVANE I POSTOJEĆE KONSTRUKCIJE I POJAČANJE POSTOJEĆE KONSTRUKCIJE NEDOVOLJNE NOSIVOSTI

6.1. Sistem ankerovanja

Ankerovanje armature stubova nadogradnje obaviće se naknadnim ugrađivanjem metalnih ankera u predhodno izbušene rupe u postojećoj armiranobetonskoj konstrukciji. Kod ovakvog sistema ankerovanja athezija se ostvaruje pomoću materijala za zalivanje ili injektiranje i kao masa za ostvarivanje prionljivosti upotrijebiće se epoksidi.

Ugrađeni ankeri se ne smiju pomijerati sve dok masa za zalivanje - injektiranje ne očvrstne. Različiti materijali za nalivanje - injektiranje imaju različita vremena vezivanja i zahtijevaju različite uslove ugrađivanja (temperatura i vlažnost podloge) o čemu se mora voditi računa.

6.2. Ankerovanja armature stubova u osi - A, B, C, D, E i F, AB platana i stepeništa u okviru nadogradnje stambeno - poslovnog objekta

6.2.1. Stubovi u osi - A, B, C, D, E i F

Prvo je potrebno štemovanjem ukloniti zaštitni sloj betona do armature u oslončkim zonama postojećeg armiranobetonskog stuba, i obaviti čišćenje odstranjenog betona. Pošto je armatura u oslončkim zonama postala vidljiva može se pristupiti bušenju rupa za ankere. Ukupna dužina jednog ankera je jednaka zbiru dužine preklapanja armaturni šipki stubova i dužine sidrenja l_s armaturne šipke ankera. Nastavljanje armature armiranobetonskih stubova izvršiće se preklapanjem.

6.2.2. AB platna

Sistem ankerovanja podužne armature središnjeg dijela zida i stubova, koji rade zajedno, obaviće se naknadnim ugrađivanjem metalnih ankera u prethodno izbušene rupe u postojećem elementu. U slučaju armature zida ankeri su postavljeni na svakih 20 cm, dok su kod stubova ankeri postavljeni pored svake šipke koja je nastavljena (ukupno osam).

6.2.3. Stepenište

Sistem ankerovanja armature stepenišnog kraka, obaviće se naknadnim ugrađivanjem metalnih ankera u prethodno izbušene rupe dubine 30 cm u međuspratnoj tavanici. Prva rupa se nalazi 3.5 cm od ivice betona (orijentacija stepeništa je od dole ka gore). Armaturne šipke postavljaju se na svakih 20 cm.

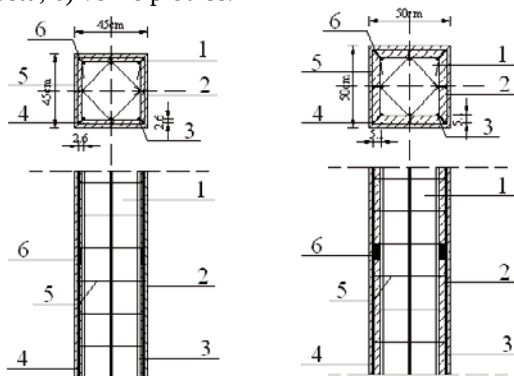
7. POJAČAVANJE POSTOJEĆE ARMIRANOBETONSKE KONSTRUKCIJE

U poređnom analizom, količina postojeće armature i novodobijenih površina armature u poprečnim presjecima elemenata postojeće armiranobetonske konstrukcije, nakon nadogradnje objekta, dolazi se do zaključka da je potrebno izvršiti ojačanja pojedinih elemenata postojeće armiranobetonske konstrukcije.

7.1. Armiranobetonski stubovi

Sanacija AB stubova izvršiće se ojačavanjem osnovnog presjeka, novim betonskim "plaštom" i konstruktivnom armaturom. Oko stubova na kojima je potrebno izvršiti ojačanje oformiće se AB plašt odgovarajuće debljine i u njega smjestiti konstruktivna armatura i nove uzengije. Na postojećim stubovima u osi A, B i E, izvršiće se štemovanje, tj. uklanjanje zaštitnog sloja betona do armature i obrazovati pojasevi sa jasno vidljivom armaturom. U ovim oštemovanim zonama izvršiće se varenje čeličnih pločica debljine $d=6\text{ mm}$ i visine $h=10\text{ cm}$ za postojeće šipke podužne armature stuba, kao i za armaturne šipke dopunskog plašta (slika 3).

1) postojeći stub, 2) "plašt" - dodatni beton, 3) postojeća armatura, 4) nova podužna armatura u plaštu, 5) uzengije u plaštu, 6) vezne pločice.



Slika 3. Prikaz poprečnog i podužnog presjeka stuba ojačanih armiranobetonskim plaštom

Ankerovanje stuba i temeljne ploče obaviće se naknadnim ugrađivanjem metalnih ankera u predhodno izbušene rupe u postojećoj temeljnoj konstrukciji. Svi detalji vezani za postupak ankerovanja u potpunosti odgovaraju ankerovanju podužne armature stubova u postojeću armiranobetonsku konstrukciju u okviru nadogradnje objekta u osama - A, B, C, D, E i F.

7.2. Meduspratna tavanica

Nakon nadogradnje objekta, ploča 4. sprata (tavan) je promijenila funkciju u stambeni prostor, gdje se javila potreba za dodatnim ojačanjem. Sanacija će se izvršiti dodavanjem računski potrebne armature u gornjoj i donjoj zoni. Prvo će se izvršiti djelimično uklanjanje betona međuspratne tavanice, gdje će se postaviti armatura u obje zone, za to predviđeno mjesto.

7.3. Temeljna ploča

Sanacija temeljne ploče izvršiće se postavljanjem temeljnih greda na temeljnu ploču sa računskom potrebnom armaturom. Prvo će se ukloniti zaštitni sloj temeljne ploče do armature, gdje će se postaviti potrebna armatura temeljnih greda. Potom će se uzengije greda

variti za armaturu temeljne ploče kako bi se omogućilo njihovo zajedničko dejstvo.

8. ZAKLJUČAK

Nakon što se ukazala potreba Investitora za povećanjem broja stambenih jedinica na osnovu postojeće dokumentacije, izvršen je statički proračun, dinamička analiza i ojačanje pojedinih elemenata, čime su stvoreni uslovi za nadogradnju 3 (tri) sprata stambeno-poslovnog objekta. Ovim projektom broj stambenih jedinica povećao se sa postojećih 17 (sedamnaest) na 29 (dvadeset devet) i time su zadovoljeni svi uslovi i potrebe Investitora i budućih stanara.

9. LITERATURA

- [1] Z. Brujić: VIŠESPRATNE ZGRADE.
- [2] ZBIRKA SRPSKIH PRAVILNIKA I STANDARDA ZA GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE:
Srpski standard sa obaveznom primjenom od 1988 – staln opterećenja građevinskih konstrukcija (SRPS U.C7.123)
Srpski standard sa obaveznom primjenom od 1988 – korisna opterećenja stambenih i javnih zgrada (SRPS U.C7.121) Srpski standard sa obaveznom primjenom od 1992 - opterećenje vjetrom (SRPS U.C7.110-112)
Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju objekata visokogradnje u seizmičkim područjima
- [3] Grupa autora: BETON I ARMIRANI BETON prema BAB 87, knjiga 1, Univerzitetska štampa, Beograd, 2000.
- [4] Grupa autora: BETON I ARMIRANI BETON prema BAB 87, knjiga 2, Univerzitetska štampa, Beograd, 2000.
- [5] Ž. Radosavljević, D. Bajić: ARMIRANI BETON 3, Građevinska knjiga, Beograd, 2007.
- [6] D. Najdanović: BETONSKE KONSTRUKCIJE, Orion Art Beograd, 2004.
- [7] M. Gojković, B. Stevanović, M. Komnenović, S. Kuzmanović, D. Stojić: DRVENE KONSTRUKCIJE-JUS standardi, Propisi, Evrokod 5, tabele, brojni primjeri, Građevinski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd, 2007.
- [8] S. Stevanović: FUNDIRANJE I, Naučna knjiga, Beograd, 1989.
- [9] J. Sklena, N. Vujadinović: PRORAČUN TEMELJA, Principal metromarketing, Novi Sad, 1998.
- [10] V. Radonjanin, M. Malešev: MATERIJALI, TEHNIKE, SANACIJE I ZAŠTITE GRAĐEVINSKIH OBJEKATA.
- [11] <http://www.radimpex.co.yu>- upustvo za primjenu Tower 6, septembar 2008.
- [12] V. Alendar: PROJEKTOVANJE SEIZMIČKI OTPORNIH AB KONSTRUKCIJA KROZ PRIMERE, Građevinski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd, 2004.

Kratka biografija:



Dajana Lugonjić rođena je u Doboju 1985. god. Diplomski - master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Građevinarstvo – Procjena stanja, održavanje i sanacija građevinskih objekata odbranila je 2012. god.

TEHNOLOGIJA KOPNENO-POMORSKOG RO-RO TRANSPORTA

TECHNOLOGY OF LAND-MARITIME RO-RO TRANSPORTATION

Bojana Ružić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – SAOBRAĆAJ

Kratak sadržaj –. Osnovni predmet istraživanja ovog rada je kopneno-pomorska, „Ro-Ro“, tehnologija transporta. Shodno tome, izvršena je detaljna analiza „Ro-Ro“ tehnologije, na osnovu čega su, analitičkim povezivanjem sa primerima praktičnih rešenja date tehnologije, izvedeni finalni zaključci.

Abstract –.The main topic of this paper is „Ro-Ro“ technology of land-maritime transportation. Therefore, a detailed analysis of the „Ro-Ro“ technology, based on an in-depth analysis and connection with examples of practical solutions is performed, and the final conclusions are derived.

Ključne reči Kombinovani transport, tehnologija „Ro-Ro“, tovarno-manipulativne jedinice.

1. UVOD

Intezivno osavremenjivanje saobraćaja i transporta jedan je od osnovnih ciljeva ekonomičnijeg i rentabilnijeg razvoja celokupne privrede i društva.

Iz toga proističe potreba da se razvoj transportne tehnike, tehnologije i organizacije kontinuirano istražuje radi usklađivanja ukupne privredne potražnje s veličinom, nivoom, strukturom i kvalitetom potražnje za saobraćajnim i transportnim uslugama na domaćim i inostranim tržištima. Tim pre, što nove tehnologije transporta znatno utiču na cenu robe, na lociranje pojedinih proizvodnih objekata s odrazom na normalno funkcionisanje ukupne društvene reprodukcije, na rentabilnost investicionih ulaganja te na nivo i strukturu međunarodne razmene

Nove tehnologije transporta korišćene u transportnom lancu, kojim se realizuje prevoz robe od proizvođača do potrošača, postavljaju nužnost racionalizacije u ukupnoj privredi i direktno utiču na konkurentnu sposobnost za uklapanje nacionalne privrede u međunarodnu podelu rada.

Ovo se nameće kao neminovnost u privredama svih zemalja, jer postojeća tehnika i tehnologija ali i organizacija manipulisanja robom, transportom, skladištenjem i pretovarom robe, sve više postaju prepreka dinamičnoj proizvodnji i uspešnom transportu i kao posledicu imaju veliki rast transportnih troškova u ceni robe, odnosno u prodajnoj ceni. Svaki pomak prema intezivnijem i sveobuhvatnijem ulaganju u savremene transportne tehnologije i njihovo integralno eksploatisanje sigurno i recipročno utiče na smanjivanje transportnih troškova.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Vladeta Gajić.

2. TEORIJSKE OSNOVE KOMBINOVANOG TRANSPORTA

Sušтина kombinovanog transporta je manipulisanje sa ukupnjem jedinicama tovara, kako bi se smanjili ukupni troškovi transportnog lanca. Kombinovani transport je intermodalni transport kod koga se najveći deo puta realizuje željezničkim ili vodnim prevozom, a početno-završne, sabirno-distributivne operacije se obavljaju primenom drumskih transportnih sredstava i to što je moguće na što kraćim razdaljinama [1].

Glavna tendencija na prostoru EU, sa aspekta razvojnog koncepta budućeg transportnog sistema, jeste stvaranje uslova za ubrzan razvoj intermodalizma, odnosno pronalaženje, isticanje i povezivanje najboljih osobina pojedinih vidova transporta sa osnovnim ciljem povećanja ukupne efikasnosti transportnog sistema sa što manjim negativnim dijelovanjem na životnu sredinu.

3. TEORIJSKE OSNOVE TEHNOLOGIJE KOPNENO-POMORSKOG RO-RO TRANSPORTA

„Roll on-Roll off“ (skr. Ro-Ro) ili dokotrljaj (uvezi) - otkotrljaj (izvezi) je specifična transportna tehnologija za koju je karakterističan horizontalni utovar i istovar kopnenih prevoznih sredstava, najčešće natovarenih robom, kao npr.: utovarenih kamiona, prikolica, tegljača, autobusa s putnicima, spavaćih vagona s putnicima, praznih kopnenih prevoznih sredstava na točkovima, na specijalne Ro-Ro brodove. Tehnologija pretovara i transporta je vrlo jednostavna. Roba, odnosno drumska transportna sredstva, se utovaraju na brod sopstvenim točkovima preko utovarne rampe (slika 1), a istovaraju se nakon prevoza morem, takođe sopstvenim točkovima preko istovarne rampe.



Slika 1.: Utovar preko utovarne rampe

Ro-Ro transport se posebno koristi na relacijama kraćim od 2.000 nautičkih milja, pa se najviše razvija u zatvo-

renim morima kao što su: Jadransko more, Sredozemlje, Baltik, Severno more, Persijski zaliv, zapadna obala Afrike, Crveno more. Budući da to znači da se ne prelaze prekookeanska rastojanja, Evropska Komisija je ovu vrstu plovidbe definisala terminom „Short Sea Shipping“ ili kratka pomorska plovidba. Kratka pomorska plovidba, po njihovom tvrđenju, predstavlja kretanje robe ili putnika morem između evropskih luka i luka koje leže na obalama evropskih mora

Da bi tehnologija mogla efikasno da funkcioniše, potrebno je da njena tehnička baza bude sastavljena od neophodnih elemenata koji su dobro usklađeni. Tehničku bazu Ro-Ro sistema čine [2]:

1. Ro-Ro brod
2. Tovarne jedinice Ro-Ro transporta
3. Ro-Ro rampa
4. Terminali sa pratećom mehanizacijom i infrastrukturom

4. PRIMERI REALIZOVANIH REŠENJA RO-RO TEHNOLOGIJE U PRAKSI

4.1. Turska

Turska koja je otvorena ka Istoku i Zapadu Evrope, a svesna značaja razvoja Ro-Ro transporta, uspešno koristi svoj geografski položaj. Danas je ona u središtu razmene Istoka i Zapada. Drugim rečima, centar koji spaja Evropu, Balkan, Kavkaz, Srednju Aziju i Severnu Afriku. Jedna je od pet najbrže rastućih ekonomskih sila u 2011. godini, sa još većom tendencijom rasta u 2012. godini. Rastući ekonomski parametri Turske privlače investitore svih oblasti, a pogotovo intermodalnog transporta. Suočeni sa situacijom, grupa internacionalnih operatera, njih 48, 1994. godine formirala je kompaniju za transport drumskih teretnih vozila iz Turske ka Evropi, kroz Turske luke do Trsta, u Italiji (slika 2)



Slika 2.: Direktna veza Turska-Italija

Kompanija poznata pod nazivom U.N. Ro-Ro, počinjući sa nekoliko vozila i malom grupom ljudi sa idejom, danas predstavlja jednu od najvećih sila u kratkoj pomorskoj plovidbi i kombinovanom transportu, ne samo u mediteranskom regionu, nego i u celoj Evropi. Turske kompanije u ovoj oblasti su, kao i sve druge, bile zahvaćene svetskom ekonomskom krizom u 2009. godini. Takva situacija je za njih bila još nepogodnija, jer je sama Turska država je, malo pre toga, prebrodila unutrašnju

krizu 2001. godine. Ali, već početkom 2010. godine primetan je povratak normalnom poslovanju iako nisu uspeali da povrate dobit koja je ostvarena u 2008 godini. Analize pokazuju povećanje izvoza usmerenog ka zemljama EU i povećanje zarade od 12,1 %, tj. sa 47 milijardi dolara u 2009. godini do približno 53 milijarde u 2010. godini [3].

4.2. Italija

Po svom geografskom položaju Italija ima izrazit potencijal za realizaciju pomorskog saobraćaja, budući da joj granice na moru obuhvataju $\frac{3}{4}$ dužine svih njenih granica. Jedina kopnena granica, na severu, joj daje izlaz ka Srednjoj i Severnoj Evropi, ali preko Alpa. Ovakve geografske predispozicije daju mogućnost italijanskim Ro-Ro transporterima da budu među najuspešnijima u Evropi. Primer koji govori u prilog tome je Gimaldi Grupa. Osnovana je 1947. godine kao multinacionalna logistička grupa, specijalizovana za pomorski transport. Središte joj je u Napulju (Italija), a ogranci ove kompanije mogu se naći u još 25 zemalja u svetu. Opslužuje 120 luka u 47 zemalja na nedeljnom nivou [4]. U 2010. godini transportovano je 2,7 miliona automobila, 1.4 miliona kotrljajućih jedinica Ro-Ro plovilima koja su sagrađena poslednjih pet godina [4].

Pored toga što se bave pomorskim uslugama, grupa je razvila mrežu od oko 20 terminala.



Slika 3.: Linije Mediteranske oblasti

Sredinom 90-ih godina stvorili su se uslovi za stvaranje logističke infrastructure, sa nazivom EuroMed, koja bi povezivala Skandinaviju, Severnu Evropu i Mediteransku oblast (slika 3). U principu, ona se bazira na konceptu spajanja perifernih oblasti Evrope sa direktnim i redovnim Ro-Ro pravicima koji su već postojali. Danas ova mreža povezuje skoro 40 luka [4].

4.3. Švedska

Poput svih zemalja Skandinavije, i Švedska ima izrazito dobre uslove za razvoj kratke pomorske plovidbe, što podstiče njenu konkurentnost u oblasti korišćenja Ro-Ro tehnologije.

Stena Ro-Ro je vodeća kompanija, sa sedištem u Geteborgu, koja se bavi Ro-Ro transportom. Od 1970. godine, oblast Severne Evrope smatra svojim primarnim tržištem. U okviru Stena Line grupe, ova kompanija transportuje i u oblasti Mediterana, Dalekog istoka, Amerike i Okeanije.

Statistički podaci za 2010. godinu pokazuju da je Stena Ro-Ro transportovala 3.2 miliona automobila i 1.6 miliona kamiona na svim svojim linijama [5].

Najveće luke u koje pristaju brodovi Stena RoRo-a u regionu Skandinavije su Geteborg, Rotterdam i Oslo (slika 4). Južnoevropsku oblast kompanija opslužuje pristajanjem u grčkim, fancuskim, španskim i italijanskim lukama.



Slika 4.: Linije Stena Ro-Ro

4.4. Japan

Izlaskom na Pacifički okean i 30.000 km dugom obalom ima izvanredne mogućnosti za razvoj pomorskog saobraćaja, a time i potvrđeno dobre mogućnosti realizacije Ro-Ro transportnih linija. Tu mogućnost uspešno koristi niz kompanija iz ove oblasti, ali najuspešnija od njih je Nippon Yusen Kaisha Grupa. Pod svojim okriljem ima kompanije koje se bave svim logističkim uslugama i širokim spektrom pomorskih usluga. Za Ro-Ro transport u okviru grupe specijalizovana je kompanija NYK Ro-Ro. Danas je vodeća svetska kompanija u Ro-Ro i kontenerskom transportu. U saradnji sa 39 kompanija pruža usluge u 21 zemlji u svetu i time ima mogućnost da upotpuni čitav logistički lanac. Posедуje preko 100 najmodernijih brodova koji su namenjeni za prevoz automobila i kamiona (PCTC). Da bi, u stalnoj bici za smanjenje troškova, očuvanja životne sredine i pružanja vrhunske usluge, uspela i održala se, kompanija je delom usmerila svoje resurse na stvaranje nove vste brodova. U saradnji sa japanskom kompanijom Toyota je razvila brod na solarni pogon. Zapravo, reč je o dizel-solarnom brodu, koji samo delom koristi solarnu energiju za kretanje. Toyota već godinama koristi usluge NYK Line-a, koji je u sastavu NYK Grupe, a Ro-Ro tehnologija im je vodeća delatnost. Brod pod nazivom Auriga Leader (slika 5) je namenjen isključivo za transport novih automobila kompanije Toyota na američko tržište.



Slika 5.: Auriga Leader

4.5. Norveška

Jedan od primera kojima Norveška utiče na Ro-Ro tehnologiju je Wilh. Wilhemsens Grupa.

Za Wilh. Wilhemsens se može reći da je pomorska grupa na globalnom nivou, koja je usredsređena na prevoz automobila i kotrljajuće robe, kao i usluge koje prate čitav logistički lanac vezan za ovu vrstu robe

Grupa je osnovana 1861. godine u Noveškoj, a danas ima blizu 485 predstavništva u 72 zemlje u svetu. Prema godišnjem izveštaju, za 2011. godinu, Grupa je imala povećanje ukupnog prihoda za 21% u odnosu na 2010. godinu. Izraženo u USD to je iznosilo 3.450 miliona [6]. Wallenius Wilhemsens i partnerska kompanija Wallenius Lines su 2011. godine napravile brod Tonsberg u saradnji sa japanskom kompanijom Micubiši, za potrebe kompanije Wallenius Wilhemsens Logistics. Ova kompanija je oformila Ro-Ro liniju pod nazivom RTW - Round the World Liner Service (slika 6), koja počinje u Evropi, ide do Istočne obale USA, Okeanije, jugoistočne Azije, Dalekog istoka, Zapadne obale USA, ponovo do Istočne obale USA i preko Atlanskog okeana se vraća u Evropu. Tonsberg je napravljen sa ciljem da se poboljša usluga koju pruža Wallenius grupacija, ali i smanji negativni uticaj na okolinu.



Slika 6.: Round the World Liner Service

4.6. Situacija u Srbiji

Budući da Srbija nema more, a bez koga je nemoguće ostvariti tehnologiju o kojoj je reč u ovom radu, ona je ograničena na intermodalne (kombinovane) tehnologije koje se odnose na transport kontenera u interkontinentalnom saobraćaju. Prisustvo tehnologija intermodalnog transporta, huck-pack i Ro-Ro, u ukupnim intermodalnim tokovima je zanemarljivo malo, pre svega zbog nepostojanja odgovarajućih terminala za pretovar intermodalnih transportnih jedinica. Odatle proizlazi zaključak da kopneno-pomorska Ro-Ro tehnologija u našoj zemlji nije razvijena. Međutim, brojne studije i projekti koji su urađeni na temu intermodalnog transporta u Evropi i svetu, odnose se na teritoriju Srbije. Jedan od takvih programa je i CARDS (2000-2006) koji za opšti cilj ima da podrži zemlje zapadnog Balkana u procesu stabilizacije i pridruživanja Evropskoj Uniji. Ovim programom formulisani su prioriteti koji se odnose na učešće i napredak Srbije u procesu stabilizacije i pridruživanja i podrška tekućim tranzicionim i reformskim procesima u Srbiji.

U postojećim uslovima u Srbiji ne postoji mogućnost realizacije Ro-Ro tehnologije sa direktnim izlazom na more, ali mreža rečnih plovni puteva otvara Srbiji mogućnosti u ovom smislu. Najznačajniji plovni put je Dunav. Ovom rekom imamo direktan uticaj na kretanje robe Pan-Evropskim koridorom VII. Ako posmatramo mrežu drumskih saobraćajnica uočićemo da prolaskom Koridora X, preko teritorije naše zemlje, imamo velike mogućnosti za razvoj bilo koje transportne tehnologije. Koridor X je glavna putna veza od Salzbuga do Soluna

koja spaja 8 zemalja Evrope i još 6, ako se posmatraju ogranci ovog pravca. Još jedan način, da stvori vezu sa Ro-Ro pravcima Evrope, Srbija ima upotrebom Ro-La tehnologije. Železnice Srbije su uključene u brojne studije razvoja intermodalnog transporta u regionu iz razloga što se korišćenjem Ro-La prevoza njenim pravcima ostvaruje tok intermodalnih jedinica preko teritorije Srbije.

5. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

U skladu sa definisanim predmetom i problemom istraživanja, ovaj master rad predstavlja svojevrsnu sintezu obrade osnovnih teorijskih principa sa primerima realizovanih rešenja Ro-Ro tehnologije u praksi. Predstavljeni primeri ukazuju na mogućnosti i načine iskorišćenja potencijala Ro-Ro tehnologije. Kroz prikaz realizovanih rešenja date tehnologije u praksi, pokušalo se prikazati i na ulogu države u pogledu obezbeđivanja uslova za razvoj savremenih tehnologija transporta. Može se zaključiti da, Ro-Ro tehnologija, pored realizacije ciljeva kao što su ušteda u transportnim troškovima kroz stvaranje jedinstvenog transportnog lanca, omogućava realizaciju i krupnijih strateških ciljeva na polju međunarodne saradnje. Ilustraciju toga možemo videti na primerima datih zemalja, koje su obuhvaćene istraživanjem u radu: Turske, Italije, Švedske, Norveške i Japana.

Posmatrati Republiku Srbiju, u odnosu na navedene zemlje, sa stanovišta razvoja i implementacije Ro-Ro tehnologije, gotovo je nemoguće. Republika Srbija nema direktan izlaz na more, niti graničnu vezu sa državama regiona koje su vodeće u primeni Ro-Ro tehnologije. Iako su to faktori od izuzetnog značaja, mogućnosti Republike Srbije se, ipak, ne završavaju na tome. Naprotiv, njena trenutna situacija, kao i perspektiva, se baziraju na učešću u transportnim lancima koji polaze iz tih vodećih zemalja, a prolaze preko teritorije Republike Srbije.

Zahvaljujući geografskom položaju i transportnim koridorima (koridori VII i X) koji prolaze kroz našu zemlju, moguće je njeno integrisanje u savremene robne tokove i jačanje drugih vidova transporta. To ima, ne samo transportni, nego i širi društveni značaj za Republiku Srbiju.

6. LITERATURA

[1] Gajić, V.: Beleške sa predavanja iz predmeta „Tehnologije kombinovanog transporta“, FTN-Departman za saobraćaj u Novom Sadu, 2009.

[2] Internet stranica:

<http://www.scribd.com/doc/6814501/Tehnologije-vozilovozilo>

[3] Internet stranica:

<http://www.intermodalmagazine.com/>

[4] Internet stranica: <http://www.grimaldi.napoli.it>

[5] Internet stranica: <http://www.stenaroro.com>

[6] Internet stranica: <http://www.wilhelmsen.com>

Kratka biografija:

Bojana Ružić je rođena u Somboru 1985. godine. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Saobraćaja – Kombinovani transport odbranila je 2012. godine

ДУБИНСКА АНАЛИЗА УЗРОКА САОБРАЋАЈНИХ НЕЗГОДА**IN-DEPTH ACCIDENT CAUSATION ANALYSIS**

Немања Шијачки, *Факултет техничких наука, Нови Сад*

Област – САОБРАЋАЈ

Кратак садржај – У уводном делу су дефинисани предмет и циљ рада. Затим су детаљно обрађене две категорије учесника у саобраћају а то су: возачи путничких аутомобила и старије особе и полна припадност. Представљени су узроци саобраћајних незгода ових категорија кроз дубинске анализе и истраживања.

Abstract – The introductory part defines the object and the purpose of analysis. Then, the analysis examines two categories of traffic users in greater detail. The categories are: passenger car drivers and elderly people and gender. The causes of accidents of these categories are presented through in-depth analysis and research.

Кључне речи: Дубинска анализа, фактори ризика, људске грешке, корисници пута.

1. УВОД

Унапређење безбедности на путевима на европском нивоу представља главни друштвени проблем, упркос успостављању одређених мера развоја на унапређењу нивоа безбедности у возилима током последњих деценија.

Истраживања треба да обухвате мере и технологије за превенцију, ублажавање и испитивање саобраћајних незгода са акцентом на рањиве и групе корисника високог ризика као што су деца, особе са инвалидитетом и старије особе.

У раду је представљена TRACE (Traffic Accident Causation in Europe) анализа о узроцима саобраћајних незгода која је развијена кроз поуздане експозиције, незгоде и повреде у бази података.

TRACE анализа има за циљ развој научне анализе незгода која обухвата два главна питања:

➤ Одлучно и континуирано ажурирање етиологије, односно узрока незгода на путу, у три различита, али комплементарна истраживачка угла: корисници пута, врста ситуације и типови фактора.

➤ Идентификацију и процену (у смислу спашавања живота и избегавања незгода), међу могућом технологијом безбедносних функција, од најперспективнијих решења која могу помоћи возачу или било ком другом кориснику пута у нормалним условима или у ванредним ситуацијама.

НАПОМЕНА:

Овај рад је проистекао из мастер рада чији је ментор био др Драган Јовановић, ванр. проф.

2. TRACE АНАЛИЗА

Анализа различитих питања и спецификације сваке од група корисника односи се на узрочност незгода. Сваки од задатака је фокусиран на специфичне групе корисника и то на следећи начин:

➤ **Задатак 1: Возачи путничких аутомобила**

Овај задатак ће покушати да организује стечена знања у складу са микро и макро опасностима и да изврши додатне анализе у случајевима незгода. Те анализе фокусирају новије аутомобиле, да би се стекао увид у преостале факторе незгоде који ће се посматрати наредних 5 до 10 година, истовремено са опремањем возила уређајима већ доказане ефикасности.

➤ **Задатак 2: Мотоциклисти**

Мотоцикли и мопеди имају једну од најважнијих улога у саобраћајном систему. Постоје специфичне карактеристике ове групе корисника које треба да буду обрађене у овом задатку као што су: однос између мотоцикла и других возила, психолошке карактеристике возача, обука и едукација мотоциклиста, путно поравнање и инфраструктура.

➤ **Задатак 3: Возачи комби возила, аутобуса и теретних возила**

Макро анализа овог задатка подразумева интензивно коришћење базе података из полицијске архиве и фајлова осигурања. Код микро анализе, остали параметри који се односе на узрочност незгоде ће бити дубински анализирани: умор, алкохол, брзина, прегледност, растојање од других возила. На крају, анализа изложених података ће омогућити прибављање процене ризика од незгоде.

➤ **Задатак 4: Пешаци и бициклисти**

Приступ извршења овог задатка се заснива на принципу унапређења путне безбедности за најугроженије учеснике у саобраћају, што се огледа у ефектима безбедности пешака и бициклиста. Фактори ризика и ситуације које се односе на њих ће бити процењени имајући у виду статистичке податке и дубинске анализе о незгодама.

➤ **Задатак 5: Старије особе и полна припадност**

Циљ овог задатка је да анализира специфичне потешкоће ове групе корисника у саобраћајном систему. Ове две популације су често лоше студијски обрађене и склоне анализирању у складу са стереотипима. Њихови споредни проблеми ће бити разматрани по логици поређења са другим учесницима у саобраћају.

Идентификација механизма узрока за сваку групу подразумева развој специфичних безбедносних решења која се односе на њихове специфичне потребе.

3 ВОЗАЧИ ПУТНИЧКИХ АУТОМОБИЛА

Анализа спроведена у овом делу користи методологију концепта људских функционалних грешака, објашњавајући елементе предакцидентних ситуација и на крају сценарије настанка типичних грешака.

3.1 Степен учешћа возача у незгоди

Степен учешћа возача у незгодама неће бити анализиран у смислу одговорности већ у смислу доприноса њиховог понашања развоју ситуације.

Направљена је разлика између 4 степена учешћа возача:

- **Примарни учесници:** возачи који изазивају поремећаје, и имају одлучујућу функционалну умешаност у изазивању незгоде: они су директно повезани са извором поремећаја ситуације.
- **Секундарни учесници:** ови возачи нису на самом извору поремећаја, али ипак учествују у изазивању незгоде. Они не доприносе решавању проблема услед непредвиђања развоја ситуације.
- **Реактивни:** ови возачи су суочени са атипичним маневром друге особе који је тешко предвидети, без обзира да ли је у складу са законом или не. Они се не сматрају активним из разлога што нису били у стању да предвиде грешку друге особе.
- **Пасивни:** возачи који нису били укључени у дестабилизацију, али су били саставни део система. Њихова једина улога је та да су били присутни и они не могу бити окривљени за поремећај.

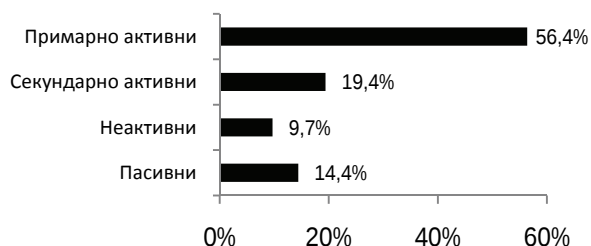


График 1 Дистрибуција нивоа учешћа возача путничких аутомобила

Најзаступљенија категорија се односи на грешке перцепције (35,7%). Осим за ову категорију која се односи на више од трећине корисника, остале категорије показују сличне проценте, између 10 и 15% (График 2.).

Може се приметити да је најзаступљенија људска функционална грешка за возаче путничких аутомобила *грешка детектовања при ограниченој видљивости* (13,1%). Иако је категорија перцепционих грешака важна, друга најчешће идентификована грешка се односи на прогнозу, прецизније на *очекивање корекције од стране другог корисника* (9,2%). Затим долазе друге перцептивне грешке: *усмерено прикупљање информација* (8%) и *површно прикупљање информација* (7,7%).

Када се анализирају засебно, изгледа да се већина предакцидентних ситуација у ствари односи на појединачне аутомобилске незгоде. Резултати показују да када дође до грешке, возачи се углавном крећу правим путем напред (50,5%) или савладавају кривину (39,7%) (График 3.).

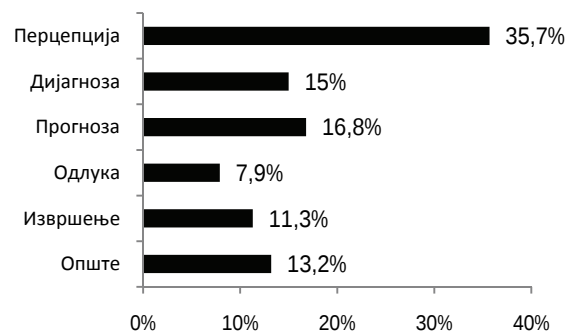


График 2. Дистрибуција категорија функционалних грешака за возаче путничких аутомобила

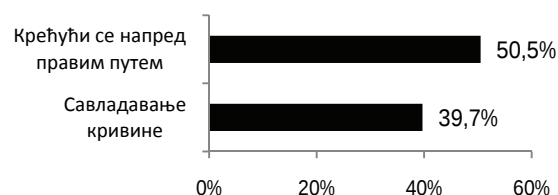


График 3. Дистрибуција главних предакцидентних ситуација за незгоде возача појединачних путничких аутомобила

Изгледа да су потешкоће у многим предакцидентним ситуацијама, више или мање управљачки задаци који су приказани на графику 4 (задаци се односе на стабилизоване ситуације, раскрснице и специфичне маневре). Ово се нарочито односи на возаче који морају да пређу раскрсницу са приоритетним возилом које наилази, тако да је овај задатак примећен у 15,4% ових случајева.



График 4. Дистрибуција главних предакцидентних ситуација за возаче путничких аутомобила који су укључени у незгоде са више возила

Ова анализа показује интерес коришћења методологије засноване на испитивању **људских грешака**, односно да је човек у ствари извор, како би се ове тенденције могле разликовати и боље разумети.

То затим помаже при пружању одговарајућих решења и неопходних контрамера.

4. СТАРИЈЕ ОСОБЕ

Већина грешака запажених међу старијим возачима су перцепционе природе, баш као и код контролних возача (38,8% наспрам 34,6%).

Стопа општих грешака, односно крах свих капацитета возача, посебно је висока код старијих возача (24,8% наспрам 7,1% код осталих возача).

Може се уочити значајна разлика општих грешака која је код старијих возача 3 пута већа него код контролних.

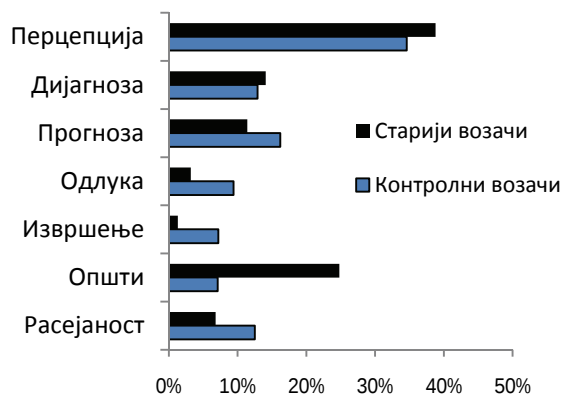


График 5. Процент различитих категорија грешака међу возачима старијим од 65 година и осталим возачима

Опште грешке код старијих возача су:

- Примећена је висока стопа општих грешака (24,8%), нарочито међу старијим возачима (17,7%) у односу на контролне. Један механизам преовлађује код ових грешака:

- Спора реакција и ретка вожња имају пресудну улогу код ових грешака. Такође у неколико случајева примећена је потрага за одговарајућим правцем, комплексност места незгоде и недовољна будност.

- Оно што представља проблем за старије возаче код ових грешака је општи поремећај фаза у прикупљању информација, нарочито код оних који ретко возе. Могуће је да болести, као што је деменција, могу имати штетан утицај на општи ниво обраде информација, што утиче на вожњу кроз ову грешку.

Ванредна ситуација представља фазу незгоде коју карактеришу нагли пораст захтева у времену и динамици. То од возача захтева да изврши изненадни маневар за који није био спреман (а ни упознат). Услед тога се поставља питање да ли ове карактеристике утичу на повећање броја старијих особа које су укључене у овакве ситуације.

Код великог броја незгода (45,8%), старије особе не детектују ризик незгоде и услед тога они ни не покушавају да предузму било какав непредвиђен маневар.

Највише незгода које укључују старије возаче јављају се на раскрсницама (скоро 50% случајева), и углавном кад немају право првенства. Потешкоће за старије возаче се састоје у детекцији раскрснице на којој

наилази, брзом тражењу жељеног правца, провери изводљивости својих маневара и предузимању истих. Испоставило се да је у многим незгодама које укључују старије возаче главни критеријум недовољно познавање локације: старији возачи имају проблем да расподеле своју пажњу при тражењу правца. Такође можемо посматрати и други случај где је старији возач добро упознат са локацијом или маневром, али је изненађен неочекиваним понашањем другог корисника. Ова два случаја имају заједнички проблем прилагођавања новој ситуацији.

Најзаступљенији фактор код грешака међу старијим возачима је спора реакција. Чини се да овај елемент има систематски утицај на грешке код старијих особа у ситуацијама када прелазе раскрсницу, а немају право првенства пролаза. Овај фактор се често јавља у комбинацији са ретком вожњом.

5 ПОЛНА ПРИПАДНОСТ

Укупна разлика углавном потиче из три категорије грешака: перцептивне, дијагностичке и грешке при доношењу одлука. Највише грешака посматрано међу свим возачима су перцептивне природе, а оне су израженије код жена у односу на мушкарце (41,2% наспрам 31,9%). Са друге стране, мушкарци праве више грешака при доношењу одлука (10,5% наспрам 5,6%) и дијагнози (14,2% наспрам 10,4%) у односу на жене. Такође примећујемо више грешака при извршењу код жена (8% наспрам 6,2%) (График 6.).

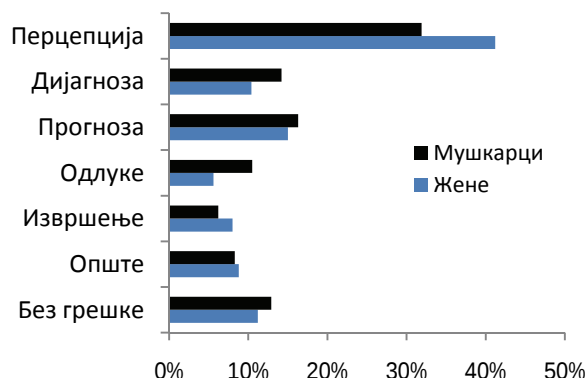


График 6. Класификација обухваћених корисника по грешкама и полу

Врло су мале разлике при прогностичким (15% код жена наспрам 16,3% код мушкараца) и општим (8,8% код жена наспрам 8,3% код мушкараца) грешкама.

- Пребрза вожња у односу на ситуацију и ризична вожња (разиграна, тестирање возила) су елементи незгода који се углавном јављају код мушкараца (23,1% и 16,7% код мушкараца наспрам 14,2% и 4,9% код жена). Ова два елемента су углавном везана за младе испод 25 година: 70% мушкараца су укључени у незгоде услед ризичног понашања наспрам 21,5% девојака, као и 48,4% мушкараца је укључено у незгоде услед непримерене брзине у односу на 45,9% девојака.

- Мушкарци показују присуство више објашњавајућих елемената у односу на жене (48,6% наспрам

45%). Међу овим елементима, алкохол је најзначајнији: овај елемент је присутан код 7,4% грешака међу мушкарцима и само 1,9% међу женама, или 3,9 пута мање. До 63,2% ових незгода долази током ноћи, а готово половина њих (46,5%) се односи на младе људе до 25 година старости.

- Жене се више од мушкараца фокусирају на одређене компоненте ситуације где идентификују потенцијални ризик на штету других извора информација (11,3% наспрам 8,7%).

- Круто придржавање права првенства пролаза (20,3%) је елемент који чешће доприноси грешкама код жена возача.

Мушкарци чине више дијагностичких грешака у односу на жене (14,2% наспрам 10,4%). Фаза обраде информација би требало да омогући возачу да схвати ситуацију и да процени физичке параметре. Мушкарци се углавном истичу лошом проценом привремених потешкоћа које се односе на инфраструктуру (4,6% наспрам 2,6% код жена) и slabим разумевањем маневара других корисника (6,0% наспрам 3,9%).

Адекватно извршавање задатака током вожње пре свега зависи од раног детектовања свих релевантних података везаних за тај задатак. У супротном, цео функционалан ланац ризикује да буде прекинут и задатак се може завршити незгодом. Жене праве знатно више перцепционих грешака од мушкараца. Оне су углавном везане за недостатак детектовања које се односи на приступачност информацијама (14,3% наспрам 11% код мушкараца), али се основна полна разлика налази, код жена, у површном/брзом прикупљању информација (9,5% наспрам 5,2%) и прикупљању информација које је фокусирано само на део ситуације (10,8% наспрам 8,5%).

Жене пешаци углавном чине перцептивне грешке (65,6% наспрам 33,3% код мушкараца), у овом случају прикупљање информација фокусирано је на парцијалне компоненте ситуације (25,0%) или површно прикупљање информација (21,9%). Објашњавајући елементи ових грешака су низак ниво пажње при преласку коловоза на тим локацијама, идентификација потенцијалног ризика код одређених компоненти ситуације и потешкоће при проналажењу простора за прелазак.

Мушки пешаци, са друге стране, више су склони грешкама у прогнози (16,7% наспрам 6,3% код жена) и општим грешкама (16,7%). Они су активно очекивали кориговање од стране другог корисника (11,1%) и њихове опште грешке произилазе из промене сензорно-моторних и когнитивних способности (11,1%) или презасићености когнитивних способности (5,6%). Објашњавајући елементи ових грешака су упрошћавање ситуације, конзумирање алкохола и ризично понашање, и пешаци бивају изненађени када се суоче са атипичним маневром другог корисника.

6 ЗАКЉУЧАК

Утврђивање фактора настанка саобраћајних незгода представља важан задатак у циљу унапређења безбедности саобраћаја.

Узроци незгода су тема која заслужује више од пуких статистичких табела. Да би се избегле заблуде и да би се омогућио јасан поглед на оно што узрок незгода представља, потребно је да тренутна сазнања буду структурирана и повезана са одређеним аспектима истраживања и анализа у складу са специфичним мотодологијама. Да би постигли боље разумевање узрока незгода потребно је сагледати проблем са више различитих становишта. Сваки детаљан преглед стварне незгоде указује на неопходност холистичког приступа, тј. узимајући у обзир више параметара (људски фактор, карактеристике возила, околине, врста незгоде, ситуација...).

Имајући у виду податке о жртвама и структури саобраћајних незгода и код нас и на глобалном нивоу, можемо констатовати да је неопходна системска и систематична посвећеност како узроцима тако и мерама за смањење саобраћајних незгода и њихових последица.

7. ЛИТЕРАТУРА

- [1] CARE (2007) CARE reports: Road safety evolution in EU.
- [2] Fontaine, H. and Gourlet, Y. (1997). Fatal Pedestrian Accidents in France: a Typological Analysis, Accident Analysis and Prevention, 29 (3). pp. 303-312.
- [3] Newstead S.V. and Corben B.F. (2001) Evaluation of the 1992-1996 transport accident commission funded accident blackspot treatment program in Victoria. Monash University (Australia)
- [4] SafetyNet Project (2005) Annual Statistical Report 2005. Brussels.
- [5] Statistics of Road Traffic Accidents in Europe and North America. United Nations (2007). United Nations. New York and Genova.
- [6] World Health Organisation. European Detailed Mortality Database (2007).

Кратка биографија:



Немања Шијачки рођен је у Руми 1983. год. Дипломски - мастер рад на Факултету техничких наука из области Безбедности саобраћаја одбранио је 2012. године.



Драган Јовановић рођен је у Зрењанину 1974. Докторирао је на Факултету техничких наука 2005. године, а од 2011. је у звању ванредни професор. Област интересовања је безбедност саобраћаја.

PRIMENA ENERGETSKIH METODA U ANALIZAMA SUDARA VOZILA APPLICATION OF ENERGY METHODS IN VEHICLE IMPACT ANALYSIS

Goran Gligorević, Zoran Papić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – SAOBRAĆAJ

Kratak sadržaj – U radu je izvršena analiza postojećih energetskih metoda koji su u primeni u postupku analiza sudara vozila i ukazano je na njihove prednosti i nedostatke. Posebna pažnja ukazana je metodi energetskog rastera, EES (Energy Equivalent Speed) metodi, kao i analizi zasnovanoj na rezultatima crash testova. Primena energetskih metoda u analizi sudara vozila analizirana je na konkretnom primeru, gde je izvršen proračun vrednosti ekvivalenta brzine za vozilo Honda Accord primenom metode zasnovane na rezultatima crash testova, programa PC CRASH i EES kataloga.

Ključne reči: Brzina vozila, deformacije, energija.

Abstract – In the paper is analysed existing methods of energy that are used in the analysis of vehicles collisions and indicates their advantages and disadvantages. Special attention is given to the method of the energy grid, EES (Equivalent Energy Speed) method, as the analysis based on the results of crash tests. Application of energy methods in the analysis of vehicle collisions has been analyzed in the concrete example, where the calculations of equivalent value for the vehicle speed Honda Accord using methods based on the results of crash tests, the program PC CRASH and EES catalog.

Key words: Vehicles speed, deformation, energy.

1. UVOD

Tragovi koje ostavljaju vozila prilikom saobraćajnih nezgoda su relativno kratkog veka. Zbog ovoga, prilikom veštačenja saobraćajnih nezgoda, kao jedini izvor podataka koristi se dokumentacija sa uviđaja, koja nije uvek korektno urađena. Kao jedan od podataka koji duže vremena zadržavaju oblik koji su imali neposredno posle sudara su deformacije koje nastaju na vozilima u toku sudara. Deformacija na vozilu predstavlja jedan od veoma sigurnih, a veoma često i jedini pouzdani podatak koji se može koristiti za donošenje zaključaka važnih za razjašnjavanje okolnosti koje su dovele do nezgode. Iz predhodno navedenih razloga, cilj ovoga rada je utvrđivanje mogućnosti korišćenja pojedinih metoda za određivanje brzine vozila na osnovu deformacionog rada. Predmet rada je primena pojedinih metoda za izračunavanje brzine vozila na osnovu izgubljene energije u procesu deformisanja.

NAPOMENA:

Ovaj rad je proistekao iz master rada čiji mentor je bio dr Zoran Papić, docent.

2. EES (ENERGY EQUIVALENT SPEED) METODA

2.1. Istorijski pregled energetskom pristupu

Na osnovu statističkih analiza saobraćajnih nezgoda, jasno se vidi da se najčešće javljaju nezgode sa direktnim sudarom. Na osnovu ovog podatka deformacioni modeli se koncentrišu obično na energiju koja se apsorbuje usled deformacija na prednjem delu tela automobila. Najjednostavniji način je da se uporede tela oštećenih automobila sa sličnim tipovima vozila koja su oštećena u poznatim uslovima.

Istorijski pregled o energetskom pristupu:

- Kembelov model
- Rohlicov model
- Scharperov model.

2.2. EES I ΔV

U istraživanjima vezanim za sudarnom žestinu postoje dva široko prihvaćena praktična proračuna :

- ΔV (Delta V), veličina koja se koristi za ocenu posledica sudara sa aspekta nastanka povreda
- EES (Energy Equivalent Speed), deformacija, odnosno intenzitet oštećenja

2.2.1. Delta V (ΔV)

Delta V (ΔV) je osnova za ocenu veličine oštećenja vozila i jačine mogućih povreda vozača i suvozača vozila prilikom sudara. Ovaj parametar predstavlja promenu brzine (težišta) vozila za vreme sudarne faze, od momenta primarnog kontakta pa do trenutka njihovog razdvajanja. Ovo je vektorska veličina, što znači da je određena intenzitetom, pravcem i smerom. Njena promena se meri duž linije delovanja sudarnog impulsa, tako da je njen pravac određen pravcem delovanja sudarnog impulsa. Drugi rečima ona predstavlja razliku između vektora početne i završne brzine vozila u sudaru.

ΔV je promena brzine u određenom vremenskom intervalu ^[1]:

$$\Delta \vec{V} = \vec{V}_2 + \vec{V}_1 \quad (1.1.)$$

Nacrti Međunarodnih standarda (ISO/DIS 12353-1:1996(E)) je definišu kao:

„**Vektor razlike između sudarne brzine i brzine razdvajanja.**“^[1]

2.2.2. Energy Equivalent Speed

Termin *Energy Equivalent Speed* – EES definisali su Burg, Martin i Zedler, 1980 godine kada je usvojena i njegova opšta upotreba. Vozilo svoju kinetičku energiju koju poseduje u trenutku sudara, tokom sudarnog procesa, najvećim delom utroši na deformacionu energiju. U rekonstrukciji i istraživanju saobraćajnih nezgoda ovaj

parametar se često koristi, i jako lako ga je odrediti (zbog postojanja CD EES koji se mogu kupiti na tržištu). Prema međunarodnom standardu (ISO/DIS 12353-1:1996 (E) definicija EES glasi:

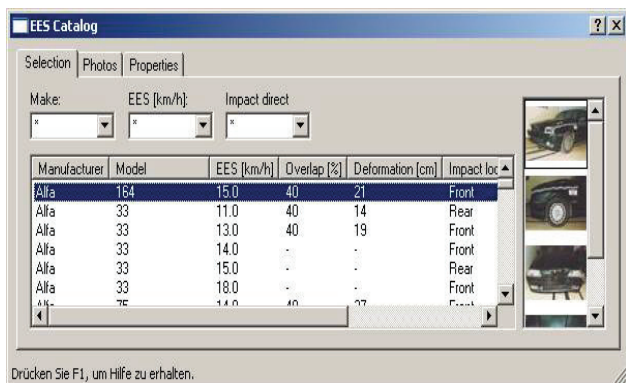
„Ekvivalentna brzina kojom bi određeno vozilo trebalo da kontaktira neki nepomičan i nedeformabilan objekat da bi je utrošio na deformacionu energiju koja odgovara preostalom oštećenju na vozilu.“^[1]

2.2.3. Razlika između EES i ΔV

EES i ΔV su dva različita parametra pa su im i vrednosti različite, osim u nekim specijalnim slučajevima sudara. Kod čeonih sudara sa 100% preklopa, pri čemu nema klizanja između kontaktnih površina vozila EES i ΔV su jednaki ili približno jednakih intenziteta. Takođe, kod plastičnih udara vozila u nepomičnu čvrstu prepreku, i kod plastičnih čeonih sudara vozila jednakih masa, ova dva parametra su ista po vrednosti.

2.2.4. EES katalog

EES katalog sadrži fotografije oštećenih vozila svrstanih po modelima vozila i vrstama sudara. Ovaj katalog, koji je prikazan na slici 1., omogućava korisniku da brzo uvidi da li je izračunat EES razuman, na osnovu vizuelnog poređenja oštećenja.



Slika1. Prikaz EES kataloga u PC Crash-u ^[2]

Tri padajuće liste na vrhu okvira za dijalog pružaju mogućnost izbora vozila, EES opseg i pravca uticaja na vozilo. Liste u nastavku će onda pokazati vozila EES kataloga koja odgovaraju navedenim kriterijumima. Duplim klikom na sliku u prozoru za pregled otvoriće se fotografije u *Edit* prozoru koji se može proširiti preko celog ekrana, po želji. Takođe, fotografije mogu se videti detaljno u *Photos* tab-u.

3. METODA ENERGETSKOG RASTERA

3.1. Izračunavanje brzine vozila na osnovu izgubljene energije u procesu deformisanja vozila (V_{def})

U praksi je čest slučaj da i pored pokušaja vozača da opasnost izbegne kočenjem, ipak dođe do sudara vozila, ili udara u neku prepreku. U ovakvim slučajevima, izračunavanje brzine vozila na početku traga kočenja se vrši preko sledećeg obrasca ^[3]:

$$V_1 = \sqrt{V_{def}^2 + 2 \cdot b \cdot S_4} \quad (\text{km/h}) \quad (3.1.)$$

gde je:

V_{def} - izgubljena brzina u procesu deformisanja;
 b - maksimalno usporenje (m/s^2) i
 S_4 - merodavna dužina tragova kočenja (m).

Izgubljena brzina V_{def} se može izračunati preko obrasca ^[3]:

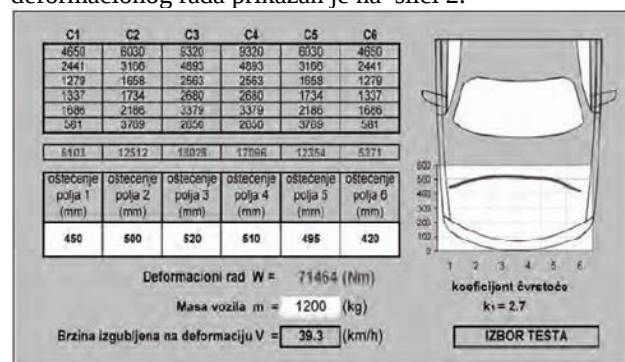
$$V_{def} = \sqrt{\frac{2W}{m}} \left(\frac{\text{m}}{\text{s}} \right) \quad (2.1.)$$

gde je:

W - vrednost zbira cifara iz deformisanih polja energetskog rastera koja odgovara ekvivalentu deformacionog rada datog u (Nm),
 m - masa vozila (kg).

3.2. Određivanje deformacionog rada pomoću softvera

U rezultatima CRASH testova dati su precizni podaci o veličini deformacije za svaki segment čeonog dela vozila, čime je omogućeno da se na dijagramu energetskog rastera nacrtaju kriva oštećenja i na taj način izračuna veličina deformacionog rada W (Nm) na putu deformacije. Konstruisanje dijagrama energetskog rastera omogućava da se na osnovu poznatih veličina deformacija izračuna vrednost deformacionog rada. Deformacioni rad, za veliki broj vozila koji je obuhvaćen istraživanjem, izračunat je pomoću programa koji je posebno napisan za tu svrhu. Izgled dela programa koji se koristi za izračunavanje deformacionog rada prikazan je na slici 2.



Slika 2. Prikaz programa za izračunavanje deformacionog rada ^[4]

3.3. Primena rezultata CRASH testova za unapređenje metode energetskog rastera

Metoda energetskog rastera se danas retko koristi kod nas, iz više razloga, a najznačajni je što za proračun brzine figuriraju koeficijent čvrstoće čija vrednost zavisi od velikog broja faktora a koje je veoma teško utvrditi. Analizom rezultata CRASH testova utvrđeno je da se na osnovu CRASH testova može prevazići razlog zbog kojega se ova metoda retko koristi, odnosno moguće je precizno definisati koeficijent čvrstoće strukture vozila. Osnovni pokazatelj brzine izgubljene u sudaru kod gotovo svih metoda je veličina deformacije koja nastaje prilikom sudara ili naleta vozila. Precizno i pouzdano izračunavanje brzine vozila na osnovu veličine deformacije predstavlja veliki problem, budući da na funkcionalnu zavisnost brzina/deformacija, utiče veći broj parametara vozila čije vrednosti i uticaj je veoma teško utvrditi. Prema tome, za precizno i pouzdano utvrđivanje brzine vozila na osnovu veličine deformacija, neophodno je izvršiti detaljnu analizu uticaja svih parametara vozila na deformaciono ponašanje vozila i utvrditi njihove vrednosti. Unapređenje navedene metode za određivanje brzine na osnovu deformacija moguće je preciznijim

definisanjem vrednosti koeficijenta K_1 . Za preciznije definisanje vrednosti navedenih faktora mogu se iskoristiti rezultati CRASH testova, smešteni u bazu podataka koja je dostupna na internet sajtu Američkog instituta za bezbednost saobraćaja “NHTSA”.

3.3.1. Izračunavanje vrednosti koeficijenta čvrstoće (K_1)
Ako uzmemo u obzir činjenicu da je na CRASH testovima bila poznata naletna brzina vozila i veličina deformacija, kao i zakonitost da se pri punim čeonim naletima na čvrstu prepreku celokupna energija pretvara u deformacioni rad, onda se matematičkom transformacijom poznatog izraza izračunavanja brzine, može izvesti novi izraz na osnovu koga se može izračunati koeficijent K_1 , kojim se koriguje čvrstoća prednjeg dela vozila u sledećem obliku^[4]:

$$K_1 = \frac{V_0^2 \cdot m}{3,6^2 \cdot 2 \cdot W} \quad (3.2.)$$

Izračunata vrednost deformacionog rada omogućava da se, na osnovu podataka o brzini i masi vozila, koje se preuzimaju direktno iz baze podataka, izračuna vrednost koeficijenta čvrstoće K_1 za konkretno vozilo. Može se zaključiti da je postupak za utvrđivanje koeficijenta čvrstoće K_1 za vozila koja su testirana, odnosno za koje postoje neophodni podaci veoma jednostavan. Međutim, postupak utvrđivanja koeficijenta K_1 za vozila koja nisu testirana je veoma složen. Složenost se ogleda u činjenici da na vrednost koeficijenta K_1 utiče veliki broj faktora, čiji uticaj i vrednosti nisu određene, ali primenom odgovarajućih metoda mogu se utvrditi vrednosti ovih parametara.

Na vrednosti koeficijenta K_1 pored brzine, utiču i dodatni faktori poput:

- mase vozila
- godine proizvodnje vozila
- zapremine ugrađenog motora u vozilu
- položaja i vrste ugrađenog motora u vozilu
- tipa i oblika karoserije vozila.

4. METODA ZASNOVANA NA CRASH TESTOVIMA

4.1. CRASH3 mere

CRASH3 mere se koriste za konstruisanje profila oštećenja za programe koji su namenjeni veštačenju saobraćajnih nezgoda. Obično se vrši merenje oštećenog vozila a zatim se vrši poređenje sa merama istog neoštećenog vozila. CRASH3 definiše tri opcije za merenja. Dva, četiri ili šest merenja se vrše i označavaju se sa C1 pa sve do C6 po potrebi. Jedan, tri ili pet sudarnih zona se dizajniraju da bi se dobio oštećeni profil. Uobičajena praksa je da se koristi šest merenja: C1, C2, C3, C4, C5 i C6.

4.2. Crash test

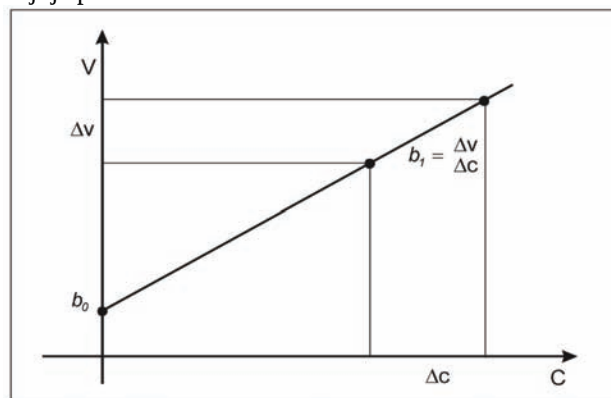
U najjednostavnijem obliku, *crash test* se sastoji od naleta vozila (pri poznatoj brzini) direktno na čvrstu barijeru, kao i od merenja ostataka nakon sudara. Brzine testiranih vozila se kreću u rangu od 40 do 65 km/h, jer statistički posmatrano u opsegu ovih brzina najviše se događa povreda tokom nezgode. US National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA) objavljuje svoje

rezultate *crash* testova putem internet i novinskih članaka. Ovi izveštaji mogu imati liste podatke pod naslovom: “Accident Investigation Division Data” i sadrže sledeće podatke:

- Test brzina vozila: V_{test}
- Test masa vozila: m_{test}
- Šest mera udubljenja na vozilu: C1, C2, C3, C4, C5, C6 i
- Širina oštećenog profila: L_{test} .

4.3. Dijagram linearne zavisnosti između sudarne brzine i veličine deformacije

Na osnovu rezultata CRASH testova moguće je, na veoma jednostavan način, konstruisati dijagram funkcionalne zavisnosti sudarne brzine vozila i veličine deformacije, koji je prikazan na slici 3.



Slika 3. Linearna veza između brzine i dubine deformacije^[5]

Na osnovu izgleda dijagrama koji pokazuje funkcionalnu zavisnost sudarne brzine vozila i veličine izmerene deformacije na vozilu, moguće je da se jednim pravcem, relacija između brzine (V) i dubine deformacije (C) aproksimira u sledećem linearnom obliku^[5]:

$$V = b_0 + b_1 \cdot C \quad (4.1.)$$

gde je:

b_0 - tačka preseka ili brzina “nulte deformacije” odnosno, brzina pri kojoj nastaje početak deformacije (m/s)

b_1 - nagib zavisnosti brzina-deformacija (m/s/m)

C - sudarna dubina deformacije (m)

V - sudarna brzina vozila (m/s)

Ukupna apsorbovana energija se računa prema sledećem obrascu^[5]:

$$E_u = (L + B \cdot \bar{x}) \cdot A_d + A^2 \cdot L/2 \cdot B \quad (4.2.)$$

gde je:

L-oštećena širina

A-koeficijent tvrdoće koji predstavlja najveću silu po jedinici širine kontaktne površine pri kojoj ne proizvodi nikakvu deformaciju (N/m)

B-koeficijent tvrdoće koji predstavlja odnos sile po jedinici širine kontaktne površine prema dubini deformacije (N/m²)

$\bar{x}$ -položaj centra mase

A_d -oštećena površina

4.4. Pojedinačne sudarne zone

Svi oštećeni profili mogu se prikazati kao niz sudarnih zona. Zona može biti definisana pomoću dve mere dubine deformacija, C_1 i C_2 kao i pomoću širine zone L . Jednačina za proračun apsorbovane energije za pojedinačnu sudarnu zonu glasi ^[5]:

$$E = L \cdot K + A \cdot \text{area} + B \cdot \bar{x} \cdot \text{area} \quad (4.3.)$$

gde je:

L - širina zone

$\bar{x}$ - položaj centra mase

area- površina zone

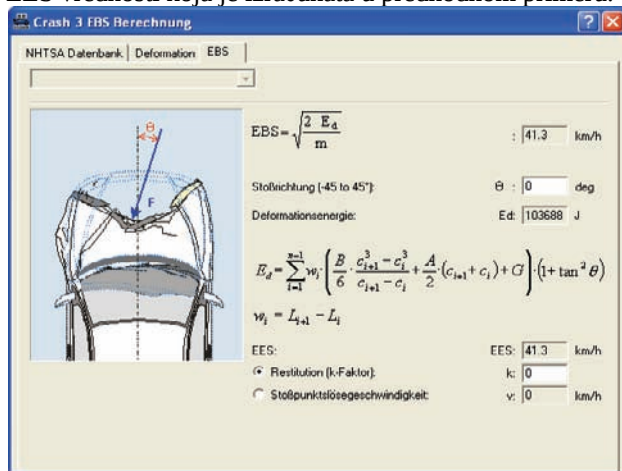
5. PRORAČUN EES VREDNOSTI KOD VOZILA UČESTVOVALOG U CRASH TESTU

5.1. Proračuna EES vrednosti na osnovu podatka dobijenih iz NHTSA testova

EES vrednost za vozila Honda Acord je računato metodom koja je zasnovana na rezultatima crash testova, pri čemu su potrebni podaci za proračun preuzeti sa NHTSA (National Highway Traffic Safety Administration) baze podataka. Dobijena vrednost EES – a ovom metodom iznosi: 41,44 km/h.

5.2. Proračun EES vrednosti primenom programa PC CRASH

Unosom potrebnih podataka od vozila Honda Acord u program, dobijena je EES vrednost od 41,3 km/h, kao što je prikazano na slici 4. Dobijena vrednost je približna EES vrednosti koja je izračunata u predhodnom primeru.



Slika 4. Prikaz dobijene vrednosti EES-a za vozilo Honda Acord

5.3. Procena EES vrednosti na osnovu kataloga

EES katalog sadrži fotografije oštećenih vozila svrstanih po modelima vozila i vrstama sudara. Ovaj katalog omogućava korisniku da brzo uvidi da li je izračunat EES razuman, na osnovu vizuelnog poređenja oštećenja. Slike vozila Honda Acord 1993 koja su dobijene iz "NHTSA" baze su upoređene sa slikama iz kataloga, nakon čega se došlo do zaključka da je izračunata EES vrednost za vozilo Honda Acord u predhodna dva primera razumna.

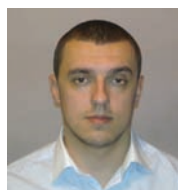
6. ZAKLJUČAK

Prilikom sprovođenja procesa veštačenja saobraćajnih nezgoda veoma je važno tačno odrediti brzinu kretanja vozila u različitim momentima (brzina pre nezgode, brzina u trenutku sudara, brzina izgubljena tokom sudara). Osnovni problem prilikom ekspertiza saobraćajnih nezgoda je određivanje brzine koju je vozilo izgubilo pri deformacionom radu (V_{def}). U praksi postoji više metoda koje se zasnivaju na utvrđivanju brzine vozila izgubljene u sudaru na osnovu deformacije vozila. U ovom radu su obrađene tri sledeće metode: energetskog raster, EES metoda kao i metoda zasnovana na rezultatima crash testova. Treba imati na umu da pored sudarne brzine na intezitet deformacije utiču brojni parametri poput: mase sudarnih vozila, deformacione karakteristike materijala od koga je vozilo izrađeno, starost vozila, krutost deformacionog dela vozila, itd. Da bi se precizno utvrdila brzina vozila na osnovu veličine deformacije potrebno je poznavati tačne vrednosti predhodno navedenih parametara. Domaća literatura ne pokriva u dovoljnoj meri ovu oblast ekspertiza saobraćajnih nezgoda, pa je ova metoda, bar u našim uslovima primenljiva samo kao provera drugim metodama.

7. LITERATURA

- [1] www.vještak-ja.blogspot.com
- [2] Steffan D., PC Crash – Operating Manual, Linz, Austria, November 2007.
- [3] Šotra D.: "Određivanje karakteristika brzina pri veštačenju saobraćajnih nezgoda-PRAKTIKUM", Beograd, 1998.
- [4] dr Bogićević D., Zbornik radova (dodatak), Zlatibor 2010.
- [5] Neades J., Collision Dynamics, Unpublished AiTS training document, 1997.

Kratka biografija:



Goran Gligorević rođen je u Bijeljini 1987. godine. Fakultet tehničkih nauka je upisao 2006. godine na odseku za Saobraćaj-smer: Drumski saobraćaj. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka odbranio je 2012. godine.

MODELOVANJE PUNIH TROŠKOVA INTERMODALNE I DRUMSKE MREŽE ZA TRANSPORT ROBE**MODELLING THE FULL COSTS OF AN INTERMODAL AND ROAD FREIGHT TRANSPORT NETWORK**

Srdan Jokanović, Ilija Tanackov, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – SAOBRAĆAJ

Kratak sadržaj – Ovaj rad razvija model za izračunavanje uporedive kombinovane interne i eksterne troškove intermodalne i drumske mreže za transport robe. Model je primenjen na pojednostavljene konfiguracije obe mreže korišćenjem inputa iz evropskog sistema za transport robe.

Abstract – This paper develops a model for calculating comparable combined internal and external costs of intermodal and road freight transport networks. The model is applied to the simplified configurations of both networks using the inputs from the European freight transport system.

Cljučne reči: Intermodalni transport, interni troškovi, eksterni troškovi

1. UVOD

Intermodalni transport obezbeđuje transport konsolidovanih tereta kao što su kontejneri, izmenljivi tovarni sudovi i poluprikolice kombinovanjem najmanje dva vida transporta [1]. U Evropi, intermodalni transport često je viđen kao potencijalno jak konkurent drumskom transportu i manji je zagađivač od njega. Međutim, njegov razvoj do danas nije potvrdio takva očekivanja. Na primer, u periodu od 1990-1999, evropski intermodalni transport odmereno je rastao za godišnji obim od 119 do 250 milijardi t-km sa povećanjem njegovog tržišnog udela obima za oko 5%-9%. To je uglavnom zbog poboljšanog rada Trans-Evropskog koridora na 900-1000 km koji prenose 10% ukupne tonaže. Za vreme tog perioda, na 200-600 km koridora udeo intermodalnog transporta bio je samo oko 2%, a 2% i 3% u pogledu obima t-km i tona, respektivno. Od 1999. tržišni udeo intermodalnog transporta baš i nije popravljen, uglavnom zbog male stope kontejnerizacije, pogoršanja kvaliteta usluga intermodalnog transporta, kao i zbog poboljšanja efikasnosti i kvaliteta usluga drumskog transporta [1], [2], [3], [4], [5].

Razlozi ovakvog stanja do početka XXI veka su u disproporciji razmeštaja stanovništva i proizvodnih kapaciteta u svetu. Naime, oko 30% svetskog stanovništva je naseljeno na obalama mora i okeana. Za njih je evidentna privilegovana cena transport i pretovara intermodalnih jedinica (veliki transportni kapaciteti prekookeanskih kontejnerskih brodova, visoka koncentracija pretovarnog

rada). Ulazak intermodalnih tokova u kopno je opterećen dodatnim pretovarima i transportom na smanjenim tokovima, što eksponencijalno utiče na rast cena usluga transporta i pretovara. Ovaj troškovni hendikep i visoki investicioni zahtevi skupe intermodalne strukture daju neprihvatljive inicijalne stope interne rentabilnosti.

Sa druge strane, drumski transport iako najefikasniji u kvalitetu usluge isporuke, proizvodi niz negativnih efekata koji se mogu monetarno valorizovati. Ukupni indirektni bilans drumskog transporta je u prvoj dekadi XXI veka dobio jasne okvire, a izvedena istraživanja su nedvosmisleno potvrdila visoku participaciju nepoželjnih efekata drumskog transporta. Ukupan negativni bilans je uglavnom veći od ostvarenih prihoda (akcize, porezi, itd.). U kontekstu održivog razvoja, finansijski efekti primene drumskog transporta su negativni.

Aktuelni koncepti u EU, koji su finansijski podržani sa 600,000,000.00 EVRA u programima MARCO POLO I i II, prvenstveno su imali za cilj substituciju od 20 milijardi kamionskih bruto tonskih kilometara drugim vidovima transporta (železnički, rečni ili pomorski – feri), pre svega kroz internacionalizaciju eksternih troškova negativnog uticaja drumskog transporta, i uslovljene kooperacije drumskog transporta sa ostalim transportnim vidovima. Tu kooperaciju je jedino moguće realizovati putem intermodalnog transporta.

Ovaj rad analizira interne i eksterne troškove kopnene intermodalne i ekvivalentne drumske transportne mreže.

2. INTERMODALNA I DRUMSKA TRANSPORTNA MREŽA

Model za određivanje ukupnih troškova se može istražiti na proizvoljnoj šemi koja je zasnovana na konceptu mrežnih dijagrama, sa definisanim čvorištima i vezama između čvorišta. Čvorovi u mrežnom dijagramu su polazišta i odredišta robe (slika 1.). Oni predstavljaju mesta akumulacije pretovarnih postrojenja, logističkih centara i/ili tovarnih terminala smeštena u oblasiti otpremnika ili primaoca.

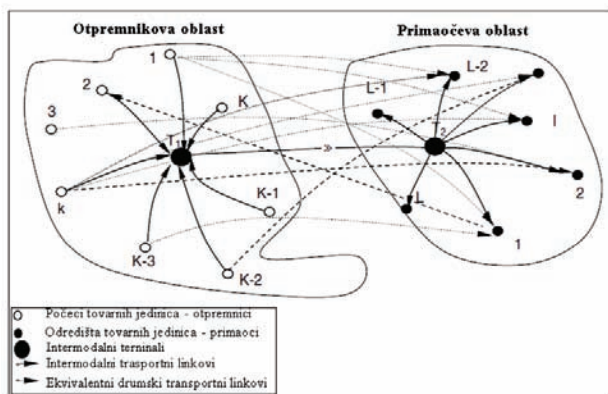
Prostorne koncentracije otpremnika i primalaca podeljene su u zone. Intermodalni terminali takođe predstavljaju čvorove, ali samo za kratkoročna skladišta i/ili direktno prenošenje robe. Robni tokovi u obe mreže konsolidovani su u standardizovanim jedinicama – kontejnerima, izmenljivim tovarnim sudovima i poluprikolicama.

Postoje interni i eksterni troškovi koji su povezani sa kretanjem kroz intermodalni sistem i njegovom ekvivalencijom u drumskoj transportnoj mreži. Interni troškovi obuhvataju operaterove troškove premeštanja jedinica između otpremnika i primaoca. Eksterni troškovi

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Ilija Tanackov, vanr.prof.

jesu troškovi koje mreži nameće društvo, uključujući troškove zaštite životne sredine.



Slika 1. Pojednostavljena šema intermodalne i drumske transportne mreže

2.1. Interni troškovi

Prikupljanje, distribucija, transport i pretovar jedinica unutar intermodalnog sistema, određuju interne troškove mreže. Troškovi svake komponente obuhvataju troškove vlasništva, osiguranja, popravke i održavanja, radne snage, energije, poreze, putarine/naknade za korišćenje mreže. Mrežna infrastruktura i mobilna postrojenja predviđena su da budu na mestu opsluživanja datog obima potražnje određene efikasnosti sistema. Troškovi investiranja u bilo kojoj dodatnoj infrastrukturi i/ili voznom parku ne uzimaju se u obzir.

Interni troškovi ekvivalentne drumske transportne mreže analogni su drumskim delovima intermodalne mreže zajedno sa delovima sistema za prikupljanje i isporuku. Interni troškovi koji su direktno povezani sa specifičnostima pošiljke, kao što su amortizacija, održavanje, popravke i troškovi osiguranja, nisu obuhvaćeni jer su predviđeni da ih snosi otpremnik ili primaoc [4], [7], [8].

2.2. Eksterni troškovi

Zbog neposredovanja potpunog vlasništva nad jasnom raspodelom, svaki korak operacije prevoza od-vrata-do-vrata u obe mreže stvara opterećenja za društvo. Ako su ta opterećenja, intenzivna i trajna, i ako se ne ogledaju u cenama, smatraju se eksternim troškovima. Pošto nisu internalizovani, eksterni troškovi se obično procenjuju indirektnim korišćenjem takvih metoda kao što je spremnost da se plati da bi se izbegli, ublažili ili kontrolisali određeni uticaji. Eksterni troškovi obe mreže obuhvataju troškove štete opterećenja kao što su lokalno i globalno zagađenje vazduha, zagušenje, buka i saobraćajne nezgode.

• Zagađenje vazduha

Kamioni koji obavljaju prikupljanje i distribuciju obično sagorevaju dizel gorivo i izazivaju zagađenje vazduha, a njegovi pojedini elementi izazivaju lokalna oštećenja na okolnim zgradama, zelenim površinama i ugrožavaju zdravlje ljudi. Prosečna potrošnja kamiona kojima se prevoze intermodalne jedinice je od 30 do 35 l dizel goriva na 100 km. Po molarnoj jednačini, potrošnja od 1 kg dizel goriva se realizuje uz 4 kg kiseonika. Od ukupnog bilansa od 5kg mase u sagorevanju, emisija ugljendioksida ima dominantnu participaciju od oko 2,7 kg (54 %), zatim voda, azotovi oksidi, teški metali i ostale

štetne materije imaju malu participaciju, ali daleko veću štetnost po okolinu. Ukupan obim šteta nije još uvek precizno izmeren, ali se okvirna sanacija vezuje za kvantitet sagorevanja ugljendioksida sa cenom sanacije od 120 €/t [9].

Intenzitet kontaminacije zavisi od tipa energije koju koristi taj vid transporta. Po dosadašnjim istraživanjima, drumski transport realizuje ukupnu emisiju koja je kvantifikovana sa 0,035 €/tkm, železnica 0,015 €/tkm, rečni transport sa 0,010 €/tkm a pomorski 0,009 €/tkm.

• Zagušenje

Kamioni obavljaju prikupljanje i distribuciju tovarnih jedinica obično ih premeštajući u gusto naseljene i/ili industrijalizovane zone. Oni mogu da izazovu zakrčenje i posledično kašnjenje. Međutim oni takođe mogu da nametnu kašnjenje drugim vozilima čiji troškovi se računaju kao eksternalije. Među-terminalni vid transporta je predviđen da bude bez zagušenja. Na taj način uvođenje novih usluga ne izaziva pomeranje ili reprogram već postojećih, a odlasci se ne mešaju i ne nameću kašnjenja jedni drugima. Takođe se predviđa da terminalne operacija ne nameću troškove kašnjenja jedni drugima tokom manipulisanja u intermodalnim terminalima.

• Buka

Kamioni koji su uljučeni u prikupljanju i distribuciji tovara stvaraju buku koja ako se prekorače dopuštene granice izaziva smetnje, a ako je trajna izaziva pad produktivnosti i ima negativne posledice po zdravlje ljudi. Buka koju stvara transport između dva intermodalna terminala može imati sličan efekat. Buka intermodalnih terminala se ne razmatra pošto se smatra da je ona samo deo okolne gradske buke.

• Saobraćajne nezgode

Pored gubitka života i povreda ljudi pogođenih nezgodom, saobraćajne nezgode uzrokuju oštećenja i gubitak imovine mrežnih operatora i trećih lica. Oni se razmatraju odvojeno za svaki korak i vid transporta intermodalne transportne mreže, zbog različite frekvencije, karaktera nastanka i posledica. Nezgode na intermodalnim terminalima se ne razmatraju pošto su to veoma retki događaji. Drumski transporta uobičajeni ima daleko veći direktni ili indirektni rizik (za treća lica) od železničkog transporta, za neke regione i do 120 puta.

3. REZULTATI MODELOVANJA

Rezultati su prikazani na slici 2.. Za potrebe analize osetljivosti, dužina puta vuče (tj. dužina transporta od-vrata-do-vrata) i obim potražnje tovarnih jedinica menjaju se u obe mreže kao parametri. Tačnije, potražnja je menjana upotrebom inkremenata koji su ekvivalentni jednom natovarenom vozu (837 t).

Slika 2. ilustruje zavisnost prosečnih internih i punih troškova obe mreže od dužine prevoza od-vrata-do-vrata. Obim potražnje tovarnih jedinica odgovara teretu od pet vozova po nedelji, odnosno jednog voza po danu, i to je slučaj benčmarkinga (benchmarking). Takva frekvencija vozova je najčešća u mnogim transevropskim intermodalnim tržištima-koridorima [3], [4], [5], [7].

Prosečni interni troškovi smanjuju se više nego proporcionalno, sa povećanjem dužine puta od-vrata-do-vrata u obe mreže, što ukazuje na postojanje ekonomije udaljenosti (economies of distance). Kod intermodalne

transportne mreže interni troškovi povećavaju se sa većom stopom, izjednačavajući se sa troškovima njene partnerske drumske mreže na rastojanjima od oko 900 km i postaju sve manji posle toga. To ukazuje da je intermodalni transport trenutno konkurentna alternativa drumskom transportu na dugim razdaljinama (long-haul) posle gore pomenutog prelomnog rastojanja na nekim transevropskim tržišnim koridorima.

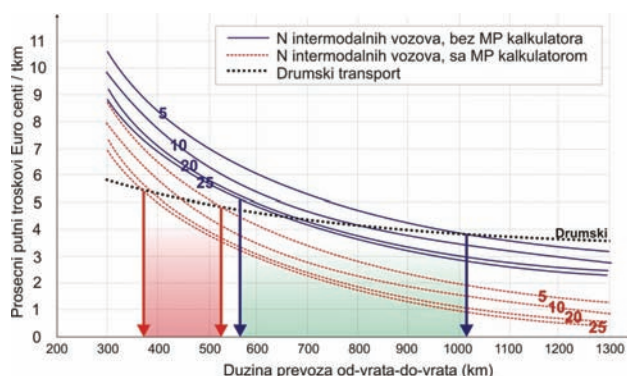
Odnos između prosečnih internih troškova obe mreže može delimično objasniti trenutnim konkurentnim odnosom između dva analizirana vida transporta u Evropi. Operativni troškovi drumskog transporta su niži nego operativni troškovi intermodalne transportne mreže za tržišta koja se nalaze na kratkom, srednjem i dugačkom rastojanju, koja u kombinaciji sa drugim tržištem i regulatornim faktorima dovode do nižih cena. To privlači obimnije i cenovno osetljivije robe na takvim rastojanjima (oko 90 % do 600 km).

Za obe mreže, zbir njihovih internih i eksternih troškova smanjuje se više nego proporcionalno sa povećanjem dužine puta od-vrata-do-vrata. Stopa pada ponovo je veća u intermodalnoj transportnoj mreži nagoveštavajući prelomno rastojanje na oko 1050 km. To rastojanje je veće od onog za operativne troškove. Pošto je obim potražnje oko ovih rastojanja generalno nisko, zasnivanje cena na većim punim troškovima može da utiče na već nisku, iako još uvek cenovno osetljivu potražnju, čineći uslove pod kojima intermodalni transport može steći veći udeo na tržištu još kompleksnijim. To dovodi u pitanje efikasnost politike EU koja očekuje da **internacionalizovanje eksternalija ojača tržišnu poziciju intermodalnog transporta**.

Na slici 2. prikazan je uticaj promene obima jedinica i dužine puta od-vrata-do-vrata na prosečne pune troškove u obe mreže. Ovi troškovi drumske transportne mreže jesu konstantni i oni u intermodalnoj transportnoj mreži opadaju sa povećanjem obima jedinica. Ovo smanjenje punih troškova smanjuje prelomno rastojanje intermodalne mreže. Na primer, ako se potražnja poveća sa 5 vozova nedeljno na 10, prelomno rastojanje će se približno skratiti sa 1050 km na 800 km. **Ako se potražnja poveća sa 10 na 20 vozova po nedelji, prelomno rastojanje će se dodatno smanjiti na 650 km. Prema tome, intermodalni transport može povećati svoju konkurentnost povećanjem servisne frekvencije glavnog vida transporta kod usluga na kraćim rastojanjima.**

Primena kalkulatora MARCO POLO se može jednostavnom ordinatnom translacijom za vrednost razlike ekstremnih troškova drumskog i železničkog transporta od -0,020 €/t-km inkorporirati u prethodni proračun optimalnih relacija intermodalnog transporta. Nova forma podrazumeva da su eksterni troškovi transporta u potpunosti internacionalizovani.

Nova analitika značajno favorizuje skraćanje relacija intermodalnog transporta zbog eksponencijalne prirode funkcije troškova železničkog prevoza intermodalnih jedinica. Za zadovoljavajućom tačnošću možemo prihvatiti inicijalne vrednosti koju su formirane pri manjim distancama. Za 5 intermodalnih vozova nedeljno, minimalna relacija prevoza koja garantuje rentabilnost kopnenog intermodalnog sistema je 520 km, a sa 25 vozova nedeljno, ova relacija se spušta ispod 400 km, oko 370 km. Orijentaciono skraćanje je za oko 40%.



Slika 2. Zavisnost prosečnih punih troškova intermodalnih i drumskih mreža od obima jedinica i dužine puta od-vrata-do-vrata; Napomena: 5, 10, 20, 25 intermodalnih vozova nedeljno

Za Srbiju, državu sa malim nacionalnim relacijama ovaj podatak ima poseban značaj, pogotovo u sistemu sa kompatibilnom internacionalizacijom eksternih troškova od strane susednih država. Posebno Hrvatske zbog velikog intenziteta TEU jedinica od luke u Rijeci na srpsko tržište, zatim Mađarske zbog kraka B koridora X, i Turska, zbog velikog obima tranzita intermodalnih jedinica iz kontenerskog terminal Haljkal ka zemljama zapadne Evrope.

Posebni boniteti su povećanje bezbednosti na putevima (preorijantacijom na intermodalni transport se smanjuje učestće težkih kamiona u saobraćajnim tokovima) i troškova održavanja puteva (ekvivalent od 10000 putničkih auto jedinica za 1 teško teretno vozilo – ECHO test).

4. TROŠKOVI DRUMSKO-ŽELEZNIČKIH TERMINALA

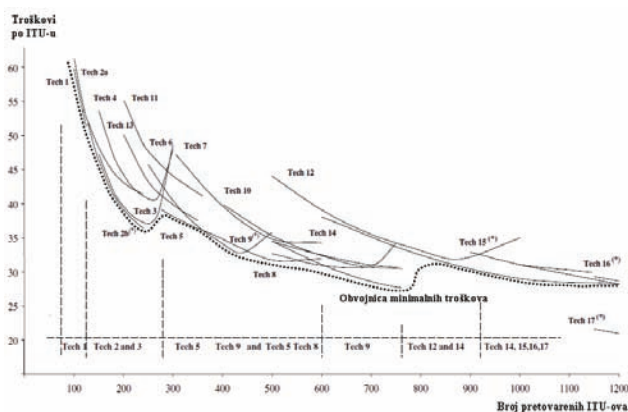
Slika 3. prikazuje krajnji rezultat modelovanja i postupka izračunavanja troškova, odnosno prikazuje funkcije troškova u zavisnosti od obima. Svaka funkcija povezana je sa nekim tehnološkim rešenjem i obuhvata infrastrukturu, opremu, održavanje, energiju, personal i troškove zbog čekanja kamiona. Pored toga, stvorena je „obvojnica minimalnih troškova“ (koja je zasnovana na pretpostavci hipotetičkog terminala koji menja tehnologije/konfiguracije na prelomnim tačkama funkcije ukupnih troškova alternativnih sistema) i koja takođe označava oblasti obima gde je svaka tehnologija isplativa. Treba napomenuti da nezavisno od tehnoloških rešenja koja su analizirana u ovom radu, takođe postoje i druga, ali ovo istraživanje je ograničeno na tehnologije za koje su dostupne detaljne informacije o troškovima i performansama. Ipak, ovo istraživanje je prošireno ispitivanjem mnogo šireg spektra tehnoloških rešenja [10].

Prikazane funkcije na slici 3. ukazuju sledeće:

1. Svaki dizajn je efekasan za određeni opseg obima tereta i ograničen je njegovim kapacitetom. Ograničenja kapaciteta terminala većinom su izazvana ograničenim kapacitetom sporednih/pretovarnih koloseka, nego ograničenjima manipulativne opreme jer postoje tehnička rešenja koja obezbeđuju potrebnu podršku manipulativnim operacijama.

2. Relativno visoki troškovi odnose se, kao što se i očekuje, na male obime (nezavisno od tehnologije

opreme). Ovi troškovi opadaju kada se obim povećava, ali jedna asimptotička tendencija može se primetiti na nivou od 30 € po ITU-u. Ipak, poređenje sa situacijom iz „stvarnog života“ može da dovede do iznenađujućih rezultata. Izračunati troškovi su skoro duplo veći od „cene“ koja je prihvaćena na tržištu. Ovo je objašnjeno činjenicom da model koji uzima u obzir troškove investiranja zaračunava oko 50 % od ukupnih troškova terminala. To znači da u današnjem cenovnom sistemu taj terminal pokriva samo njegove troškove rada. Infrastruktura se smatra „nasleđem“ iz vremena kada je železnica bila u vlasništvu države, dok su izdaci za nabavku novije opreme, potpuno ili delimično bili pokriveni državnim subvencijama, što predstavlja društveni trošak koji zajednica plaća za opstanak ovog ekološkog vida transporta.



Slika 3. Prikaz funkcija troškova u zavisnosti od obima, oblika obvojnice minimalnih troškova i efikasnih opsega za alternativne tehnologije (zvezdica ukazuje da je za konfiguraciju opreme potreban sistem sa određenom vremenskom rasporedom dolazaka kamiona; tech-technology (tehnologija))

5. ZAKLJUČAK

U ovom radu razvijen je model za izračunavanje punih troškova za date intermodalne i drumske transportne mreže. Model je primenjen na pojednostavljenim konfiguracijama intermodalnih drumsko-železničkih i ekvivalentnih drumskih transportnih mreža u Evropi. Rezultati pokazuju da se puni troškovi obe mreže više nego proporcionalno smanjuju sa povećanjem dužine prevoza od vrata-do-vrata; ukazujući na ekonomiju udaljenosti. U intermodalnoj transportnoj mreži, prosečni puni troškovi smanjuju se po opadajućoj stopi sa rastom količine tereta ukazujući na ekonomiju obima; u drumskoj transportnoj mreži oni su konstantni.

Puni i interni troškovi opadaju brže sa povećanjem udaljenosti u intermodalnom slučaju više nego u drumskoj transportnoj mreži.

Prema tome, troškovi obe mreže izjednačavaju se u prelomnom rastojanju – kraća rastojanja za internu meru i duža rastojanja za pune troškove.

Pošto se puni troškovi intermodalnog transporta smanjuju, a oni u drumskom transportu ostaju konstantni sa povećanjem obima tereta, prelomno rastojanje skraćuje se po opadajućoj stopi.

6. LITERATURA

- [1] European Commission 2002. EU Intermodal Transport: Key Statistical Data 1992–1999, European Commissions, Office for Official Publications of European Communities, Luxembourg.
- [2] European Commission 1999. The Common Transport Policy – Sustainable Mobility: Perspectives for the Future, European Commission, Economic and Social Committee and Committee of the Regions, Directorate General DG VII.
- [3] European Commission 2000. The Way to Sustainable Mobility: Cutting the External Cost of Transport, Brochure of the European Commission, Brussels.
- [4] European Commission 2001a. Real Cost Reduction of Door-to-door Intermodal Transport – RECORDIT, European Commissions, Directorate General DG VII, RTD 5th Framework Programme, Brussels, Belgium.
- [5] UIRR, 2000. Developing a Quality Strategy for Combined Transport, International Union of Combined Rail–Road Transport Companies, Final Report, PACT Programme, Brussels.
- [6] Daganzo, C.F., 1999. Logistics System Analysis, third ed. Springer, Berlin.
- [7] European Commission 2001b. Improvement of Pre- and End- Haulage – IMPREND, European Commissions, Directorate General DG VII, RTD 4th Framework Programme, Brussels.
- [8] Levison, D., Gillen, D., Kanafani, A., Mathieu, J.M., 1996. The Full Cost of Intercity Transportation – A Comparison of High-Speed Rail, Air and Highway Transportation in California, Institute of Transportation, University of California, Berkeley, Research Report, UCB-ITS-RR-96-3.
- [9] Tanackov et al, ECOS 2011
- [10] European Commission, DG-TREN, State of the art of conventional and innovative techniques in Intermodal transport, Innovative Technologies for Inter-modal Transfer Points (ITIP) project, Deliverable D1, 2000.

Kratka biografija:



Srdan Jakanović rođen je u Sarajevu, BiH, 1986. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Saobraćaja – Tehnologija železničkog saobraćaja, odbranio je 2012. god.

**INFORMACIONI SISTEM ZA PRAĆENJE POKAZATELJA RADA SEKTORA
TRANSPORT U OKVIRU PREDUZEĆA ENERGO ZELENA D.O.O. IZ INDIJE****INFORMATION SYSTEM FOR TRACKING INDICATORS OF WORK IN TRANSPORT
SECTOR WITHIN COMPANY ENERGO ZELENA D.O.O. FROM INDJIJA**

Mile Leković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – SAOBRAĆAJ

Kratak sadržaj – Ovaj rad ističe značaj informacionih sistema, čijom primenom se može uticati na poboljšanje kvaliteta funkcionisanja transportnih preduzeća. U radu je dat pregled različitih informacionih sistema koji se koriste u tu svrhu. Na primeru preduzeća Energo zelena iz Indije, prikazane su sve prednosti primene informacionog sistema ISPUT u transportnom sektoru. Primena informacionog sistema ISPUT omogućava jednostavno praćenje pokazatelja, vezanih za rad transportnog sektora preduzeća Energo zelena.

Abstract – This paper underlines the significance of information systems, whose implementation can influence on improve of quality functioning of transport company. The paper gives preview of different information systems, that used in that purpose. On example of Energo zelena company from Indjija, represented all advantages of implementation of information system ISPUT in transportation sector. Application of inf. system ISPUT enables simple tracking indicators of work, in relation with work of transport sector of Energo zelena company.

Ključne reči: Informacioni sistemi, transportni proces

1. UVOD

Na području Opštine Indija, u toku je izgradnja preduzeća Energo zelena, čija će osnovna delatnost biti prerada klaničnog otpada. Klanični otpad će se preuzimati iz 40 klanica, koje se nalaze u 26 mesta na teritoriji Republike Srbije. U prevoznom procesu, koji je potrebno realizovati, najvažniju ulogu će imati transportni sektor u okviru preduzeća Energo zelena, odnosno za prevoz klaničnog otpada, koristiće se vozila iz sopstvenog voznog parka.

Za efikasno funkcionisanje i poslovanje transportnog sektora, neophodno je primeniti savremene informacione tehnologije u izvršnim i upravljačkim procesima. Uspesna primena informacionih tehnologija u transportnom procesu može dovesti do njegove optimizacije i unapređenja poslovanja, čime će se transportni proces obavljati efektivnije i efikasnije u svakom pogledu [1].

U okviru ovog rada utvrđen je broj vozila koji je neophodan za realizaciju transportnog procesa za potrebe preduzeća Energo zelena. Takođe su navedeni neki od informacionih sistema i tehnologija, sa njihovim osnovnim karakteristikama, koji se koriste za unapređenje poslovanja autotransportnih preduzeća.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je dr Pavle Gladović, redovni profesor.

Na kraju rada, prikazani su rezultati primene informacionog sistema ISPUT za vođenje osnovnih pokazatelja rada u transportnom sektoru preduzeća Energo zelena.

**2. DEFINISANJE PREVOZNOG PROCESA U
OKVIRU TRANSPORTNOG SEKTORA
PREDUZEĆA ENERGO ZELENA IZ INDIJE**

Preduzeće Energo zelena je za prvu godinu rada sklopilo ugovor sa 40 klanica, koje se nalaze u 26 mesta na teritoriji Republike Srbije. Ukupno iz svih klanica, biće preuzeto 66 650 t klaničnog otpada. Klanice od kojih će se preuzimati klanični otpad se nalaze u sledećim mestima: Beogradu, Novom Sadu, Rumi, Kukojevcima, Martincima, Lačarku, Šašincima, Ravnju, Salašu Noćajskom, Šapcu, Vladimircima, Prnjavoru, Petlovači, Mionici, Valjevu, Jasenici, Loznici, Malom Zvorniku, Klenju, Badovincima, Bogatiću, Ubu, Lipničkom Šoru, Sjenici i Subotištu.

Osim preuzimanja klaničnog otpada, preduzeće Energo zelena će vršiti distribuciju gotovog proizvoda (mesno-koštanog brašna) do fabrike cementa u Beočinu.

S obzirom na prethodno definisana mesta u kojima se nalaze klanice sa kojima je preduzeće Energo zelena sklopilo ugovor, kao i na poznate količine tereta koji je potrebno transportovati, izvršena je organizacija transporta, odnosno definisanje relacija na kojima će se vršiti prevoz. Osim količine transportovanog tereta i udaljenosti od preduzeća Energo zelena do pojedinih klanica, prilikom organizacije transporta, u obzir su uzeti i vreme rada vozača, nosivost vozila koja će se koristiti za prevoz, iskorišćenje vozila na način da je vršena kombinacija prevoza jednim vozilom iz više klanica, koje se nalaze na istom području ili na istom prevoznom putu. Na ovaj način, maksimalno je iskorišćena ukupna nosivost vozila, broj vozila za transport je sveden na minimum i smanjeni su troškovi transporta.

Utvrđeno je da je transportni proces moguće u potpunosti realizovati organizovanjem prevoza na 18 relacija, od kojih su prvih 17, relacije na kojima se vrši prevoz klaničnog otpada, a poslednja je relacija na kojoj se vrši prevoz mesno-koštanog brašna do Beočina.

Određene prevozne relacije su sledeće:

- **Relacija 1:** Indija-Beočin-Novi Sad-Indija
- **Relacija 2:** Indija-Novu Sad-Indija
- **Relacija 3:** Indija-Salaš Noćajski-Ruma-Indija
- **Relacija 4:** Ind.-Lačarak-Martinci-Kukojevci-Indija
- **Relacija 5:** Indija-Šašinci-Indija
- **Relacija 6 i 7:** Indija-Šabac-Indija
- **Relacija 8:** Indija-Petlov.-Vladim.-Šabac-Indija

- **Relacija 9:** Ind.-Prnjavor-Badovinci-Bogatić-Indija
- **Relacija 10:** Indija-Klenje-Indija
- **Relacija 11:** Indija-Mionica-Jasenica-Indija
- **Relacija 12:** Indija-Sjenica-Valjevo –Indija
- **Relacija 13:** Indija-Loznica-Lipnički Šor-Indija
- **Relacija 14:** Indija-Mali Zvornik-Loznica-Indija
- **Relacija 15:** Indija-Ub-Indija
- **Relacija 16:** Indija-Beograd-Indija
- **Relacija 17:** Indija-Subotičke-Indija
- **Relacija 18:** Indija-Beočin-Indija

Određivanjem relacija na kojima će se vršiti prevoz, određeni su dužina trase, vreme obrta, prevezena količina tereta po jednom obrtu, kao i neophodna nosivost vozila koja će se koristiti na određenim relacijama.

Poznavajući prethodno navedene parametre, uz uvažavanje vremena trajanja utovara, vremena trajanja istovara, vremena dangube i vremena pranja vozila, izvršena je organizacija rada vozila prema relacijama.

Nakon izvršene organizacije, utvrđeno je da je za potrebe realizacije transportnog procesa, preduzeću Energo zelena, neophodan vozni park od 9 vozila (tabela 2). Međutim, preporučuje se posedovanje još jednog rezervnog vozila nosivosti od 20 tona, kako neplanirani kvarovi vozila i zadržavanje u servisima, kao i u slučaju da dođe do saobraćajne nezgode, ne bi uticali na ostvarenje prevoza planiranih količina tereta.

Tabela 2. Prikaz broja vozila po relacijama sa osnovnim parametrima rada

Vozila	Relacija	Kapac. vozila (t)	Vreme obrta (min)	Prevezeni teret (t)	Smene
1	Rel. 1	20	217	18	I SMENA
	Rel. 3	20	252	20	
	Rel. 5	20	181	19	II SMENA
	Rel. 10	20	302	19	
2	Rel. 2	10	146	10	I SMENA
	Rel. 16	10	194	8.5	
	Rel. 14	10	456	10	II SMENA
3	Rel. 6	20	249	20	I SMENA
	Rel. 17	20	154	14	
	Rel. 8	20	388	20	II SMENA
4	Rel. 4	20	424	20	I SMENA
	Rel. 13	20	434	20	II SMENA
5	Rel. 7	20	249	20	I SMENA
	Rel. 15	20	358	20	II SMENA
6	Rel. 12	20	972	18	I SMENA, II vozača
7	Rel. 9	20	360	17	I SMENA
8	Rel. 11	10	310	8	I SMENA
9	Rel. 18	20	243	40	I SMENA
	Rel. 18	20	243	40	II SMENA

3. PRIKAZ POSTOJEĆIH TEHNOLOGIJA ZA PRAĆENJE TRANSPORTA

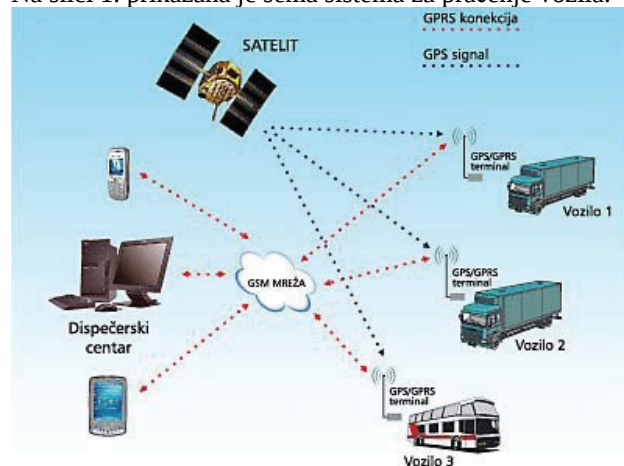
Primena savremenih informacionih sistema pruža veoma različite mogućnosti korisnicima istih koje mogu doprineti boljem iskorišćenju raspoloživih resursa i kvalitetnijem upravljanju transportnim procesom. Pre svega misli se na mogućnost dobijanja određenih podataka neophodnih za donošenje odgovarajućih upravljačkih odluka u cilju ostvarivanja koristi kao što su smanjenje ukupnih troškova, poboljšanje kvaliteta usluga klijentima, bolje iskorišćenje resursa, povećanje bezbednosti vozača i robe i dr. U narednom delu biće prikazane neke od savremenih informacionih tehnologija i sistema, koji su našli široku primenu u drumskom transportu.

3.1 GPS (Global Positioning System)

GPS je sistem za prostorno pozicioniranje satelitom. Sastoji se od 24 satelita raspoređenih u orbiti zemlje, od kojih je 21 satelit aktivan i šalju mikrotalasni signal na površinu zemlje, a 3 satelita su rezervna. Tehnologija bazirana na GPS-u obezbeđuje podatke o položajima i tačnom vremenu u bilo kom trenutku vremena, na bilo kom mestu, bez obzira na klimatske okolnosti, izuzev mesta kao što su mesta unutar zgrada, tuneli, garaže i druge podzemne lokacije, površine ispod vode, itd. [2]. Ovakve karakteristike GPS sistema, dovele su do razvoja aplikacije "GPS tracking", koja omogućava praćenje. GPS praćenje je najbolje u kombinaciji sa nekom od tehnologija koje imaju mogućnost da emituju signal. Signal, koji ovaj sistem u celini emituje, prima centralna stanica koja je opremljena GPS programskim sistemom, tako da na osnovu primljenog podatka može izračunati i odrediti položaj krajnjeg korisnika ili čak pratiti kretanje krajnjeg korisnika.

Mnoga autotransportna preduzeća, iskoristila su ove mogućnosti za praćenje svojih vozila prilikom realizacije transportnog procesa.

Na slici 1. prikazana je šema sistema za praćenje vozila.



Slika 1. Šema sistema za praćenje vozila

3.2 GLONASS (ГЛОБАЛЬНАЯ НАВИГАЦИОННАЯ СПУТНИКОВАЯ СИСТЕМА)

GLONASS je satelitski navigacioni sistem razvijen od strane bivšeg Sovjetskog Saveza kojim danas upravljaju Ruska Vlada i Ruske Svemirske Snage. Ovaj navigacioni sistem dopunjuje i pruža alternativu za SAD-ov globalni sistem pozicioniranja (GPS) i trenutno je jedini

alternativni navigacioni sistem u saradnji sa globalnom pokrivenošću iste preciznosti. Ovaj satelitski sistem je nastao zbog potrebe utvrđivanja realne prostorno-vremenske pozicije posmatranog objekta. Do 2010. god. GLONASS je postigao 100% pokrivenost teritorije Rusije. U oktobru 2011. god. puna orbitalna konstelacija od 24 satelita je obnovljena, što omogućava punu globalnu pokrivenost. Ovaj sistem radi na sličnom principu kao i GPS sistem [3].

3.3 COMPASS

Kina je naznačila da namjerava proširiti svoj regionalni navigacioni sistem nazvan BeiDou ili Veliki krčag u globalni navigacioni sistem. Prvi razvijeni sistem, poznat kao BeiDou 1, sastoji se od četiri satelita–3 radna i 1 rezervni, i ima ograničenu pokrivenost. Usluge ovog sistema koriste stanovnici Kine i okolnih teritorija. Novi navigacioni sistem predstavlja drugu generaciju sistema, poznatu pod nazivom BeiDou2 (Kineska službena novinska agencija Xinhua nazvala je ovaj program Compass). Predviđeno je da ovaj globalni navigacioni sistem koristi 30 satelita u srednjoj Zemljinoj orbiti te pet geostacionarnih satelita. Planirano je da se ovaj sistem stavi u funkciju globalne pokrivenosti do 2020. god. [4].

3.4 GALILEO

Satelitski navigacioni sistem Galileo, evropski je odgovor na američki GPS sistem. Radi se o sistemu geostacionarnih satelita koji vrteći se oko matične planete metodom trigonometrije definišu ciljeve na površini Zemlje, te prijemniku šalju podatke o njegovoj poziciji. Sistem primarno ima vojnu namenu, ali služi i u komercijalne svrhe. On daje Evropskoj uniji samostalnu tehnologiju i mogućnost da konkuriše američkom GPS sistemu i ruskom GLONASS sistemu. Kada bude u potpunosti u funkciji, Galileo će se sastojati od 30 satelita (27 operativnih i 3 rezervna) i potrebne infrastrukture na zemlji. Takođe će biti precizniji od postojećih sistema (tačnost do raspona od 1 metra), uključujući visinu iznad morske visine i u područjima visoke nadmorske visine. Očekuje se da će do 2019. god. biti izvršeno potpuno puštanje svih 30 satelita u funkciju [5].

3.5 Telematski sistemi

Telematski sistemi predstavljaju sastavni deo savremenih informacionih sistema i podrazumevaju korišćenje tehnologije sistema globalnog pozicioniranja integrisanog sa računarima i tehnologijama mobilne komunikacije. Kao takvi, omogućavaju dobijanje određenih podataka potrebnih za izračunavanje izmeritelja rada u prostoru i vremenu na osnovu kojih se ocenjuju rezultati rada grupe vozila ili ukupnog voznog parka u cilju donošenja odgovarajućih odluka koje će dovesti do povećanja kvaliteta transportnih usluga. Informacije se dobijaju u realnom vremenu, za svako pojedinačno vozilo, u toku obavljanja dnevnih operativnih zadataka. Osnovna uloga telematskih sistema koji se primenjuju u drumskom transportu je obezbeđivanje podataka vezanih za transportni proces ili za rad vozila i vozača, memorisanje, obrada i prenos tih podataka do korisnika.

Telematski sistemi u vozilima se mogu iskoristiti u različite svrhe, kao što su:

- prikupljanje podataka o radu i održavanju vozila
- praćenje rada vozača
- upravljanje prevoznim procesima

- praćenje pozicije vozila (pozicioniranje)
- informisanje vozača o uslovima na putu i putanjama kretanja vozila (rutiranje)

3.6 Informacioni sistem za praćenje i upravljanje transportom (ISPUT)

Ovaj sistem je namenjen za praćenje osnovnih naturalnih i finansijskih pokazatelja rada transportnog preduzeća. Sastoji se iz dve celine i to iz dela za unos i ažuriranje podataka (sl. 2) i dela za analizu i prikaz izveštaja (sl. 3).

Forma za unos i ažuriranje podataka sastoji se od nekoliko različitih modula u kojima se vode podaci o:

- Vozilima (teretna, priključna, putnički automobili, radne mašine, normirana potrošnja goriva, normirana zamena ulja na broj km ili sati rada i dr.),
- Vozačima (ime i prezime, kategorija vozačke dozvole, broj telefona, lekarsko uverenje, pasoš, itd),
- Putnim nalogima,
- Troškovima (kreiranih po nosiocima–vozila, vozači, zajedničke službe, i sl.),
- Kvarovima na vozilima sa automatskim prepoznavanjem ponovljenog kvara,
- Matičnim šifranicama
- Aktuelnim cenama (vrednost EUR).

Forma za pregled i štampu izveštaja, omogućava dobijanje sledećih izveštaja:

- Listing vozila za registraciju
- Izveštaji rada vozača (pojedinačni i zbirni)
- Rad vozila po putnim nalogima
- Izmeritelji rada vozila
- Izveštaj o kvarovima vozila
- Izveštaji o troškovima vozača (detaljni i po vrstama)
- Izveštaj o troškovima po nosiocima troškova
- Osnovni troškovi po vrstama
- Ostali troškovi po vrstama



Slika 2. Forma za unos i ažuriranje podataka

6. PRIMENA ISPUT–a ZA PRIKAZ POKAZATELJA RADA TRANSPORTNOG SEKTORA PREDUZEĆA ENERGO ZELENIA

Evidentiranje podataka za preduzeće Energo zelena, vršeno je preko informacionog sistema ISPUT. U programski paket ISPUT, za period od mesec dana, uneti su podaci o vozilima koja vrše prevoz (marka vozila, registarski broj, datum registracije, itd.) podaci o vozačima, izvršeno je otvaranje i zatvaranje radnih naloga za svaki realizovani prevozni proces na relacijama datim u poglavlju 2 ovog rada, itd.

Forma za pregled i štampu izveštaja

Period obracuna
 Pocetni datum: 01.09.2005 Krajnji datum: 30.10.2005

Izbor vrste izveštaja

☐ Listing vozila za registraciju

☐ Izdati bonovi za vozača ☐ Tipski kvarovi po vozilima

☐ Rad vozača (detaljno) ☐ Troškovi vozača (detaljno)

☐ Rad vozača (zbirno) ☐ Troškovi vozača po vrstama

☐ Rad vozila po put. naložima ☐ Troškovi po nosiocima

☐ Izmeritelji rada vozila ☐ Osnovni troškovi po vrstama

☐ Kvarovi vozila ☐ Ostali troškovi po vrstama

Slika 3. Forma za pregled i štampu izveštaja

Nakon unošenja svih relevantnih podataka, biranjem opcija iz forme za pregled i štampu izveštaja (sl. 3), moguće je sagledati osnovne pokazatelje rada preduzeća Energo zelena za izabrani period od mesec dana.

Kao primer, biće naveden izveštaj o troškovima po nosiocima u kome je moguće sagledati ukupne mesečne troškove transportnog sektora preduzeća Energo zelena. Osim raspodele troškova po pojedinim nosiocima, u ovom izveštaju su dati i troškovi izraženi po pređenom kilometru, po netotonskom kilometru, kao i po toni prevezene robe (sl. 4).

Prema ovom izveštaju, može se videti da ukupni mesečni troškovi transportnog sektora za izabrani period iznose 6 238 722,96 din. od čega su 876 192,00 din. troškovi svih vozača, a 5 362 530,96 din. troškovi svih vozila.

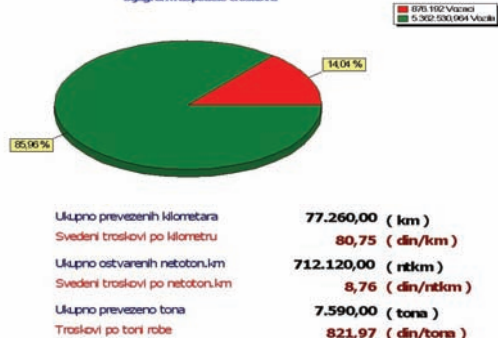
Sa dijagrama se uočava učešće troškova pojedinih nosioca u ukupnoj sumi troškova, tako da troškovi vozača u ukupnom iznosu učestvuju sa 14,04 %, dok je učešće troškova vozila zastupljeno sa 85,96 %.

Troškovi izraženi po pređenom kilometru iznose 80,75 din/km, po netotonskom kilometru 8,76 din/ntkm, a po toni prevezene robe 821,97 din/t.

Troškovi - svedeni pokazatelji troškova

Nosilac troškova	Iznos troškova
Vozači	876.192,00
Vozila	5.362.530,96
Ukupni troškovi	6.238.722,96

Dijagram raspodele troškova



Slika 4. Prikaz izveštaja o troškovima po nosiocima

7. ZAKLJUČAK

Osnovna uloga savremenih informacionih sistema u transportnim preduzećima jeste obezbeđenje određenih podataka vezanih za transportni proces odnosno za rad vozila i vozača, memorisanje, obrada i prenos tih podataka do korisnika, čime se stvara mogućnost dobijanja informacija na osnovu kojih se donose odgovarajuće upravljačke odluke značajne za poboljšanje kvaliteta funkcionisanja transportnog sistema.

Razvoj savremenih tehnologija je istovremeno omogućio i razvoj različitih sistema za praćenje vozila prilikom obavljanja transportnog procesa, kao i za praćenje osnovnih pokazatelja rada transportnih sistema.

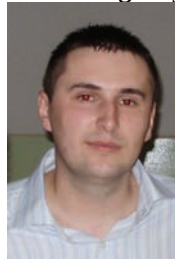
Na osnovu dobijenih pokazatelja rada, mogu se, kroz njihovu obradu i analizu, ostvariti značajne koristi u procesu upravljanja, kao što su smanjenje ukupnih troškova kroz uštedu u gorivu, poboljšanje kvaliteta usluga, smanjenje administrativnih troškova, praćenje tereta do prijemnog terminala, poboljšanje kvaliteta rada vozača, povećanje bezbednosti, itd.

S obzirom na delatnost kojom će se baviti, neophodno je postojanje transportnog sektora u preduzeću Energo zelena. Pravilnom i efikasnom organizacijom rada, utvrđeno je da je za potrebe realizacije transportnog procesa u ovom preduzeću, neophodno postojanje voznog parka od ukupno 10 vozila. Primenom informacionih sistema u transportnom sektoru preduzeća Energo zelena, poslovanje se podiže na znatno viši i kvalitetniji nivo.

8. LITERATURA

- [1] Gladović, P. "Organizacija drumskog saobraćaja", Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, (2008).
- [2] www.cortal.rs
- [3] www.spaceandtech.com/spacedata/.../glonass_consultm.shtml
- [4] http://en.wikipedia.org/wiki/Beidou_navigation_system
- [5] [http://en.wikipedia.org/wiki/Galileo_\(satellite_navigation\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Galileo_(satellite_navigation))

Kratka biografija:



Mile Leković rođen je 27.12.1986. god. u Vlasenici, BIH, gde je završio osnovnu i srednju školu. Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu upisao je 2005. god. na smeru Saobraćaj i transport. Na osnovnim bechelor studijama, diplomirao je 2011. god. Diplomski-master rad iz oblasti drumskog transporta odbranio je 2012. god.

**КАРАКТЕРИСТИКЕ САОБРАЋАЈА НА ОБИЛАЗНИЦИ ОКО БЕОГРАДА
ДЕОНИЦА ДОБАНОВЦИ – БУБАЊ ПОТОК****TRAFFIC CHARACTERISTICS OF THE BELGRADE CITY BYPASS
SECTION DOBANOVCI – BUBANJ POTOK**

Петар Крисић, Ратомир Врачаревић, *Факултет техничких наука, Нови Сад*

Област – САОБРАЋАЈ

Кратак садржај – У овом раду, на основу расположивих података, као и резултата самосталних истраживања, извршена је анализа интензитета и структуре саобраћаја на Обилазници око Београда. Акцент је стављен на израду прогнозе саобраћаја, као и на излазне резултате у оквиру Саобраћајног Мастер Плана Београда и Студије изводљивости Обилазнице око Београда.

Abstract – In this paper, based on the available data, as well as the results of an independent research, an analysis of the intensity and structure of traffic on the Belgrade City Bypass has been done. Emphasis is placed on the development of traffic forecasts as well as the output results within the Transportation Master Plan of Belgrade and Feasibility Study of Belgrade City Bypass.

Кључне речи: Прогнозе у саобраћају, студија, деоница, обилазница.

1. УВОД

Обилазница око Београда је планирани аутопут око Београда чији је циљ измештање транзитног саобраћаја из градског језгра престонице Србије.

Циљ овог рада јесте приказ карактеристика саобраћаја на Обилазници око Београда, односно анализа интензитета и структуре саобраћаја, са акцентом на изради прогнозе саобраћаја. Рад се такође бави приказом излазних резултата у оквиру Саобраћајног Мастер Плана Београда и Студије изводљивости Обилазнице око Београда.

2. МЕЂУНАРОДНИ КОРИДОРИ У СРБИЈИ

Транс-европске саобраћајне мреже (Trans-European Transport Networks – TEN-T) представљају групацију друмских, железничких, ваздушних и водних саобраћајних мрежа на територији Европске Уније (European Union – EU). Данас TEN-T укључује скоро половину свих путничких и робних токова у EU.

2.1. Положај Србије у односу на мрежу међународних коридора

Географски положај Србије може се оценити као компаративна предност у погледу економског,

социјалног и инфраструктурног отварања Србије према окружењу и према Европи.

2.2 Улога и значај међународних коридора

Прве директиве за развој Транс-европске транспортне мреже усвојене су 1996. године по одлуци Европског Парламента и Савета Европе, доносећи заједно унутар јединственог оквира препорука суштинске приоритетне пројекте, као и концепте и критеријуме за сваки вид транспорта, омогућајући осталим пројектима од заједничког интереса да буду идентификовани. Ове директиве идентификовале су пројекте у које је каналисано много инфраструктурних фондова EU као и оних финансираних од стране Европске Инвестиционе Банке (*European Investment Bank*).

Транс-европска транспортна мрежа је та која ће преузети захтеве експанзије у саобраћајној потражњи и раст степена моторизације. Без адекватне саобраћајне инфраструктуре која прати захтеве у погледу обима саобраћаја и безбедности саобраћаја, даљи друштвени напредак остаће ограничен, а саобраћајни систем проузроковаће још више проблема (саобраћајне незгоде, закрчења на путној мрежи, загађење у градовима итд.).

2.3. Перспективе развоја

Најновије стратегије развоја путне мреже Европе и успостављање јединствене саобраћајне инфраструктуре на читавом континенту треба да представљају основу за развој путне мреже Србије, а нарочито аутопутева. Стратегија развоја наше путне мреже мора да садржи услов који се тиче довођења постојеће мреже у задовољавајуће стање (рехабилитација путева) и стварања сталних и стабилних извора финансирања за квалитетно одржавање постојеће мреже.

Алтернативу прелазу преко Србије токовима са Блиског Истока, из Турске, Бугарске и Македоније, ка Северној и Западној Европи, представљају путни правци кроз Румунију и Мађарску [2]. Нарочито треба скренути пажњу на аутопутни потез кроз северну Грчку (*Egnatia Odos*) који привлачи исте те токове на трајектни потез као рационалнију и повољнију везу са западом Европе, потпуно мењајући укупну слику саобраћајних токова у региону (слика 1).

НАПОМЕНА:

Овај рад проистекао је из мастер рада чији је ментор др Ратомир Врачаревић, ред. проф.



Слика 1: Промена саобраћајне слике на аутопутевима европских коридора [2]

3. ДРУШТВЕНО-ЕКОНОМСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ УЖЕГ ГРАВИТАЦИОНОГ ПОДРУЧЈА ОБИЛАЗНИЦЕ ОКО БЕОГРАДА

Друштвено-економске карактеристике ужег гравитационог подручја обухватају све релевантне податке о општинама, градовима и насељима у посматраном подручју, као и демографске карактеристике посматраног подручја и податке о броју запослених.

3.1 Град Београд

Град Београд представља главно гравитационо подручје за Обилазницу, јер она пролази кроз више његових истурених општина. Утицај сваке од општина је релативан, с обзиром да цео град користи Обилазницу, и то не само за везу са овим општинама, већ и за укључивање у остале путне правце који воде ван Београда (слика 2).

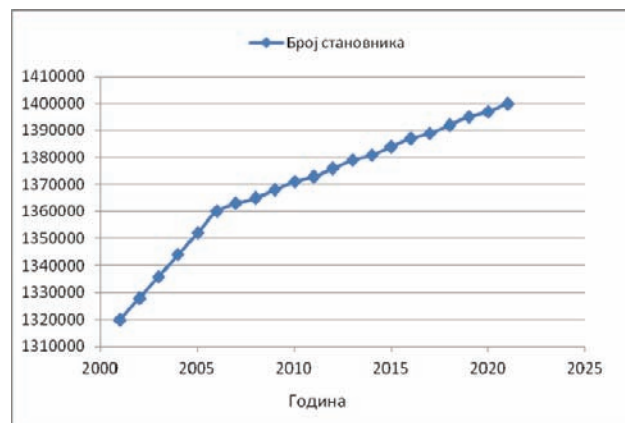


Слика 2: Траса Обилазнице око Београда [Институт за путеве, Београд]

3.2 Становништво

У попису из 2002. године, на територији града Београда регистровано је 1.576.124 становника, од чега су 747.854 мушкарци, а 828.270 жене. Прогнозирано је да ће на ГП Београда у 2021. години живети око 1.322.000 становника.

За правилно планирање податак о димензији становништва које ће боравити по разним основама у граду од пресудне је важности. Стога је неопходно рачунати на већи број становника, тј. потребно је у калкулацију укључити и привремене становнике Београда (студенти, запослени у страним представништвима, војна лица и др.).



Слика 3: Пројекција броја становника на подручју ГП Београда

3.3 Запосленост

Извршена је прогноза броја запослених ГП Београда, где се та пројекција базира на постојећем стању, планираном секторском расту друштвеног производа и осталим развојним претпоставкама. У периоду до 2021. године, број запослених ће се повећати са 420.000 на 545.000, што износи повећање од 125.000 запослених.

Можемо закључити да је сепен запослености у периоду од 2001. године до 2021. године повећан, међутим и даље је испод просека земаља Западне Европе (табела 1).

Табела 1: Пројекција степена запослености на подручју ГП Београда у 2001. и 2021. години

Година	Степен запослености
2001.	0,32
2021.	0,39

4. ОБИЛАЗНИЦА ОКО БЕОГРАДА КАО ДЕО СТУДИЈЕ СМАРТПЛАН БЕОГРАД

Саобраћајни мастер план (Смартплан) је саобраћајни Генерални план за град Београд, заснован на потребама које су утврдили стручњаци за саобраћај градске управе и надлежних градских институција [3].

4.1 Мобилност и развој Београда

Анкетом спроведеном 2005. године добијена је мобилност становника у Београду и она износи 2,18 кретања по становнику на дан (2.884.578 кретања у односу са бројем становника који износи 1.323.413). Планирано је да на територији ГП-а у 2021. години број становника буде око 1.440.000 [3]. Као последица тога, за разлику од данашњих 2,9 милиона кретања, може се очекивати да број захтева за кретањима буде између 3,6 до 3,9 милиона на дан.

4.2 Процес дефинисања сценарија

Да би се стекла свеобухватна слика о будућности превоза у једном граду, потребно је поред анализе постојећег стања, да се израде и саобраћајне прогнозе [3]. На основу прикупљених података и анализом постојећег стања, за сваку прогнозирану годину израђена је једна прогноза.

4.3 Генерални план Београда

Стратешки правци развоја Београда дефинисани су Генералним планом до 2021. године (ГП) и Регионалним просторним планом [3].



Слика 4: Генерални план – хијерархија путне мреже [3]

4.4 Акциони план

Анализом постојећег стања дате су оцене система саобраћаја у Београду.

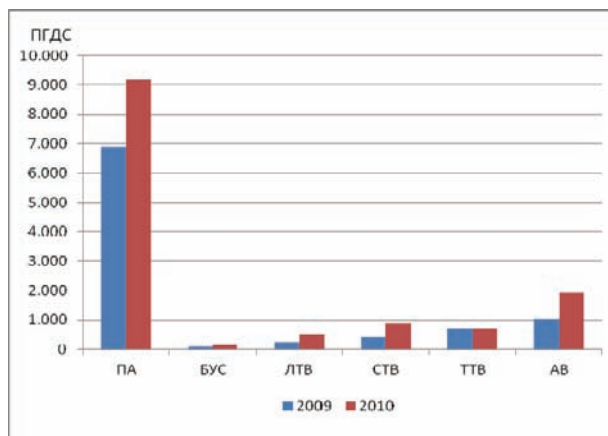
У оквиру анализе извршено је поређење града Београда са европским градовима сличне величине, анализа карактеристика уличне мреже и констатовање главних проблема.

5. АНАЛИЗА СТАЊА САОБРАЋАЈА НА ОБИЛАЗНИЦИ ОКО БЕОГРАДА

С обзиром да је на приградско – градским артеријама саобраћајни ток, посматран са аспекта захтеваних услова саобраћаја хетероген, то су и проблеми који се јављају на овим саобраћајницама комплексни [4].

5.1 Промена интензитета и структуре саобраћаја на Обилазници око Београда

Да би се извршила анализа промене интензитета и структуре саобраћаја на Обилазници око Београда, на деоници Добановци – Бубањ Поток, за период од 2009. до 2010. године, потребно је представити податке о интензитету и структури саобраћаја на сваком одсеку Обилазнице. Одсек Добановци – Остружница, Обилазнице око Београда, у 2010. години бележи повећање ПГДС-а у односу на 2009. годину за 3.916 возила.



Слика 5: Промена интензитета и структуре саобраћаја на одсеку Добановци – Остружница Обилазнице око Београда у периоду 2009. - 2010.

5.2 Регресиона анализа

Извршена је прогноза саобраћаја за одсеке Обилазнице око Београда (Добановци – петља Орловача и Кружни пут) на основу методе средње стопе раста (табела 2). Добијене су високе стопе раста саобраћаја, што је последица недавно отвореног пута који све више постаје алтернативни правац градском аутопуту и даљом изградњом остварује све већи Ниво Услуге.

Табела 2: Прогноза саобраћаја за деоницу Добановци – петља Орловача методом средње стопе раста

Година	ПГДС
2009.	8.538
2010.	11.773
2011.	16.234
2012.	22.385

5.3 Резултати анализе

На основу бројања саобраћаја на пресеку Обилазнице око Београда, утврђена је вредност ПГДС-а на том одсеку, и она за 2011. годину износи 12.858 возила. Може се закључити да добијена вредност ПГДС-а одступа од тренда, односно вредности добијене прогнозом саобраћаја (8.924 возила) и та чињеница говори колико је стопа раста саобраћаја већа од прогнозиране.

Претпостављене су реалне стопе раста саобраћаја које покривају период 2011.-2025. За период 2011.-2015. стопа раста саобраћаја на Обилазници износи 1,5 %, за период 2016.-2020. износи 2,5 %, а за период 2021.-2025. износи 2,0 % на годишњем нивоу.

Прогнозирана вредност ПГДС-а у 2025. години износи 17.353 возила и тај обим саобраћаја би требао да се задржи и у наредном периоду, са релативно малим варијацијама ПГДС-а и планираним нивоом услуге.

6. ПРОГНОЗА САОБРАЋАЈА У ОКВИРУ СТУДИЈЕ ИЗВОДЉИВОСТИ ОБИЛАЗНИЦЕ ОКО БЕОГРАДА

Циљ студије је приказивање изводљивости пројекта обилазнице око Београда. Ово укључује ревидиране прогнозе у саобраћају, економску и финансијску оправданост пројекта, оцену утицаја на животну средину и пажљиву анализу предложеног поравнања трасе [5].

6.1 Претходне студије

Три студије саобраћаја повезане са Обилазницом око Београда биле су претходно спроведене, и то:

- Студија изводљивости одсека Добановци – Бубањ Поток (Институт за путеве Београда, март 1988.);
- Процена јужне обилазнице Београда (ЈП Ноел, консултант, децембар, 1988.);
- Програмски елементи Генералног плана Београда и ефекти пуштања обилазнице за моторни саобраћај (Град Београд, Завод за урбанизам, април 1991.).

6.2 Истраживања у саобраћају

У оквиру израде студије изводљивости Обилазнице око Београда, анкете на спољном кордону (RSI) су спроведене на 10 локација формирајући кордон око Београда, покривајући све главне улазне правце у град [5].

6.3 Израда мреже

Мрежа је добијена комбинацијом два модела:

- постојећег VISUM модела развијеног од стране Саобраћајног факултета Универзитета у Београду, и
- постојећег UTPS модела [5].

6.4 Будуће мреже

Након калибрације моделске мреже путева и матрице путовања базне године, применом софтверског алата PTV VISUM, развијене су будуће мреже (сценарији) за Обилазницу око Београда [5].

Сценарији су следећи:

- Урадити минимум,
- Сценарио 1,
- Сценарио 2,
- Сценарио 3 (без наплате путарине),
- Сценарио 3 (са наплатом путарине).

6.5 Прогнозиране матрице путовања

Прогнозиране матрице развијене су за три различите године: 2010., 2015. и 2021. годину. За сваку годину, развијене су две прогнозе, једна песимистичка и једна реалистичка, зависно од претпоставки које се односе на економски раст [5].

6.6 Будући годишњи задаци

Резултати су показали да се користи од изградње Обилазнице повећавају током времена, и такође указују да ће, уколико само део Обилазнице буде изграђен настати мале промене [5].

7. ФАЗЕ У ИЗГРАДЊИ ОБИЛАЗНИЦЕ ОКО БЕОГРАДА

По завршетку, Обилазница око Београда ће бити дугачка 70 km, започињући од северне тачке аутопута Е-75 ка западу обилазећи град, и завршавајући у источним предграђима града. Изградњом Обилазнице планирано је да се мостови у Београду растерете од транзитног саобраћаја, а нарочито мост Газела.

8. ЗАКЉУЧАК

Овај рад имао је задатак да укаже на карактеристике саобраћаја на Обилазници око Београда, са посебним акцентом на прогнози саобраћаја, као и анализи прогнозе саобраћаја која је извршена у оквиру Студије изводљивости Обилазнице. Прогнозе у саобраћају обезбеђене Студијом изводљивости показале су да ће се у будућем периоду део саобраћаја преусмерити на Обилазницу. Ово се може приписати повећању нивоа загушења на постојећим путним правцима у оквиру путне мреже, док Обилазница представља алтернативу у погледу уштеда у временима путовања. Недостатак Студије изводљивости јесте што није приказала однос обима саобраћаја и Нивоа Услуге Обилазнице, у различитим годинама прогнозе, с обзиром да је Ниво Услуге параметар који одређује степен атрактивности саобраћајнице.

9. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Врачаревић, Р., "Основе планирања саобраћаја", Нови Сад, 2000.
- [2] Малетин, М., Анђус, В., "Путна мрежа као битан елемент одрживог развоја Србије", Београд, 2008.
- [3] Дирекција за грађевинско земљиште и изградњу Београда, "Смартплан", Завршни извештај, Београд, 2008.
- [4] Кузовић, Љ., "Утврђивање потреба и оправданости издвајања транзитног саобраћаја са градских артерија изградњом обилазница", Саобраћајни факултет Универзитета у Београду, Београд, 1997.
- [5] Scott Wilson Kirkpatrick & Co Ltd: "Feasibility Study for Belgrade City Road By-Pass", Belgrade, 2004.

Кратке биографије:



Петар Красић, рођен 1986. г. у Суботици. Завршио средњу Техничку школу у Суботици. Факултет техниких наука Универзитета у Новом Саду уписао 2005. год. Bachelor рад на Департману за саобраћај у области *Безбедност саобраћаја* одбранио је 2011. год.

Ратомир Врачаревић, рођен 1944. године у Београду. Дипломирао на Саобраћајном факултету Универзитета у Београду 1968. На истом факултету докторирао 1990. На Факултету техниких наука Универзитета у Новом Саду запослен од 1995.

POVRATNI TOKOVI AMBALAŽE U DISTRIBUTIVNIM KANALIMA U INDUSTRIJI PIĆA**REVERSE FLOWS OF PACKAGES IN DISTRIBUTION CHANNELS IN BREWERY INDUSTRY**

Nikola Mitrović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – SAOBRAĆAJ

Kratak sadržaj – Ambalaža u distributivnim kanalima u industriji pića se karakteriše velikom raznovrsnošću u pogledu oblika, namene, trajnosti i vrste materijala od kog je napravljena. U pogledu trajnosti, odnosno vrste i dužine upotrebe, ambalaža se deli na nepovratnu i povratnu. U radu je dat sažet prikaz nekih teorijskih saznanja i praktičnih iskustava razvijenih evropskih zemalja u pogledu primenjenih mera za razvoj povratnih tokova ambalaže u industriji pića i postignutih efekata. Takođe, u radu je prikazana i studija slučaja kompanije Carlsberg Srbija.

Abstract – The packaging in distribution channels in the brewery industry is characterized by great diversity in terms of form, purpose, duration and type of materials from which it is made. In terms of durability, and type and duration of use, the package is divided into a one way and returnable packages. The paper concerns with both the theoretical background and the practical experience regarding the development of return flow of packaging in the beverage industry and the effects achieved in some countries in European Union. Also, a case study of the company Carlsberg Serbia is given.

Glavne reči: Povratna logistika, povratni tokovi u kanalima distribucije, ambalaža, studija slučaja, Carlsberg

Key Words: Reverse logistics, reverse flows in distribution channels, packages, case study, Carlsberg

1. UVOD

Osnovni predmet istraživanja u radu su karakteristike povratnih tokova ambalaže u prodajnim kanalima i njihov uticaj na povezane logističke procese u industriji pića.

Council of Logistics Management je definisao povratnu logistiku kao: „Proces planiranja, implementacije i upravljanja efektivnim i efikasnim tokom sirovog materijala, poluproizvoda ili gotovih proizvoda i pripadajućih podataka, od tačke potrošnje do tačke porekla – proizvodnje, sa ciljem povraćaja dela vrednosti ili odgovarajućim odlaganjem – uništavanjem“ [1].

Povratna logistika je, u tom smislu, fokusirana na povratne tokove proizvoda ili opreme od potrošača radi ponovne upotrebe, popravke ili reciklaže, čime se postiže zaštita životne okoline, ostvaruju određene ekonomske koristi i veća usluga za kupce.

U drugoj tački dat je pojam i klasifikacija ambalaže prema vazećim propisima u Srbiji.

U trećoj tački istaknuti su osnovni pojmovi povratne logistike i njen značaj, a u četvrtoj su prikazana strana iskustva nekih od zemalja Evropske unije vezana za tokove povratne ambalaže za piće.

U petoj tački prikazana je studija slučaja gde se analizira primena povratne ambalaže za piće u našem okruženju. Šesta tačka sadrži diskusiju i predlog mera, a sedma zaključak.

2. POJAM I VRSTE AMBALAŽE

Prema Zakonu o ambalaži i ambalažnom otpadu [2], ambalaža je proizvod napravljen od materijala različitih svojstava, koji služi za smeštaj, čuvanje, rukovanje, isporuku, predstavljanje robe i zaštitu njene sadržine, a uključuje i predmete koji se koriste kao pomoćna sredstva za pakovanje, umotavanje, vezivanje, nepropusno zatvaranje, pripremu za otpremu i označavanje robe. Ambalaža može biti:

- Primarna ambalaža, kao najmanja ambalažna jedinica u kojoj se proizvod prodaje krajnjem kupcu.
- Sekundarna ambalaža, kao ambalažna jedinica koja sadrži više proizvoda u primarnoj ambalaži sa namenom da na prodajnom mestu omogući grupisanje određenog broja jedinica za prodaju.
- Tercijalna (transportna) ambalaža, namenjena za bezbedan transport i rukovanje proizvoda u primarnoj ili sekundarnoj ambalaži.

Prema načinu i dužini upotrebe, odnosno trajnosti, postoji:

- Jednokratna, nepovratna ambalaža koja je projektovana radi korišćenja samo jednom, troši se u jednom obrtu i ulazi u cenu proizvoda, a krajnji potrošač je baca.

- Povratna (višeputna) ambalaža koja se, nakon vraćanja od strane potrošača, ponovno upotrebljava za istu namenu, ona samo delimično učestvuje u ceni proizvoda.

Na osnovu navedenog pojma i klasifikacije, može se videti da ambalaža ima veliki značaj u pogledu generisanja i oblikovanja povratnih tokova. Od njenih karakteristika zavisi da li ona može da se koristi više puta, reciklira ili se odlaže na deponije. Samim tim ona direktno utiče na karakteristike povratnih tokova i primenjene logističke koncepte u njima.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Đurđica Stojanović, docent.

3. RAZLOZI ZA RAZVOJ POVRATNIH TOKOVA AMBALAŽE I POVRATNE LOGISTIKE

3.1. Razlozi za razvoj povratnih tokova ambalaže

Do vraćanja proizvoda može doći iz više razloga, zavisno od toga ko ih inicira: krajnji potrošač, prodavac na veliko, prodavac na malo ili proizvođač, i od prirode korišćenih materijala (za ambalažu ili za proizvode). Ambalaža za višekratnu upotrebu postaje sve zastupljenija, posebno u Evropi, gde se od proizvođača zahteva da prihvate vraćene materijale koji se koriste za pakovanje proizvoda. Razvoj povratnih tokova podrazumeva i razvoj povratne logistike. Kompanije razvijaju povratne tokove i povezane logističke koncepte iz sledećih razloga:

1. ekonomskih – zato što žele da ostvare profit,
2. zakonodavnih – zakonom su prinuđene da to čine i
3. društvenih – osećaju određenu društvenu odgovornost.

Ne postoje globalne ekonomske procene o značaju segmenta povratne logistike, ali broj preduzeća koja se angažuju u ovom sektoru ubrzano raste kao odgovor na mogućnosti da se stvori dodatni prihod, i kao odgovor na pooštavanje zakona o odgovornosti proizvođača u pojedinim državama.

3.2. Učesnici u procesima povratne logistike

Učesnici u povratnom lancu snabdevanja mogu se javiti u različitim oblicima organizovanja, kao što su proizvođač, potrošač, posrednik, specijalizovane institucije i organizacije i društvene zajednice. Učesnici u povratnom lancu snabdevanja grupišu se u četiri kategorije:

1. direktni učesnici – dobavljači, prodavci na malo, prodavci na veliko, potrošači,
2. specijalizovani učesnici – specijalisti za recikliranje, posrednici,
3. oportunistički učesnici – nevladine organizacije,
4. finalni učesnici – pošiljalac, budući kupac, potrošač.

4. MOGUĆNOSTI VIŠESTRUKHE UPOTREBE AMBALAŽE - PRIMERI NAJRAZVIJENIJIH ZEMALJA

Razvijene zemlje zapadne Evrope razvile su svest o značaju povratnih tokova ambalaže, njenom uticaju na životnu sredinu i prednostima ove ambalaže za ekonomiju preduzeća i celokupnog društva.

Mere i pravila za promovisanje upotrebe višekratne ambalaže, odnosno ambalaže koja može više puta da se upotrebljava su direktno uticale na razvoj povratnih tokova ambalaže na tržištima pića pojedinih država Evrope. Mere za promovisanje upotrebe višekratne ambalaže mogu se podeliti u tri kategorije:

- Ekonomske mere: depoziti, eko takse, trgovinske dozvole, subvencije.
- Regulatorne mere: zabrane, zakoni, kvote.
- Ugovorne mere.

4.1. Primer Danske

Danska primenjuje i regulatorne i ekonomske instrumente na jednokratnu ambalažu. Ona zahteva povratnu ambalažu za pakovanje svih vrsta domaćih piva i bezalkoholnih pića, i zabranjuje limenke kako za domaća tako i za uvozna piva i bezalkoholna pića. Pored toga,

porez na skoro svu ambalažu daje prednost povratnoj ambalaži. Porez na ambalažu je zasnovan na zapremini ambalaže, i porez na jednokratnu, nepovratnu ambalažu je isti kao i na povratnu ambalažu iste zapremine. Međutim, kada se povratna ambalaža puni nekoliko puta, porez po jednom punjenju je manji kod nepovratne ambalaže.

U celini, zahtevi za upotrebu povratne ambalaže i porez na ambalažu su efikasno promovisali povratnu ambalažu na tržištu pića Danske. Zbog ovih zahteva, Danci upotrebljavaju 100% pivske ambalaže, ambalaže za bezalkoholna pića i mineralnu vodu kao povratnu ambalažu. Zbog poreza koji daju prednost povratnoj ambalaži, većina trgovaca prodaje vina i ostala alkoholna pića u povratnoj ambalaži. Od ovih zakona i društvo ima koristi. Time je sprečeno nastajanje 390.000 tona otpada godišnje, od piva i bezalkoholnih pića, i 60.000 tona otpada godišnje od vinske ambalaže, a Danska vlada je ostvarila značajne prihode od poreza na ambalažu.

4.2. Primer Finske

Među Evropskim zemljama koje promovišu ili zahtevaju ponovno punjenje, Finska je postala jedna od najuspešnijih primenom jednostavnog poreza na jednokratnu ambalažu. Iako ovaj instrument omogućava i upotrebu jednokratne, nepovratne ambalaže, potrošači i domaće tržište pretežno preferiraju povratnu. Ponovno punjenje je gotovo nužno u Finskoj, jer je reciklaža skupa i nepraktična opcija upravljanja upotrebjenom ambalažom. Mere uspeha sa povratnom ambalažom u Finskoj se postižu kroz dominantno učešće povratne ambalaže i sprečavanje nastajanja otpada.

Da bi promovisala i očuvala korišćenje povratne ambalaže, Finska je donela zakone kojima su uspostavljeni porezi na ambalažu i visine depozita koji se isplaćuje po povratu ambalaže.

Porez je uspešno promovisao ponovno punjenje, smanjenje potrošnje i stvaranja otpada od ambalažnog materijala i doneo prihode vladi u Finskoj. Ponovno punjenje je doprinelo smanjenju stvaranja 380.000 tona otpada godišnje, što je učinilo Finsku šampionom u smanjenju nastajanja otpada po glavi stanovnika u Evropskoj uniji.

5. STUDIJA SLUČAJA – KOMPANIJA KARLSBERG SRBIJA, D.O.O

Imajući u vidu iskustva nekih razvijenih zemalja izložena u prethodnoj tački, izvršena je analiza povratnih tokova ambalaže u preduzeću Karlsberg Srbija, sa ciljem da se utvrde najvažnije karakteristike povratnih tokova ambalaže u njima i izvrši poređenje sa stranim iskustvima.

Preduzeće Karlsberg Srbija d.o.o. ima razvijenu distributivnu mrežu koja pokriva Vojvodinu i užu Srbiju. Osim direktnih tokova, u okviru mreže realizuju se i povratni tokovi materijala.

Postoji nekoliko razloga za generisanje povratnih tokova u kompaniji Karlsberg Srbija:

- ponovna upotreba ambalaže,
- greške prilikom isporuke,
- oštećeni i slomljeni proizvodi i
- kraj roka trajanja proizvoda.

Za realizaciju povratnih tokova kompanija Karlsberg Srbija koristi integrisanu mrežu direktnih i povratnih

tokova, pri čemu za povratne tokove od mesta prodaje do regionalnih distributivnih centara koristi transportna sredstva namenjena za distribuciju. Distribucija i povratne vožnje po regionima se obavljaju malim dostavnim vozilima, kombi vozilima, kao i kamionima male nosivosti. Međuregionalni transporti, od pivare do robno-distributivnih centara (RDC-a), obavljaju se vozilima velike nosivosti, kamionima sa poluprikolicom i kamionima sa prikolicom. Kompanija Karlsberg na teritoriji Srbije poseduje četiri RDC-a: u Čelarevu, Zemunu, Kraljevu i Nišu.

Svi povratni tokovi se realizuju tako što se prilikom isporuke proizvoda vrši zamena „puno za prazno“, tačnije prilikom isporuke kupcima prikuplja se prazna ambalaža. Povratni tokovi za region Vojvodine se realizuju direktnim transportom od kupaca do pivare Čelarevo, evidentiranje, sortiranje i kontrola ambalaže se vrši kod kupca prilikom prijema ambalaže i u pivari prilikom isporuke. Za region Beograda, Šumadije i Južne Srbije ambalaža se prikuplja i sortira u RDC-ima, a zatim se u povratnim vožnjama transportuje u pivaru Čelarevo, gde se vrši kontrola i dodatno sortiranje i skladištenje ambalaže. Ukoliko kupac ne poseduje ambalažu, sa njim se pravi ugovor kojim se on zadužuje za ambalažu i prema kome je on u obavezi da plati ambalažu koju je zadužio ukoliko je ne vrati u predviđenom roku.

Ambalaža u kojoj se prodaje pivo izrađuje se od stakla, aluminijuma i plastike i može biti povratna i nepovratna. Nepovratnu ambalažu čine prodajne jedinice pakovanja od stakla, aluminijuma i plastike, dok povratnu ambalažu čini manji deo asortimana prodajnih jedinica pakovanja od stakla, aluminijuma, sekundarna i tercijalna ambalaža. Tipovi primarne, sekundarne i tercijalne povratne ambalaže predstavljeni su u Tabeli 1.

Tabela 1. Povratna ambalaža

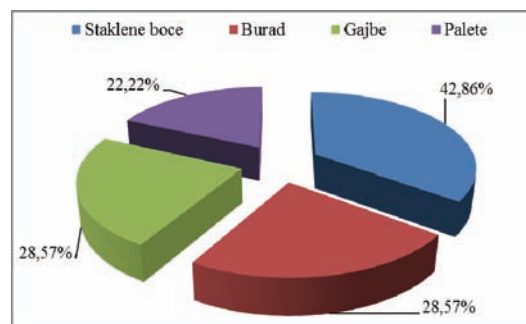
Primarna	Sekudarna		Tercijalna
Staklene boce	Burad	Gajbe	Paleta
Lav boca zelena 0,5l	Bure 50l	Lav	800x1200 netretirane
Lav boca braon 0,5l	Bure 30l	Tuborg	800x1200 tretirane
Tuborg boca zelena 0,5l	Guinness 30l	Merak	1000x1200 netretirane
Tuborg Xmas boca 0,5l	CO2 za točilice	Holsten	1000x1200 tretirane
Holsten boca 0,5l			
Merak boca 0,5l			

Staklena ambalaža ima najveće učešće u povratnoj i nepovratnoj ambalaži (Slika 1 i 2). Učešće povratne ambalaže u strukturi povratnih tokova tokom prvih šest meseci u 2011. godini prikazano je na Slici 3. Može se primetiti da najveće učešće u povratnim tokovima ima primarna ambalaža i to zelena staklena boca RB 0,5l i sekundarna ambalaža, tj. gajba 20/1 BNR u koju se te boce pakuju.

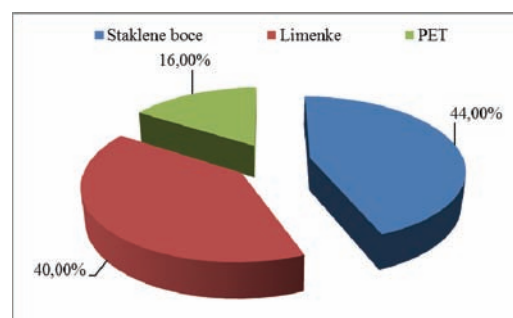
Na Slici 1 nije prikazano učešće tercijalne ambalaže (paleta) u strukturi povratnih tokova.

Kao što je već istaknuto, u povratne tokove koji se realizuju u okviru distributivnih kanala preduzeća spadaju i povratni tokovi koji su nastali usled grešaka prilikom

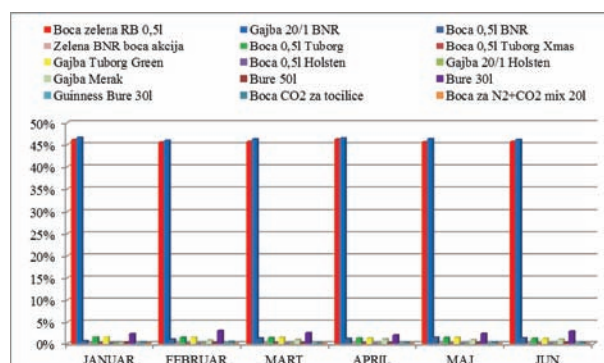
isporuke, povratni tokovi usled lomova i oštećenja proizvoda i povratni tokovi proizvoda kojima je istekao rok trajanja. Ovi tokovi nisu predmet analize u radu.



Slika 1. Povratna ambalaža



Slika 2. Nepovratna prodajna ambalaža



Slika 3. Učešće povratne ambalaže u povratnim tokovima u toku prvih 6 meseci u 2011 godini

6. DISKUSIJA

Prema postojećem načinu poslovanja, u prodajnim kanalima preduzeća Karlsberg Srbija koristi se povratna i nepovratna ambalaža. Nepovratnu ambalažu čine prodajne jedinice pakovanja od stakla, aluminijuma i plastike, dok povratnu ambalažu čini manji deo asortimana prodajnih jedinica pakovanja od stakla, aluminijuma, sekundarna i tercijalna ambalaža. Među prodajnim jedinicama postoji razlika u odnosu na stepen povraćaja. Detaljni podaci o obimu i strukturi povratnih tokova, kao i o odnosu povratnih i direktnih tokova tokom istraživanja nisu dobijeni, jer predstavljaju poslovnu tajnu preduzeća. Međutim, na osnovu dobijenih podataka može se utvrditi da postoji značajan potencijal da se uveća stepen povraćaja ambalaže u logističkim kanalima pivare Karlsberg Srbija.

Na osnovu svega navedenog, u nastavku poglavlja predložene su dve grupe mera. Mikroekonomske mere, to jest mere koje mogu da se primene na nivou preduzeća, a u cilju povećanja učešća povratne ambalaže u tokovima.

Iako je u fokusu analize kompanija Karlsberg Srbija, većina preporuka se smatra primenljivom i u drugim preduzećima koja se bave proizvodnjom i distribucijom pića. Takođe, na osnovu stranih iskustava, predložene su i makroekonomske mere, koje država Srbija može da preduzme u cilju stvaranje boljeg okruženja za korišćenje povratne ambalaže u industriji pića.

6.1. Predlozi mera za povećanje učešća povratne ambalaže u prodajnim kanalima u industriji pića

U kompaniji Karlsberg Srbija, staklena ambalaža ima najveće učešće i u povratnoj i u nepovratnoj ambalaži 42,86%, odnosno 44,00% (Slika 2 i 3). Sa aspekta zaštite životne sredine to je veoma dobro, jer staklo, ukoliko nije oštećeno, može da se ponovo upotrebljava više puta, a i kao sirovina može da se u potpunosti reciklira (100%). Međutim, staklo je kao otpad biološki nerazgradivo i predstavlja ozbiljan ekološki problem, a kod nas je reciklaža stakla tek u povoju.

Zbog toga što staklena ambalaža ima najveće učešće u i u povratnoj i u nepovratnoj ambalaži, u njoj leži najveći potencijal za porast stepena korišćenja višekratne, odnosno povratne ambalaže. U tom smislu, staklena ambalaža koja se trenutno vodi kao nepovratna treba postepeno da se transformiše u povratnu. Ovim postupkom kompanija bi mogla da poveća učešće povratne ambalaže u ukupnoj ambalaži do 64,10% i time da vrlo značajan doprinos razvoju održivog ekološkog poslovanja. Povećanje količine i asortimana proizvoda koji se vraćaju, a prvenstveno staklene ambalaže, omogućilo bi bolje iskorišćenje tovarnog prostora u povratku, manja ulaganja u novu ambalažu, a time i smanjene proizvodne troškove.

Aluminijumska prodajna jedinica pakovanja (limenka) nakon upotrebe ne može da se ponovo upotrebi i zbog toga se smatra nepovratnom ambalažom. Limenke čine 40,00% ukupne nepovratne ambalaže (Slika 3) i kompanija bi trebalo da razmotri mogućnosti veće upotrebe povratne ambalaže, ili da marketinškim i drugim aktivnostima promoviše i podrži reciklažu limenki.

PET ambalaža čini 16,00% nepovratne ambalaže (Slika 3) i takođe može da se reciklira. Navedeni osnovni principi vezani za proces prikupljanja i reciklaže aluminijumske ambalaže mogli bi da se primene i kod PET ambalaže.

6.2. Predlozi mera za stvaranje boljeg okruženja za korišćenje povratne ambalaže u industriji pića

Na osnovu izloženog, može se zaključiti da zemljama zapadne Evrope postoji mnogo veći stepen povraćaja ambalaže u industriji pića nego kod nas. Osnovni razlog za to je set mera koje države primenjuju u cilju podsticaja višekratne upotrebe ambalaže. U Republici Srbiji je, zbog potreba usklađivanja zakona i propisa sa EU, doneto nekoliko zakona koji utiču na upravljanje ambalažom i otpadom. Oni mogu da utiču na kreiranje novih kanala u proširenom lancu snabdevanja u bliskoj budućnosti. Međutim, još uvek nisu razvijene regulatorne i ekonomske mere kojima država utiče na podsticanje upotrebe višekratne ambalaže za piće.

Na osnovu stranih iskustava može se zaključiti da država ima veliki značaj na formiranje povratnih tokova i da je neophodno usvajanje strožih zakona i propisa kako bi se povećala upotreba povratne ambalaže i doprinelo smanjenju zagađenja životne sredine. Zbog toga je

neophodno da se zakoni i propisi i u budućnosti oblikuju tako da favorizuju upotrebu povratne ambalaže i obrnuto, da se obeshrabri upotreba nepovratne ambalaže. Konkretni predlozi za stvaranje boljeg okruženja za povećanje značaja povratne ambalaže u industriji pića mogu da se predstavljaju kao dve grupe mera:

- mere kojima bi se povećalo učešće povratne ambalaže u prodajnim kanalima, kao što su zakonska regulativa i ekonomske mere, depoziti i eko takse, do zabrane upotrebe ambalaže koja nepovoljno utiče na životnu sredinu,

- mere koje omogućuju veći stepen reciklaže nepovratne ambalaže stvaranjem povoljnog poslovnog ambijenta za to, povezivanje javnih komunalnih preduzeća i fabrika za reciklažu ambalaže i njihova saradnja.

Navedene mere treba da se primene imajući u vidu strana iskustva, ali i specifičnosti našeg poslovnog i društvenog okruženja.

7. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Istraživanja sprovedena u nekim razvijenim zemljama Evropske unije pokazala su da upotreba povratne ambalaže efikasno utiče na smanjenje štetnog uticaja ambalaže na životnu sredinu, smanjenje stvaranja ambalažnog otpada, na ekonomiju preduzeća i ekonomske i društvene prilike u državi. Iako mnogi smatraju da povratna ambalaža štetno utiče na poslovanje preduzeća, istraživanja su pokazala da njenom upotrebom mogu da se ostvare i finansijske koristi, posebno ukoliko postoje efikasne i zakonske mere koje promovišu upotrebu višekratne ambalaže.

Postoji značajan prostor za porast stepena korišćenja višekratne ambalaže, a time i smanjenje njenog štetnog uticaja na životnu sredinu i smanjenje stvaranja otpada. Da li će Karlsberg Srbija i slična preduzeća da iskoriste taj potencijal, zavisi ne samo od menadžmenta preduzeća, već i od mera koje će država da preduzme u bliskoj budućnosti da podstakne preduzeća da se više orijentišu na korišćenje povratne ambalaže. Kao najznačajnije mere države za porast korišćenja povratne ambalaže identifikovane su zakonske i ekonomske mere, kao i mere koje omogućuju veći stepen reciklaže nepovratne ambalaže stvaranjem povoljnog poslovnog ambijenta za reciklažu, povezivanje javnih komunalnih preduzeća i fabrika za reciklažu ambalaže i, uopšte, za čvršću saradnju svih subjekata u takvim, proširenim lancima snabdevanja.

8. LITERATURA

[1] Fleischmann, M., *Quantitative models for reverse logistics*, PhD thesis, Erasmus University Rotterdam, 2000.

[2] Zakon o ambalaži i ambalažnom otpadu, Službeni glasnik Republike Srbije, broj 36/09

Kratka biografija:



Nikola Mitrović rođen je u Novom Sadu 1987. godine. Master rad na Saobraćajnom departmanu Fakulteta tehničkih nauka u oblasti Logistike i intermodalnog transporta odbranio je 2012. godine.

VOIP, PRENOS GOVORNOG SIGNALA PREKO INTERNETA**VOIP, TRANSMISSION OF VOICE SIGNALS OVER THE INTERNET**

Aleksandar Savičić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – SAOBRAĆAJ

Kratak sadržaj – U ovom radu dat je prikaz najvažnijih protokola koji se koriste u internet telefoniji (VoIP), ukazano je na kvalitet prenosa (QoS) korišćenjem paketskih mreža za prenos govora, kao i na sigurnosne mehanizme VoIP mreža. Kroz praktični dio prikazana je implementacija navedenih tehnologija korišćenjem resursa Telekom Srbija.

Abstract – This paper presents the most important protocols used in the Internet telephony (VoIP) and points to the transmission quality (QoS) by using packet networks for voice and VoIP as well as to security mechanisms on the network. The implementation of these technologies by using Telekom Serbia resources is shown in the practical part.

Ključne reči: VoIP, prenos govora preko IP, H.323, SIP, MGCP, MEGACO/H.248, QoS, BizFon

1. UVOD

Tokom razvoja telekomunikacija nastajale su posebne i nezavisne mreže za prenos podataka. Telefonija, telegrafija, TV distribucija kao i drugi sistemi za prenos informacija činili su okosnicu industrijskog razvoja. Pojavom širokopojsnih pristupnih mreža dolazi do objedinjavanja ovih podataka u jedinstvenu digitalnu mrežu. Nastankom IP protokola kao standarda računarskih mreža koji je bio u stanju da povezuje velike i male mreže, otvara se nova mogućnost korišćenja postojećih linkova i drugih resursa. VoIP je tehnologija koja omogućava prenos glasa preko računarske mreže.

2. VOIP

VoIP je skraćenica od engleskih reči Voice over Internet Protocol. Na srpskom to bi značilo usmeravanje i prenošenje glasa preko Interneta ili drugih mreža baziranih na IP-u (Internet Protokolu).

VoIP je uopšteni naziv za familiju tehnologija, metoda, komunikacionih protokola kao i transmisionih tehnika za prenos glasovnih i drugih oblika informacija putem IP protokola. VoIP za prenos glasa koristi digitalnu IP tehnologiju – govor Internetom putuje u paketima koristeći neke od standardnih protokola.

2.1. Procesiranje govornog signala u IP pakete

Formiranje IP paketa definisano je različitim standardima za digitalizovanje i kompresiju zvučnih podataka ili govora. Prenos podataka na bazi komutacije paketa ostvaruje

se tako što se biti podataka organizuju u grupe, pri čemu svaka grupa ima određene identifikatore koji označavaju njen izvor i odredište.

Takve grupe bita predstavljaju pakete podataka. Umesto da identifikuju podatke na osnovu njihove pozicije u toku podataka, što je bio slučaj kod komutacije kola, centrale identifikuju pakete na osnovu oznake odredišta i izvora i vrše njihovo usmeravanje (rutiranje).

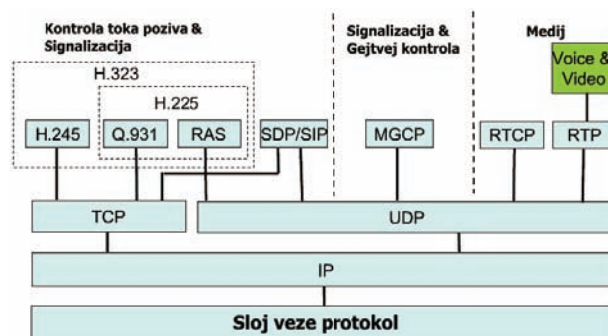
2.2. VoIP komponente

Osnovne komponente VoIP-a mogu se podeliti u pet nezavisnih kategorija:

- VoIP telefoni i aplikacije koje se koriste za iniciranje i primanje poziva (VoIP terminali, mobilni VoIP terminali, računari sa slušalicama, mikrofonom i VoIP aplikacijom...)
- Call procesing servers (uspostavljanje poziva, autorizacija korisnika, kontrola brzine prenosa)
- Media/PSTN-VoIP gateway (konverzija govornog signala)
- VoIP gateways
- Mrežna infrastruktura

2.3. Standardi i protokoli

U funkciji osiguravanja kompatibilnosti opreme raznih proizvođača, tela za standardizaciju su donela čitav niz standarda za VoIP komunikaciju. Na slici 1. dat je prikaz VoIP stek protokola [2][3].



Slika 1. Arhitektura VoIP protokola

3. H.323

H.323 je jedan od prvih VoIP protokola, odnosno skup protokola, koji definišu video konferencijsku vezu na LAN-u uz pretpostavku da nije garantovan kvalitet usluge. Donet od strane ITU Telecommunication Standardization Sector (ITU-T) sa zajedničkom oznakom H.32x koje se odnose na multimedijalne komunikacije preko različitih mreža.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Željen Trpovski, van.prof.

3.1 Povezivanje H.323 mreže sa drugim mrežama

H.323 je deo H.32.K familije ITU-T preporuka, u okviru kojih se definišu servisi multimedijalnih komunikacija preko različitih tipova mreža:

- H.320 - uskopojasne ISDN (N-ISDN - *Narrow-band Integrated Services Digital Network*) mreže,
- H.321 i H.3 10 - širokopojasne ISDN mreže (B-ISDN - *Broadband ISDN*),
- H.322 - lokalne računarske mreže (LAN) koje omogućavaju kvalitet usluga (QoS - *Quality of Service*) - IsoEthemet,
- H.324 - mreže na bazi komutacije kola (SCN - *Switched Circuit Networks*).

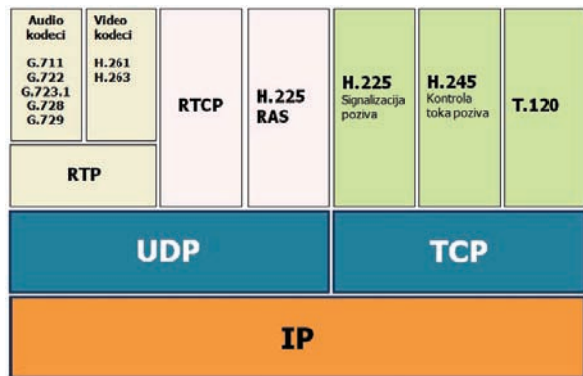
3.2 H.323 arhitektura

H.323 standard definiše četiri osnovna tipa komponenta sistema, koje, međusobno povezane, omogućavaju servise multimedijalnih komunikacija tipa tačka-tačka i tačka-više tačaka:

- Terminal,
- Gejtvej (*Gateway*),
- Gejtkiper (*Gatekeeper*),
- MCU (*Multipoint Control Unit*).

3.3 Pregled protokola definisanih u H.323 standardu

H.323 je nezavisan od paketske mreže i transportnih protokola preko kojih funkcioniše. H.323 standard predstavlja skup protokola namenjenih za obavljanje različitih funkcija u okviru H.323 sistema. Slika 2. prikazuje H.323 protokol stek u kome su dati najvažniji protokoli. Sa slike se vidi da se prenos realizuje i preko nepouzdatih (UDP - *User Datagram Protocol*), i preko pouzdanih komunikacionih kanala (TCP - *Transmission Control Protocol*).



Slika 2. Protokol stek H.323 sistema

3.4 H.323 signalizacione procedure

U okviru H.323 standarda definisana su tri osnovna signalizaciona protokola: (RAS, Q.931, H.245) koji u potpunosti omogućavaju funkcionisanje H.323 sistema.

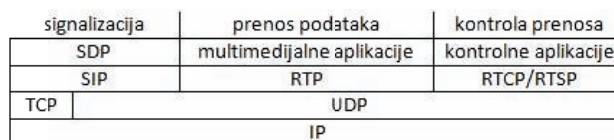
RAS signalizacija koristi se u komunikaciji gejtkipera i krajnjih tačaka koje on kontroliše - za komunikaciju u okviru zone. Kako je gejtkiper opcionalna komponenta u H.323 tako je i RAS protokol opcionalni. Ukoliko se gejtkiper koristi, tada se obavezno koristi i RAS signalizacija. Ako krajnja tačka ne želi da koristi usluge gejtkipera, tada u sebi mora imati implementirane funkcije koje inače obezbeđuje gejtkiper.

U H.323 koristi se modifikovana ITU-T preporuka Q.931 koja predstavlja deo nove preporuke H.225.0. Preporuka Q.931 definiše signalizacioni protokol trećeg nivoa koji se koristi u ISDN mrežama, a u H.225.0 koristi se samo jedan deo Q.931 poruka.

H.245 je protokol koji učesnici u komunikaciji koriste za uspostavljanje i kontrolu tokova medije. H.245 nije namenjen samo upotrebi u IP telefoniji, već predstavlja opšti protokol namenjen upravljanju tokovima medije i može se koristiti u brojnim drugim primenama [1][4][6].

4. SIP

SIP (*Session Initiation Protocol*) je protokol za uspostavljanje, modifikaciju i raskidanje multimedijalnih sesija u paketskim mrežama i deo je IETF-a (*Internet Engineering Task Force*). SIP protokol se bazira na HTTP (*Hyper Text Transfer Protocol*) protokolu. Sličnosti između njih se ogledaju pre svega u tekstualnom kodovanju poruka i u servisnom modelu (klijent/server arhitektura). SIP je nezavisan od transportnog sloja, tj. njegove poruke se mogu slati ne samo preko IP (*Internet Protocol*) mreže, već i preko Frame Relay ili ATM (*Asynchronous Transfer Mode*) mreža, ali se daleko najčešće koristi upravo u IP mrežama. Multimedija se između korisnika standardno prenosi RTP (*Real-time Transport Protocol*) protokolom, a ovu razmenu kontroliše RTCP (*RTP Control Protocol*) ili RTSP (*Real Time Streaming Protocol*). U okviru SDP opisa sesije se razmenjuju konfiguracioni podaci vezani za RTP i RTCP, kao što su brojevi UDP portova preko kojih će se vršiti prenos i informacije o audio/video kodecima i zahtevanim propusnim opsezima. Slika 3. daje prikaz mesta SIP protokola u VoIP protokol steku.



Slika 3. Mesto SIP protokola u VoIP protokol steku

4.1 Elementi SIP mreže

SIP se bazira na klijent/server modelu. Klijent je aplikacija koja šalje SIP zahteve, a server je aplikacija koja odgovara na njih. Komunikacija između klijenata i servera se odvija u transakcijama. Transakciju čine zahtev koji klijent pošalje i svi odgovori koji na njega stignu. U zavisnosti od okolnosti, svi elementi SIP mreže se ponašaju kao klijenti, odnosno serveri [1].

Postoje četiri osnovna elementa SIP mreže:

- korisnički agent (UA - *User Agent*),
- proksi (proxy) server,
- redirekcion (redirect) server,
- registrar server.

4.2 SIP adrese

Adrese u SIP protokolu se nazivaju SIP URI-jima (*Uniform Resource Indicator*). SIP URI je logička identifikacija destinacije, a ne konkretna mrežna adresa (kao što je to slučaj sa IP adresom ili telefonskim brojem). Format SIP adrese je oblika: **sip:user@host; parameters**

4.3 SIP poruke (metode)

SIP poruke su tekstualno kodovane i veoma liče na HTTP poruke. Za razliku od binarno kodovanih poruka SIP poruke su veoma pregledne i mogu se lako "dešifrovati" od strane korisnika. Pošto je SIP zasnovan na klijent/server modelu, sve poruke se dele na:

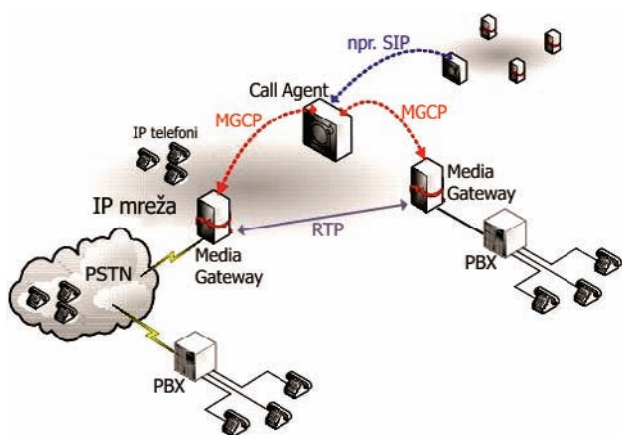
- zahteve (*requests*) koje klijenti šalju serverima,
- odgovore (*responses*) koje serveri vraćaju klijentima.

5. MGCP I MEGACO/H.248

Postoji podjela na dva tipa gejtveja na spoju između PSTN i IP mreže:

- MGC (*Media Gateway Controller*) – mrežni element čiji je zadatak obrada signalizacionih poruka i ostvarenje funkcije kontrole poziva, i
- MG (*Media Gateway*) - gejtvej čiji je zadatak konverzija govornog signala iz PSTN mreže sa komutacijom kola u IP mrežu sa komutacijom paketa.

MGCP (*Media Gateway Control Protocol*) je protokol za komunikaciju između MGC-a (popularnih i pod nazivom *Call Agents*) i MG-a (Slika 3.). MGC-i su zaduženi za signalizaciju i funkcije kontrole poziva, što rezultuje izdavanjem odgovarajućih instrukcija MG-ima. Komande MG-a odnose se na uspostavljanje i raskidanje govornih veza sa jedne na drugu stranu MG-a. Najčešće je zapravo reč o instrukciji MGC-a kojom zahteva od MG-a da uspostavi konekciju između govornog kola na PSTN strani gejtveja sa odgovarajućim RTP (*Real-time Transport Protocol*) portom na IP strani gejtveja.



Slika 3. Pregled relevantnih komponenti u MGCP-u

MEGACO protokol je alternativa MGCP protokolu nastala kao jedan od prvih pokušaja IETF-a i ITU-T-a da ostvare zajedničku saradnju. Kao rezultat nastao je protokol sa dva radna naziva, MEGACO koji je u upotrebi od strane IETF-a, i H.248 koji je u upotrebi od strane ITU-T-a. U osnovi, kao i kod MGCP-a, u pitanju je protokol koji definiše komunikaciju između signalizacionog MGC-a i MG medija gejtveja. Razmenom MEGACO poruka između MGC-a i MG-a ostvaruju se osnovne funkcije uspostavljanja i raskidanja poziva u okviru NGN (*Next Generation Networks*) mreže.

MEGACO arhitektura u potpunosti prati koncept uveden MGCP protokolom. Osnovni funkcionalni elementi su

element upravljanja pozivima, odnosno signalizacionim porukama, MGC, i gejtvej za konverziju transportovanih podataka, MG. MGC vrši osnovne signalizacione funkcije poput uspostavljanja i raskidanja poziva, i odgovara ulozi MGC-a tj. *Call Agent-a* u MGCP mreži. MG u MEGACO mreži, poput istoimenih uređaja u MGCP mreži, vrši konverziju podataka koji se prenose, najčešće iz TDM orijentisanog PSTN/ISDN dolaznog toka u IP paketski tok [1].

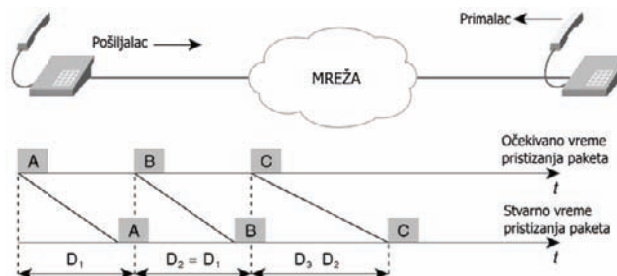
6. KVALITET SERVISA (QUALITY OF SERVICE)

Da bi komunikacija glasom bila dovoljno kvalitetna, slično klasičnoj telefoniji, mora se obezbediti odgovarajući uslovi za prenos VoIP paketa. QoS ili Quality of Service predstavlja metod sprovođenja politike obezbeđenja linka potrebnog za kvalitetan prenos glasa. Osnovni problemi koje je neophodno rešiti u funkciji kvalitetnog i neprekidnog pružanja VoIP usluga su:

- Kašnjenje (*Latency*)
- Džiter (*Jitter*)
- Propusni opseg (*Bandwidth*)
- Gubitak paketa
- Stabilnost napajanja hardvera

Kašnjenje (*Latency*) je opšti problem telekomunikacionih mreža i nije ekskluzivno vezano za VoIP. Definisano je kao vreme potrebno paketu da kroz mrežu dođe do odredišta.

Jitter ili kolebanje kašnjenja predstavlja vremensku razliku između trenutka kada je paket stigao i vremena kada je paket trebao stići na odredište (Slika 4.).



Slika 4. Primer džitera

Bandwidth u opštem smislu predstavlja stepen, odnosno brzinu prenosa podataka.

VoIP je izuzetno osetljiv na gubitke paketa. Gubitak može biti rezultat latencije, kolebanja kašnjenja ali i čitavog niza drugih razloga. Postoji više različitih algoritama za ublažavanje efekta izgubljenih paketa.

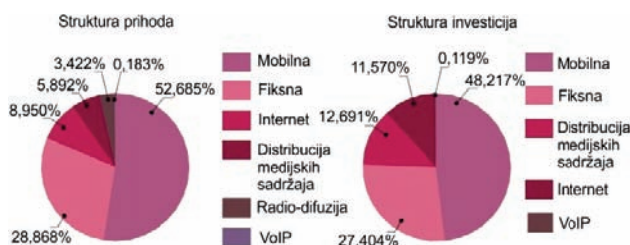
6.1 Bezbednost VOIP –a

Neki od glavnih sigurnosnih problema koji se pojavljuju u VoIP mrežama su slični ako ne i isti kao i problemi koji se tiču sigurnosti IP mreža. Danas se glavnina komunikacije obavlja preko Interneta, što je moguće korištenjem IP adresiranja. VoIP isto koristi IP adresiranje za lociranje ostalih korisnika na komunikacionim mrežama. Zato je IP sigurnost veoma važna stavka za zaštitu VoIP mreža. Generalno, napadi na sigurnost VoIP-a se mogu podeliti po načinu delovanja u dve grupe, na pasivne i aktivne napade [2][4].

7. ANALIZA TELEKOMUNIKACIONOG TRŽIŠTA U REPUBLICI SRBIJI

Prema podacima RATEL-a, prihod od telekomunikacionih usluga u 2010. godini iznosi 1,46 milijardi evra. Prosečna godišnja stopa rasta prihoda sektora telekomunikacija u periodu 2005-2010. godine je iznosila 9,4%. Prihodi od telekomunikacija učestvuju u bruto društvenom proizvodu sa oko 4,98% (u 2009. godini učešće je iznosilo 4,76%). Ukupne investicije u telekomunikacije u 2010. godini iznosile su oko 274 miliona evra.

Posmatrano po uslugama, prihodi od mobilne telefonije ostvarili su najveće učešće u ukupnim prihodima u 2010. godini, u iznosu od oko 53%, dok najmanje učešće imaju prihodi od usluge VoIP-a, svega 0,2%. Investicije u mobilnu telefoniju su ostvarile najveće učešće u ukupnim investicijama u 2010. godini od oko 48%, dok investicije u VoIP imaju najmanje učešće od oko 0,1%. Struktura prihoda i investicija u oblasti telekomunikacija prikazana je u nastavku (Slika 5.).



Slika 5. Struktura prihoda i investicija po uslugama za 2010. godinu (Izvor: RATEL)

Broj VoIP operatora se nije bitno menjao tokom 2010. godine. Dozvole za pružanje usluga prenosa govora preko Interneta, ima 48 firmi u Srbiji. Registrovano je oko 80.000 korisnika, koji su ostvarili 23,03 miliona minuta razgovora, od čega je 50% odlazni međunarodni saobraćaj, a 50% međunarodni tranzit.

Odlazni međunarodni saobraćaj realizovan preko VoIP operatora je po obimu oko 100 puta manji od odlaznog međunarodnog saobraćaja realizovanog preko kapaciteta Telekom Srbije [7].

7.1 Realizacija voip servisa u okviru Telekoma Srbija

VoIP sve više dominira i raste, naročito u međunarodnom saobraćaju gde čini više od 50% poziva. VoIP se uglavnom nudi kroz TriplePlay ili DualPlay pakete kao besplatna usluga za razgovore u okviru dela mreže ili cele mreže. Svoju pravu vrednost, kao zamena za fiksni telefon, VoIP će dobiti odobravanjem numeracije za VoIP priključke i mogućnostima za prenosivost broja (tzv. *number portability*).

BizFon usluga predstavlja jedinstveno i kompletno rešenje za biznis korisnika koje mu omogućava povezivanje telefonskih priključaka svih poslovnih jedinica u jedinstvenu privatnu komunikacionu mrežu korišćenjem resursa telekomunikacione mreže Telekoma Srbija. Povezivanje omogućava da se u okviru BizFon grupe biranje obavlja po privatnom planu numeracije.

BizFon usluga je alternativa klasičnim kućnim PBX telefonskim centralama, koja zamenjuje klasičnu kućnu PBX centralu nudeći čitav niz dodatnih mogućnosti. BizFon omogućava, pored standardnih telefonskih usluga, sve prednosti IP telefonije i mnoštvo novih, IP baziranih servisa. VoIP (*Voice over Internet Protocol*) tehnologije omogućuju poslovnim korisnicima optimizaciju postojećih mreža za prenos podataka kroz dodavanje govornih usluga bez degradacije kvaliteta, zajedno sa zaobilaznjem potrebe za sopstvenim kućnim centralama. Telekom Srbija nudi i široku paletu dodatnih usluga, koje može da prilagodi potrebama poslovnih korisnika.

8. ZAKLJUČAK

Prenos govora preko IP mreža, odnosno VoIP -a, je samo jedna od tehnologija kojom se postiže integracija govornih i mreža za prenos podataka. Njena snaga je u rasprostranjenosti i popularnosti IP-a kao tehnologije i ekspanziji Interneta koji je izgrađen na tom protokolu.

Razvoj IP telefonije vodi veoma brzom sjedinjavanju dve komunikacione mreže u jedinstvenu komunikacionu mrežu koja pruža potpuno novi mogućnosti komunikacije, uz manje troškove i bolji kvalitet. Broj kompanija koje nude proizvode iz oblasti IP telefonije svakodnevno raste. Iako treba naglasiti da globalna telefonska mreža danas još uvek nije vitalno ugrožena IP telefonijom, VoIP polako ali sigurno zauzima svoje mesto pored klasične PSTN telefonije sa komutacijom kola, a kroz nekoliko godina će započeti dominaciju na tržištu [8].

9. LITERATURA

- [1] Nemec Dejan, Vukobratović Dejan, Crnojević Vladimir, Stefanović Čedomir, *Tehnologija VoIP sistema*, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2007.
- [2] Goncalves Marcus, *Voice Over IP Networks*, McGraw-Hill, New York, 1998.
- [3] Wang David, *Voice over IP (VoIP)*, The University of Texas at Arlington
- [4] Jonathan Davidson, James Peters, Manoj Bhatia, Satish Kalidindi, Sudipto Mukherjee, *Voice over IP Fundamentals*, 2nd Edition, Cisco Press, 2006.
- [5] <http://www.packetizer.com>
- [6] *Understanding H.323 Gatekeepers*, <http://www.cisco.com>
- [7] RATEL, Godišnji izveštaj, 2010.
- [8] <http://www.open.telekom.rs>

Kratka biografija:



Aleksandar Savičić rođen je u Tuzli 1986. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu iz oblasti Analize telekomunikacionih sistema odbranio je 2012.god.

БЕЗБЕДНОСТ САОБРАЋАЈА У П.Д. „АУТОТРАНСПОРТ“ КОСТОЛАЦ**TRAFFIC SAFETY IN „AUTOTRANSPORT“ KOSTOLAC**

Драган Огњановић, Факултет техничких наука, Нови Сад

Област – САОБРАЋАЈ

Кратак садржај – Многи субјекти својим радом утичу на безбедност саобраћаја у друштвеном окружењу. Од њихове посвећености, начина рада и укључености у друштвени механизам безбедности саобраћаја зависи да ли ће њихова улога бити ефикасна или не. У раду је анализирана безбедност саобраћаја у ПД АУТОТРАНСПОРТ из Костолаца. Указано је на основне чињенице безбедности саобраћаја и могућности његовог унапређења.

Abstract – Many subjects of their work affect traffic safety in the social environment. Since its dedication, and modes of involvement in the social mechanism of traffic safety depends on whether their role will be effective or not. This paper analyzes the safety of AUTOTRANSPORT from Kostolac. It points to the basic facts of traffic safety and the possibility of its improvement.

Кључне речи: Безбедност саобраћаја, унутрашња контрола.

1. УВОД

Постоје разноврсне могућности друштвеног организовања у спречавању саобраћајних незгода и ублажавању њихових последица. Једна од мера друштвене интервенције је и унутрашња контрола безбедности саобраћаја. Форме и садржаји за превентивно деловање служби унутрашње контроле могу бити различите, али је значајно да оне чине јединствен систем у општем систему друштвене превенције саобраћајних незгода.

Унутрашња контрола је институција која, између осталог, доприноси успешном пословању, угледа предузећа код корисника превоза као и јавности уопште, продуктивнијем и квалитетнијем раду, дужем веку експлоатације возила и наравно, већој безбедности саобраћаја. Унутрашња контрола има велики значај за безбедност саобраћаја. Она је мера генералне превенције која би требало да захвати сва возила, превозе, возаче, инструкторе, кандидате за возаче, нове возаче и сваку деоницу пута.

Предмет овог рада је безбедност саобраћаја у ПД „Аутотранспорт“ Костолац, односно рад Службе контроле безбедности саобраћаја која функционише у оквиру Сектора за систем квалитета.

НАПОМЕНА:

Овај рад је проистекао из мастер рада чији ментор је био др Драган Јовановић, ванр. проф.

2. БЕЗБЕДНОСТ САОБРАЋАЈА У ЗАТВОРЕНИМ СИСТЕМИМА

Предузећа и установе, као затворени системи, су у оквиру својих надлежности и у складу са својим пословним и другим интересима, уредили поједине сегменте безбедности саобраћаја. Посебно су значајни нормативни акти предузећа која се баве обуком возача и полагањем возачког испита, превозом, одржавањем путева и техничким прегледима возила. Управљање безбедношћу саобраћаја у оваквим организацијама, односно предузећима као затвореним системима има пре свега за циљ смањење броја саобраћајних незгода, подизање саобраћајне културе и саобраћајног васпитања на виши ниво, тј. генерално подизање безбедности саобраћаја у оквиру система на виши ниво. Један од начина да се обезбеди појачано дејство у превенцији саобраћајних незгода је и рад унутрашње контроле безбедности саобраћаја у транспортним и другим организацијама. Подстицањем ових активности може се остварити побољшање у безбедности саобраћаја, јер за то постоје резерве у свим оним факторима који су повезани са незгодама у систему возач-возило-пут-околина, с том разликом што се у оквиру овако затворених система највише може и мора утицати на возаче и возила који су саставни елементи система. Предузећа као затворени системи формирају своје сопствене процедуре и процесе које су у складу са јавним прописима, а које се односе на регулисање појединих области из домена саобраћаја, као што је случај нпр. са безбедношћу саобраћаја. Све надлежности и процедуре у оваквим системима уређују се самостално у оквиру предузећа и изложене су у општем правном акту кога доноси руководство. Овакво регулисање процедура у затвореним системима има својих предности, али и мана. Као прво, управљање безбедношћу саобраћаја у затвореном систему је процес који је једноставан за примену и такав процес је предвидив. У оквиру таквог система се пројектује и саобраћајна понуда и саобраћајна потражња, независно од елеманата из спољног система и самостално се њиме управља. Предузеће може у оваквом окружењу да утиче на своје елементе, као што су возачи, возила и правила и успешно може да управља целокупним процесима у оквиру предузећа и свим осталим саставним елементима. Овакав облик затвореног система независно утиче на све елементе који су у његовој надлежности.

Затворени систем пружа многе погодности које се тичу, пре свега, широке лепезе мера које се могу применити, поготово ако говоримо о безбедности

саобраћаја у таквом окружењу, односно о унапређењу безбедности саобраћаја.

У такав систем је могуће увести, нпр. систем награде и казне који ће примењен на одређене области довести до побољшања постојећег стања. У оквиру затвореног система као што је предузеће могуће је увести и нека интерна правила саобраћаја која ће се примењивати само у том окружењу.

Таква интерна правила су у складу са законом и другим правним актима, иако их закон не предвиђа да се стриктно примењују.

То на пример, може да буде уведена забрана употребе мобилних телефона приликом возње, ограничење брзине итд.

Унутар овако формираног затвореног система могуће је дефинисати и одређене казнене поене који ће се додељивати субјектима, тј. запосленима уколико прекрше нека од правила која се налазе у интерним актима предузећа.

Један од делова система друштвене заштите је и унутрашња контрола безбедности саобраћаја у предузећима. Ова предузећа својом активношћу стварају одређени ризик у саобраћају и њихова обавеза је да на неки начин дају допринос да се безбедност саобраћаја подигне на виши ниво. У овим предузећима мора постојати систем заштите, а у оквиру тог система треба да делује стручна унутрашња контрола чији ће задатак бити да брине о заштити вредности у саобраћају.

Активностима унутрашње контроле могуће је деловати на возача, возило и организацију путовања, а самим тим и на услове у којима се саобраћај одвија, односно на све аспекте безбедности одвијања саобраћаја, иако је деловање на пут са ширег аспекта теже остварити.

Такође, постоји законска обавеза да се на нивоу предузећа предузму мере и акције за побољшање безбедности саобраћаја (члан 297. Закона о безбедности саобраћаја на путевима - ЗОБС-а). С обзиром на значај који има безбедност саобраћаја на путевима, а и да је свако друштво обавезно да приоритетно развија систем безбедности у саобраћају који успешно штити безбедност људи и имовине, тако се и у Р. Србији стално предузимају разноврсне мере које имају за циљ да се омогући безбедно и несметано одвијање саобраћаја на путевима, односно смање ризици и опасности по живот и здравље људи. Да би се ризици, опасности, као и узроци и последице саобраћајних незгода смањили, ублажили или потпуно елиминисали треба предузети значајан број активности.

Управљати безбедношћу саобраћаја значи непрекидно пратити постојеће стање, стручно и реално дефинисати жељено стање, пројектовати и реализовати управљачке мере којима се постојеће стање приближава жељеном стању.

Ово је непрекидан процес који обухвата и праћење ефеката, односно унапређивање управљачких мера. Једна од управљачких мера је и спровођење контроле безбедности саобраћаја на свим нивоима: како на државном нивоу, тако и на локалном и на нивоу предузећа и установа.

3. БЕЗБЕДНОСТ САОБРАЋАЈА У ПД АУТОТРАНСПОРТ КОСТОЛАЦ

3.1 Историјат и делатност друштва

ПД „Аутотранспорт“ д.о.о. је Одлуком Управног одбора ЈП „Термoeлектране Костолац“ из Костолаца и ЈП „Површински копови Костолац“ из Костолаца основано 24.09.2003. године када је и закључен Уговор о оснивању, између горе два Управна одбора, а друштво послује под називом: Предузеће за транспортне услуге, одржавање и оправку моторних возила „Аутотранспорт“ д.о.о. Костолац. Скраћени назив Друштва је „Аутотранспорт“ д.о.о. Костолац. Садашња делатност предузећа је превоз путника и робе, изнајмљивање аутобуса, одржавање и оправка моторних возила, прикупљање секундарних сировина, извођење свих радова из области нискоградње за потребе оснивача и свих осталих трећих лица итд. Поред тога, предузеће у свом саставу има и контролни центар и технички преглед возила као и Центар за опремање и контролу возила.

3.2 Структура возног парка

С обзиром на разноврсност послова и услуга које ПД „Аутотранспорт“ пружа возни парк ПД „Аутотранспорт“ у свом саставу поседује следеће категорије возила:

1. возила за превоз путника
2. теретна возила
3. прикључна возила
4. радне машине

У структури возила доминантна су возила за превоз путника (37%) и теретна возила (35%), а значајно је и учешће радних машина (17%) (Табела 1.).

Табела 1. Структура возног парка у ПД АУТОТРАНСПОРТ

Категорија возила	Број возила	%
Возила за превоз путника	65	37
Теретна возила	62	35
Прикључна возила	19	11
Радне машине	29	17
Укупно	175	100

У категорију возила за превоз путника спадају следеће врсте:

1. путничка возила – возила са највише 9 седишта укључујући и седиште возача
2. лаки аутобуси – возила која имају више од 9 седишта укључујући и седиште возача и чија највећа дозвољена маса не прелази 5 тона
3. тешки аутобуси – возила која имају више од 9 седишта укључујући и седиште возача и чија највећа дозвољена маса прелази 5 тона

3.2 Структура возача

Од оснивања до данас, број радника у Друштву се повећао са 120 у 2003. години на данашњих 305 радника са пресеком на дан 31.12.2011. године, различитих занимања и стручне спреме.

За ово истраживање интересантан је пораст броја возача моторних возила.

Из године у годину, како се повећавао обим посла, повећавао се и број возила и возача. Са 95 возача и 101 возила у 2005. години, Друштво је крајем 2011. године упошљавало 159 возача и располагало са 152 возила, што је укупан пораст броја возила за 50% и возача за 67% (Табела 2.).

Табела 2. Број возача и возила од 2005. - 2012. године

Година	Број возила	Број возача
2005	101	95
2006	121	110
2007	119	137
2008	114	127
2009	128	135
2010	128	160
2011	152	159

Структура возача је врло разнолика. Подела се може извршити према степену стручне спреме, врсти стручне спреме, категоријама возачких дозвола, старости и према групама по врсти возила на којима су распоређени.

3.3 Саобраћајне незгоде

Структура саобраћајних незгода може се посматрати на основу више критеријума, а најчешће се деле према:

- Последици (са погинулим, повређеним лицима и материјалном штетом),
- Учесницима у незгоди (возачи моторних возила, пешаци итд.),
- Врсти и типу незгоде (чеони, коси, бочни судар, нелатање, слетање с пута итд.),
- Броју возила која су учествовала у незгоди (са једним или више возила),
- Извршиоцу (старост, пол, својство у коме је учествовало у саобраћају лице које изазвало незгоду итд.),
- Месту настанка (у или ван насеља, категорија пута, раскрсница, кривина итд.),
- Времену настанка (дан, ноћ, сат у дану, дан у недељи, месец у години итд.),
- Жртви, објекту напада (пешаци, путници, возачи, имовина итд.),
- Возилима која су учествовала у незгодама (путнички или теретна возила, аутобуси, трактори, запреге итд.),
- Криминолошке класификације (облику у односу на последицу: нехат или умишљај, према врсти и тежини казне, према надлежности суда итд.),
- Легална класификација (закон о безбедности саобраћаја, кривични закон итд.).

Укупан број саобраћајних незгода за петогодишњи период (2007-2011.) износи 39. Највећи број саобраћајних незгода (15) десио се у 2010. години, а најмањи (3) у 2011. години. Посматрано по месецима у години, највише саобраћајних незгода се догодило у фебруару (5 СН), а најмање у септембру и октобру (по 1 СН).

Анализа саобраћајних незгода извршена је по различитим критеријумима, а добијени су следећи резултати:

- на 29 саобраћајних незгода увиђаје вршила саобраћајна полиција, на 2 СН увиђај је вршила интерна комисија, а на 8 СН није вршен увиђај;
 - 27 СН се десило у насељеном месту, 8 ван насеља, а 4 на затвореним површинама;
 - 29 СН се десило по дану, 8 по ноћи и 2 у сумрак;
 - 17 СН се десило по ведром времену, 10 по облачном времену, по 2 СН су се десиле по киши и снегу, а за 8 СН нема податка о временским приликама;
 - у 16 СН коловоз је био сув, у 8 мокар, у 4 прашњав, у 5 СН покривен снегом или залеђен, а за 6 СН нема податка о стању коловоза;
 - по врсти СН посматрано, у 11 СН је дошло до налетања на возило, у 9 СН је дошло до бочног контакта, у 5 СН до паралелног, у 4 СН до чеоног удара и у 4 до слетања с пута, а у 6 случајева нема податка о врсти СН;
 - у 35 СН настала је само материјална штета, у 4 СН је било лакше повређених лица, до СН са теже повређеним или погинулим није било;
 - у 9 СН утврђена је одговорност возача „Аутотранспорта“, у 18 СН је утврђена одговорност другог возача, у 3 СН је одговорно било НН лице, док за 9 СН нема податка о одговорности;
- Што се тиче структуре возача који су учествовали у незгодама, у 64% СН су учествовали возачи путничких возила, у 13% СН су учествовали возачи ТМВ носивости до 15 тона, у 8% су учествовали возачи ТМВ носивости до 5 тона. Корисници возила и пословође из ПД су учествовали у укупно 13% СН, док је само један возач аутобуса имао СН у посматраном периоду (и то је била мала незгода на затвореној површини са малом материјалном штетом).

3.4 Саобраћајни прекршаји

Анализа саобраћајних прекршаја је извршена на основу Извештаја шефа контроле саобраћаја који се раде на основу читавања тахографских листића у тахографском одељењу. У последњих годину дана читавање тахографских листића се врши компјутерски, тако што се листићи најпре скенирају, а потом се софтверски обрађују. Подаци се складиште у базу података из које се у сваком тренутку могу извући подаци за сваког возача за било који период у години.

У анализираним извештајима евидентиране су следеће врсте прекршаја возача:

1. Непоштовање прописане паузе након непрекидне вожње у току радног времена;
2. Вожња дужа од прописане у току 24 часа;
3. Недовољан непрекидни одмор возача у току 24 часа;
4. Прекорачење брзине.

У 2007. години је, за последња 2 месеца колико је било извештаја на располагању, направљено 112 прекршаја, од којих се 93 односе на непоштовање паузе од 30 минута након 5 сати вожње, 18 се односе

на возњу дужу од 8 сати у току 24 сата и 1 прекршај се односи на непоштовање непрекидног одмора од 10 сати у току 24 сата (Табела 3.). У 2008. години је, за размотрених 9 месеци (колико је било извештаја на располагању), направљено 273 од чега 222 прекршаја због непоштовања паузе од 30 минута након 5 сати возње, 41 прекршај због возње дужу од 8 сати у току 24 сата, 9 прекршаја због непоштовања непрекидног одмора од 10 сати у току 24 сата и због прекорачења брзине 1 прекршаја.

Укупно посматрано за разматрани петогодишњи период највећи број прекршаја се односи на непоштовање прописане паузе након непрекидне возње у току радног времена (691), због возње дужу од прописане у току 24 часа 126, због прекорачења брзине 26, а најмањи број прекршаја 23 је направљен због недовољног непрекидног одмора возача у току 24 часа.

Табела 3. Укупан број прекршаја по години (2007-2011)

Година	Број прекршаја	Број месеци	Просечан месечни број прекршаја
2007	112	2	56
2008	273	9	30
2009	172	9	19
2010	67	3	22
2011	242	12	20

4. ЗАКЉУЧАК

У домен унутрашње контроле спада контрола испуњавања услова за безбедно учешће у саобраћају које треба да задовољавају сва возила, возачи, радници на одржавању возила, као и сва остала лица која посредно или непосредно утичу на транспортни процес. Институција унутрашње контроле уведена је као појачана превентивна мера у предузећима где је повећан интензитет коришћења возила и рада возача, јер се у превозима са комерцијалним возилима велике носивости и велике мобилности остварује већи ризик за учешће у саобраћајним незгодама.

Без вршења контроле техничке исправности возила пре укључивања у саобраћај, при повратку са извршења превоза и у току вршења превоза, што је део унутрашње контроле безбедности саобраћаја, не може се остварити превентивни утицај на смањење саобраћајних незгода због повећане техничке неисправности возила. Овакве незгоде су најчешће узроковане неисправностима уређаја за кочење, управљачких уређаја и сл. што се акцијама унутрашње контроле може на време открити и уклонити. Уколико се запостави контрола при примопредаји возила и не контролише рад посаде, тј. возача, може доћи до незгода код којих је један од узрока замор возача или одсуство повећаног надзора од изосталог другог члана посаде.

Унутрашњом контролом безбедности саобраћаја утиче се на смањење броја саобраћајних незгода и њихових последица до којих је дошло, између осталог, због недисциплиноване примене правила

саобраћаја, неприлагођене брзине, преоптерећења возила, неправилне расподеле терета на возилу...

Значај унутрашње контроле је и у томе, да се у оквиру ових служби води детаљна евиденција и анализа саобраћајних незгода у којима су учествовала возила и возачи предузећа, па се на основу одређених података могу формирати и спроводити програми за превенцију незгода. Управо откривањем свих негативних појава могу се формирати активности за повећање безбедности у превозу робе и путника.

У оквиру сваке унутрашње контроле важну улогу игра и Правилник о унутрашњој контроли као најзначајнији стратешки документ који прописује организацију, делокруг, овлашћења и начин вршења контроле.

Ради обезбеђења услова за безбедно одвијање саобраћаја на путевима, прописано је обавезно организовање и спровођење унутрашње контроле код организација које се старају о изградњи и одржавању путева, код предузећа која врше превоз у друмском саобраћају, односно за све организације које поседују друмска превозна средства. Дакле, унутрашња контрола обавезује најзначајније субјекте да се трајно старају о безбедности саобраћаја, тј. да се активностима унутрашње контроле смањи број саобраћајних незгода, ублаже њихове последице, унапреди саобраћајно образовање и саобраћајна култура, односно да се безбедност саобраћаја подигне на виши ниво.

5. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Инић М, Јовановић Д, „Прописи у области саобраћаја“, Нови Сад, 2009.
- [2] Драгач Д, „Унутрашња контрола у транспортним организацијама“, Превенција саобраћајних незгода на путевима, Нови Сад 1996.
- [3] Инић М, „Безбедност друмског саобраћаја“, Нови Сад 2004.
- [4] Липовац К, „Безбедност саобраћаја“, Београд 2008.
- [5] Закон о безбедности саобраћаја на путевима, „Службени гласник РС“, бр. 41/2009 и 53/2010
- [6] Интерна документација ПД „Аутотранспорт“ Костолац

Кратка биографија:



Драган Огњановић рођен је у Пожаревцу 1973. год. Дипломски - мастер рад на Факултету техничких наука из области Безбедности саобраћаја одбранио је 2012. године.



Драган Јовановић рођен је у Зрењанину 1974. Докторирао је на Факултету техничких наука 2005. године, а од 2011. је у звању ванредни професор. Област интересовања је безбедност саобраћаја.

АНАЛИЗА САОБРАЋАЈНИХ НЕЗГОДА СА ПОГИНУЛИМ ЛИЦИМА**ANALYSIS OF FATAL TRAFFIC ACCIDENTS**

Дејан Владисављевић, *Факултет техничких наука, Нови Сад*

Област – САОБРАЋАЈ

Кратак садржај – Саобраћајне незгоде са погинулим лицима су значајне због великих друштвених трошкова које изазивају. Последњих година се чине велики напори како би се ова врста саобраћајних незгода што квалитетније анализирали. У раду су истакнути поједини аспекти ове анализе.

Abstract – Fatal traffic accidents are significant because of the high social costs caused. In recent years, great efforts are made to these types of accidents that better analyzed. The present paper discusses some aspects of this analysis.

Кључне речи: Саобраћајне незгоде, погинула лица.

1. УВОД

Праћење стања безбедности саобраћаја је основ за успешну превентиву незгода. Саобраћајна полиција је један од субјеката који су задужени за стручно и ажурно вођење база података о саобраћајним незгодама. Базе података пружају огромне могућности за стручно сагледавање стања безбедности саобраћаја на посматраном подручју и требало би их максимално користити.

Циљ прикупљања података о незгодама је да се учи из прошлости и да се добију информације које могу помоћи спречавање будућих незгода. У овом раду је извршена анализа базе података о фаталним незгодама "FAI" (Fatal Accident Investigation Database), коју је сачинио "SafetyNet" тим [1].

У овом раду је предложено низ аналитичких приступа за изучавање информација садржаних у бази података "FAI". Циљ овог рада је да се прикажу могућности које нуди база података о фаталним незгодама.

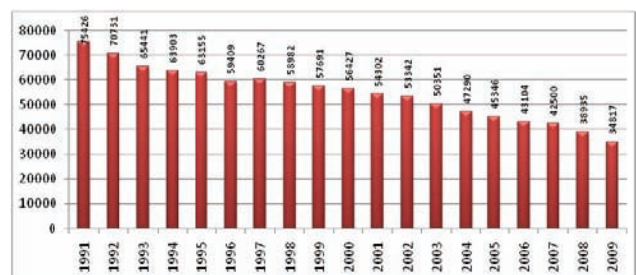
2. ТЕНДЕНЦИЈЕ ФАТАЛНИХ НЕЗГОДА У СРБИЈИ И ЕУ

Тенденције омогућавају утврђивање специфичности промена неке појаве, а спознајом њихових околности могу се утврдити могући узрочни фактори тих промена [2]. Такође, оне нам пружају могућност прогнозе кретања појединих појава, што значајно може утицати на процес дефинисања циљева безбедности саобраћаја.

НАПОМЕНА:

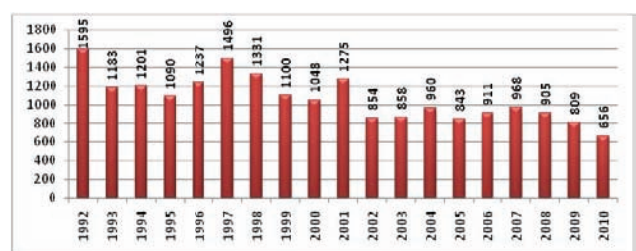
Овај рад проистекао је из мастер рада чији ментор је био др Драган Јовановић, ванр. проф.

У Европској унији у периоду од 1991. до 2009. године у саобраћајним незгодама погинуло је укупно 1.041.419 лица. Највећи број погинулих, 75.246, био је 1991. године, а најмањи 2009. са 34.817 што представља смањење од 53%.



Слика 1: Промене броја погинулих у саобраћајним незгодама, Европска унија, 1991/2009.

На подручју Србије у периоду од 1992 до 2010. године погинуло је укупно 20.320 лица. Највећи број погинулих 1.595 је био 1992. године, а најмањи 2010. са 656 погинулих лица. Србија је у посматраном периоду смањила број погинулих лица за 49,3%. Међутим, постоје велике осцилације по годинама у посматраном периоду, што је резултат неуспостављеног заштитног система безбедности саобраћаја. Можемо видети да код већине земаља ЕУ не постоје толике осцилације, односно да је број погинулих углавном у константном опадању.



Слика 2: Промене броја погинулих у саобраћајним незгодама, Србија 1992/2010.

На основу тенденција погинулих у саобраћајним незгодама можемо закључити да у Србији не постоји успостављени систем заштите безбедности саобраћаја. То резултира наглим променама у параметрима безбедности саобраћаја, број погинулих осцилира из године у годину у оба смера. На основу ових осцилација јасно је да постоји потреба за дубинском анализом сваке незгоде са погинулим лицима.

3. ЗНАЧАЈ И ЦИЉЕВИ ДУБИНСКЕ АНАЛИЗЕ ПОДАТАКА

Код прикупљања података о саобраћајној незгоди можемо разликовати макроскопске и микроскопске (дубинска анализа) податке. Макроскопски подаци као што су "CARE" база података и они прикупљени од стране већине националних органа садрже много случајева, али само релативно низак ниво детаља (Слика 3).

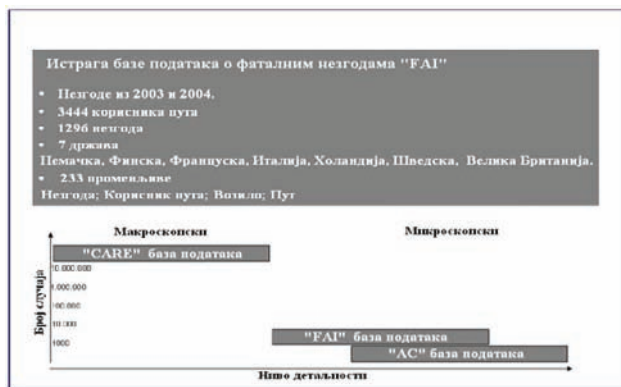
Ови подаци могу да дају интересантне и корисне резултате. Међутим, њихова анализа је често ограничена недостатком појединости о неколико кључних фактора о процесу незгоде.

С друге стране, потреба за детаљнијим информацијама је приказана у великом броју пројеката, у којима је мањи број незгода описан у већој количини детаља. Такав пројекат представља и "FAI" база података. "FAI" база података садржи велики број променљивих које нису доступне националним базама података, такође она садржи рашчлањене податке и информације које се евидентирају за сваког корисника пута појединачно.

Важне променљиве које се односе на кориснике пута су такође доступне, укључујући употребу заштитне опреме, вожње под утицајем, познавање путне мреже, итд. У "FAI" бази података, ланац догађаја сваке незгоде је идентификован и описан у детаље.

"FAI" база података се разликује од макроскопских база података јер обухвата велики број променљивих за које су информације ретко доступне или поуздане у бази националних података. "FAI" подаци такође се разликује од макроскопских података јер су доступни у рашчлањеном формату, и због информација које се евидентирају за сваког корисника пута појединачно. Тачније у "FAI" бази података, ланац догађаја сваке незгоде је идентификован и описан у детаље.

Важне променљиве које се односе на кориснике пута су такође доступне, укључујући употребу заштитне опреме, вожње под утицајем, познавање путне мреже, итд. На крају, детаљне додатне информације о путу и услови саобраћаја су бележени, укључујући и ограничење брзине, обим саобраћаја, геометрија пута (успон/пад, закривљеност, итд), присуство пешачких објеката, итд.



Слика 3: Опис "FAI" базе података.

У раду су приказана су три примера примене базе података о фаталним незгодама са циљем да се одговори на следећа питања:

• Колико су поуздани подаци о тежини повреде истражени од стране полиције? Да ли постоје систематски фактори који утичу на пропусте приликом утврђивања тежине повреде?

• Шта разликује фаталне незгоде са једним возилом од фаталних незгода са више возила?

• Која је вероватноћа смртности, с обзиром да је најмање једно лице укључено у фаталну незгоду? Који фактори утичу на ту вероватноћу, а тако и на тежину незгоде за настрадала лица?

У већини европских земаља, подаци о саобраћајним незгодама прикупљају се од стране полиције, која је одговорна за утврђивање тежине повреде. Што се тиче погинулих на путевима, заједничка дефиниција која убраја лица да су погинула у незгоди у року од 30 дана од дана незгоде значајно је допринела смањењу погинулих који нису пријављени, иако постоји мали број смртних случајева који није пријављен. Међутим, не постоји таква дефиниција у вези са повредама (тешке телесне повреде или лакше). Дакле, непријављивање повреда или нетачно пријављивање је критично питање у раду ка потпуном усаглашавању ЕУ података о саобраћајним незгодама.

Питање, који фактори карактеришу незгоде различитих величина је занимљиво само по себи. Конкретно фаталне незгоде које укључују само једно возило разликују се по много променљивих од незгода које укључује два или више учесника. Грубо говорећи предложено објашњење може бити сортирано у две категорије: (1) услове пута и (2) карактеристике умешаних корисника пута.

Трећи пример примене "FAI" базе података истражује разлику између корисника пута који су завршили међу погинулим, и оних који су преживели у незгодама. Ова информација може помоћи пројектовању мера које, ако не помогну спречавање настанка будућих незгода, могу и да допринесу ублажавању озбиљности њихових последица за појединце у саобраћају. У даљем тексту представљен је овај пример примене "FAI" базе података.

4. ФАКТОРИ КОЈИ УТИЧУ НА РИЗИК СМРТНОСТИ

Значајан проблем у тумачењу података фаталних незгода, је недостатак упоредивих података из више пожељних ситуација, као на пример нефаталних незгода. Као решење, у овој анализи преживели у фаталним незгода послужили су као контролна група за смртне случајеве. Питање које се поставља је: Шта прави разлику између корисника пута који су завршили међу погинулим, и оних који су преживели у незгодама? Ова информација може помоћи пројектовању мера које, ако не помогну спречавање настанка будућих незгода, могу и да допринесу ублажавању озбиљности њихових последице за појединце у саобраћају.

Ризик смртности мора да се разуме, у овом специфичном контексту, као ризик да ће корисник пута завршити међу погинулим, а не међу преживелим у незгоди, с обзиром да је незгода била са фаталним исходом.

У овом делу рада приказана су 3 аналитичка покушаја идентификације значајних извора варијације ризика

смртности за кориснике пута који су укључени у фаталне незгоде: У првом, то се ради за све врсте корисника пута укупно, у другом, анализа се фокусира на аутомобил-аутомобил саобраћајне незгоде, које укључују само податке незгода два аутомобила. Коначно трећи део наставља да се фокусира на ризик смртности за кориснике у аутомобилу, али је обим проширен и на остале типове незгода са аутомобилима.

4.1 Моделовање ризика смртности за све кориснике пута

У овом делу је представљен први покушај моделирања ризика смртности корисника пута који су укључени у фаталне незгоде, истражујући могућности анализе читавог низа корисника пута у FAI бази података.

На основу модела идентификовани су следећи ефекти. Старији учесници у саобраћају (тј. са више од 65 година) имају већу вероватноћу да погину у фаталној незгоди очигледно због њихове физичке угрожености. Вероватноћа да лице погине, се повећава када постоји више од једног догађаја у незгоди. Ограничење брзине веће од 50 km/h изгледа да повећава вероватноћу лица да погину када су укључена у фаталну незгоду. Ова променљива може да одражава веће брзине путовања и путеве у руралним срединама, што доводи до повећане вероватноће незгода са једним возилом (нпр. слетање са пута) или већи утицај брзине у незгодама са више возила. Корисници пута у возилу које кочи пре судара имају мању вероватноћу да погину, када су укључени у фаталну незгоду. Пре свега, због тога што кочење возила резултира мањом ударном брзином за своје путнике. Корисник пута под утицајем је имао мало већу вероватноћу да погине у фаталној незгоди. Вероватно је то због ограничених физичких способности возача који су под утицајем у саобраћају. Међутим, с обзиром да је огромна већина таквих у саобраћају који су возачи, такође је могуће да ови возачи путују при већим брзинама или врше маневре непримерено, што резултира тежим последицама незгоде по њих.

4.2 Аутомобил- аутомобил анализа

Ова анализа има за циљ да контролише у потпуности неупоредивост ризика фокусирајући се искључиво на незгоде које су се десиле између два аутомобила. При томе и тип корисника пута и тип "противника" у судару су константни. Фокусирање на путнике у возилу додатно омогућава избор предиктора који су најрелевантнији за ову врсту незгоде и обезбеђује детаљнији приказ фактора који стварају разлику између преживелих и смртних случајева између путника у возилу који су укључени у фаталне незгоде. У овој анализи велики број променљивих је тестиран како би се испитао њихов утицај на ризик смртности лица укључених у фаталне аутомобил-аутомобил незгоде.

Ове променљиве су показатељ личне угрожености корисника пута, показатељ који се односи на пасивне уређаје за безбедност и друге карактеристике возила и предиктор у вези са околностима незгоде. Фактори који заједно одређују да ли ће особа укључена у

фаталну незгоду завршити међу погинулим или преживелим су следећи:

- Због тога што већина незгода има само један смртни случај, ефекат броја путника мора да се разуме као ширење ризика: ако постоји много лица која су укључена у незгоду, шанса за сваког од њих да погине је много нижа него ако има само пар појединаца.
- Коришћење појаса повећава шансе за преживљавање фаталне незгоде.
- Старија лица, када учествују у фаталним незгодама, имају веће шансе да погину.
- Корисници старијих возила, када учествују у фаталним незгодама, имају веће шансе да погину.
- Учесници незгода на раскрсницама имају мањи ризик настанка фаталног исхода у односу на учеснике незгода на деоници пута.
- Возач који није покушао да избегне незгоду тако што ће кочити чешће је био возач аутомобила који је садржао смртно настрадалог за разлику од оних који су кочили.
- Аутомобили који су оштећени углавном са стране, на задњем делу, или на крову имају веће шансе да садрже смртно настрадалог од аутомобила који су оштећени на предњем делу.

4.3 Анализа противника за кориснике аутомобила

Модел представљен у овом делу састоји се од неке врсте компромиса између модела представљених у претходним одељцима.

Неупоредивост ризика је овде такође контролисана фокусирајући се на кориснике аутомобила, али овога пута су подаци проширени и на неколико типова противника у судару: други аутомобили, али и лака и тешка теретна возила, мотоцикле, или без противника (саобраћајна незгода са једним возилом).

Резултати су потврдили значај утицаја врсте противника у судара на ризик смртности корисника пута. Све у свему преостали закључци које је понудио овај модел веома су слични онима у аутомобил-аутомобил моделу. Ипак, у овом случају постоји могућност да се тестира интеракција између ефеката различитих предиктора и дејство типа противника. То је учињено у случају променљивих "предња штета" и "тип противника", што је резултирало закључком који показује да "заштитни ефекат" предњег оштећења постоји само у случају судара са другим аутомобилима или са лаким теретним возилима. Тестирање такве интеракције на тај начин заиста износи питање да ли је ефекат једног предиктора генералан за све типове незгода или се разликује у зависности од типа противника или је ограничен на једну одређену комбинацију корисник пута - противник.

4.4 Дискусија

У представљеним случајевима, значајно је урачуната пристрасност величине незгоде и илустрована је неупоредивост ризика. Еволуција изабраних аналитичких решења такође јасно указује на то да је одговарање и пуно руковање питањем неупоредивости ризика изводљиво само под одређеним условима, искључењем бројних података. Резултат је међутим вредан тих искључења.

Првобитно усвојени генерални приступ заиста намеће важно ограничење на врсте предиктора који могу бити тестирани. Међутим, покретање модела на свим корисницима пута и врстама противника такође поставља проблем у погледу тумачења резултата. Заиста нарочито у случају корисника возила, тип противника снажно утиче на ризик фаталног исхода. Иако се различити типови корисника пута разликују у "моделу свих корисника пута", ризик смртности процењен за противника у овом моделу је ризик који важи и у случају у коме се аутомобил сударио са пешаком и случај у коме се он сударио са тешким теретним возилом. Поглед на значај типа противника у судару такође може довести до лажног ефекта за остале предикторе. Као пример разматрање ефекта ограничења брзине који је приметан на основу овог модела. Резултати указују да је ризик смртности већи на локацијама где ограничење брзине прелази 50 km/h. Да ли се тај резултат може приписати само ограничењу брзине, или чињеници да пешаци имају веће шансе да преживе (безопасни) судар у области у којој је ограничење брзине мање од 50 km/h, а аутомобили и тежа возила имају већу вероватноћу (опасног) судара са противником у областима где је ограничење брзине више?

Последња решења представљена до сада, или анализе противника, су оне које нуде најбољи компромис између губитка података и адекватне контроле неупоредивости основних ризика. Такође има додатну предност да нуди општи оквир који се може применити на различите типове група корисника пута заступљених у подацима.

У идеалном случају, треба да буду у стању да покрећу такве анализе за сваки тип корисника пута. Ипак, као што је објашњено у уводу овог поглавља, за неке врсте судара у суштини нема разлике у последицама незгоде. Укључивање ове категорије у модел ће сходно томе бити технички немогуће и концептуално под знаком питања.

Други фактор који спречава примену "модел противника" за све врсте корисника пута је број запажања. За неке врсте незгода, број запажања је једноставно премали. У овој фази развоја FAI базе података, постоји довољан број запажања да се врши анализа корисника аутомобила, али не и других типова корисника пута. Могућност постоји да се покрене детаљна и фокусирана анализа у другим групама. То би међутим захтевало прикупљање додатних података. Могућности које нуде такве анализе су између осталог: детаљан преглед фактора који утичу на ризик смртности сваке категорије корисника пута, и могућност да се испита да ли је ефекат идентификованих остао стабилан за различите категорије противника у судару то би оправдало трошкове које би такво додатно прикупљање података подразумевало.

5. ЗАКЉУЧАК

Предуслов за побољшање безбедности саобраћаја је процена садашњег стања, дефинисање жељеног стања и предлог мера које ће садашње приближити жељеном стању [3].

Сходно томе, доступност, поузданост и свеобухватна национална база података незгода је од кључне важности за разумевање образаца узрочности незгода у одређеној земљи и за идентификацију потенцијално одрживих специфичних противмера.

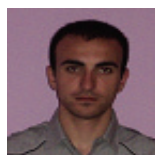
На основу тенденција погинулих у саобраћајним незгодама може се закључити да у Србији не постоји успостављени систем заштите безбедности саобраћаја. То резултира наглим променама у параметрима безбедности саобраћаја, број погинулих осцилира из године у годину у оба смера. Успостављени тренд смањења погинулих у саобраћајним незгодама из године у годину од 2007. до 2010. године прекинут је у 2011. години. Упркос смањеној укупној броја саобраћајних незгода за 11,3% у 2011. години у односу на претходну број погинулих на путевима се повећао са 656 на 721 лице у 2011. години [4].

Може се закључити да је неопходна дубинска анализа фаталних незгода како би се утврдили реални узроци незгода и предложиле одрживе противмере. Такође, једна таква анализа би могла измерити ефикасност већ постојећих противмера и њихов учинак. На пример, могла би се испитати употреба сигурносног појаса која има утицај на настанак фаталног исхода. Анализе ових противмера треба да буду приоритет у будућем периоду. Међутим због ограничености података за то тренутно не постоји могућност.

6. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Dupont, E., and Martensen, H. (Eds.) (2008): Analysing European in-depth data: Methodological framework and results. Deliverable D7.9 of the EU-FP6 project SafetyNet
- [2] Јовановић, Д., Липовац, К.: Најважније тенденције у безбедности саобраћаја у Европској унији, VI Стручни скуп, са међународним учешћем „Улога локалне заједнице у БС“ 12-14. мај 2011.
- [3] Luoma, J. and Sivak, M: Characteristics and availability of fatal road-crash database worldwide, The University of Michigan Transportation Research Institute Ann Arbor.
- [4] Агенција за безбедност саобраћаја: Информатор 2011. Београд, 2012. година.

Кратка биографија:



Дејан Владисављевић рођен је у Сремској Митровици 1987. год. Дипломски - мастер рад на Факултету техничких наука из области Безбедности саобраћаја одбранио је 2012. године.



Драган Јовановић рођен је у Зрењанину 1974. Докторирао је на Факултету техничких наука 2005. године, а од 2011. је у звању ванредни професор. Област интересовања је безбедност саобраћаја.

HIBRIDNE MREŽE U KABLOVSKOJ DISTRIBUCIJI INTERNET I TV SIGNALA**HYBRID NETWORKS IN INTERNET AND TV DISTRIBUTION**

Svetlana Kovačević, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – SAOBRAĆAJ

Kratak sadržaj – U ovom radu opisane su hibridne optičko kablovske mreže, njihova implementacija, kao i njihove prednosti i mane.

Abstract – This work is about hybrid networks in Internet and TV distribution, their implementation, advantages and disadvantages.

Ključne reči: Zbornik Hibridna mreža, optički koaksijalni kablovi, KDS, FTTH mreža.

1. UVOD

Najveća količina informacija koje čovjek prima iz spoljašnjeg svijeta dolazi preko vizuelnog sistema. Ovaj sistem može primiti neuporedivo najveću količinu informacija u jedinici vremena, u odnosu na ostala ljudska čula, pa se nameće zaključak da je slika nezamjenljiv i vrlo efikasan način komunikacije.

Televizija je elektronski sistem, pomoću koga optičku sliku i zvuk pretvaramo u elektronske signale, koji se prenose do prijemnika, gdje se pretvaraju u optičku sliku i zvuk. Televizija kao elektronski sistem pretvara optičku sliku i zvuk u elektronske signale, prenoseći ih dalje do prijemnih uređaja putem elektromagnetnih talasa, kroz vazduh ili direktno kablovskom vezom, gdje se u obrnutom procesu elektronski signali pretvaraju u optičku sliku i zvuk.

Prenošenje slike na daljinu podrazumijeva slanje televizijskog signala ka krajnjim korisnicima, dakle do TV prijemnika, putem telekomunikacionog sistema. U televizijskom centru, na primjer u studijskoj kameri, formira se televizijski signal, koji se obrađuje, sinhronizuje i kombinuje sa drugim izvorima slike, a zatim se zajedno sa pratećim tonom posredstvom veza šalje na predajnik. Ove veze mogu biti ostvarene pomoću radio – relejnih zemaljskih linkova, pomoću optičkih kablova, korišćenjem SDH (Synchronous Digital Hierarchy) mreža itd. Klasičnom radio – difuzijom televizijski signal doveden na predajnik emituje se do krajnjih korisnika, odnosno TV prijemnika.

2. ANALOGNI I DIGITALNI TELEVIZIJSKI SISTEMI

Kod analogne televizije program, odnosno televizijska slika, sadrži se u samom radio talasu, posredstvom koga se ta slika prenosi na daljinu. Pomoću elektronike u kameri, svaka promjena slike i tona pretvara se u promjenu električnih veličina – struje i napona. Te promjene vrijednosti napona pretvaraju se u radio talas koji je moguće emitovati do prijemne antene i televizora

NAPOMENA:

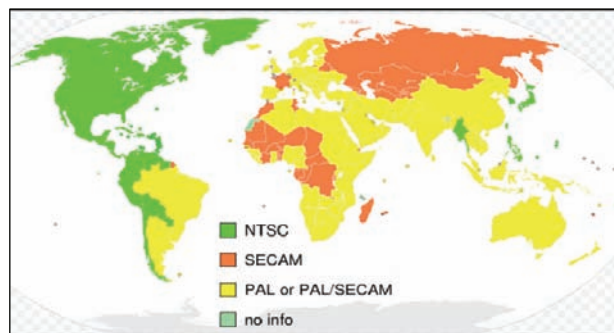
Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Željen Trpovski, vanr.prof.

gledalaca. Emitovani radio talas mijenja oblik i svoju snagu tačno u ritmu promjena struje i napona, tj. slike i tona. Sam oblik tog radio talasa, prenosi podatke o slici i upravlja elektronikom u televizoru, na kome je onda moguće vidjeti sliku upravo onakvu, kakvu je zabilježila kamera.

Postoje tri analogna televizijska sistema:

- NTSC (525/50)
- PAL (625/50)
- SECAM (625/50)

Na slici 1. prikazana je zastupljenost različitih sistema za prenos boje. Vidi se da Srbija, kao i veći dio Evrope koristi PAL standard.



Slika 1. Teritorijalna rasprostranjenost televizijskih sistema

Digitalna televizija (DTV) podrazumijeva prenos audio i video zapisa u digitalnom formatu. Pojava i uspostavljanje standarda koji se koriste u digitalnoj televiziji vezuje se za poslednju dekadu prošlog vijeka. U narednoj deceniji tehnološki razvijene zemlje obustaviće emitovanje TV programa putem analognog prenosa. Prednosti digitalne televizije u odnosu na analognu su višestruke. Digitalni prenos je binarno kodiran, pa se sadržaj može komprimovati slično kao i kod računarskih datoteka. Kompresija koja se koristi u digitalnom prenosu uklanja dijelove informacije koje čovjek svojim čulima ne može da registruje.

Pri analognom prenosu signal kontinuirano prenosi sve elemente slike i zvuka, dok se kod komprimovanog digitalnog prenosa prenose samo oni dijelovi slike i zvuka koji su se u međuvremenu promijenili. Ovakva vrsta kompresije omogućava distributerima programa da emituju, umjesto jednog analognog više digitalnih kanala (približno deset u istom kvalitetu), koristeći pri tome isti frekvencijski opseg.

Digitalna televizija više je od proste zamjene za postojeću analognu televiziju. Digitalni prenos obezbjeđuje bolji kvalitet slike i zvuka, koji više ne mogu biti u prenosu ometani interferencijom sa drugim signalima, bez obzira

na rastojanje na koje se prenose. Imajući u vidu da su računari i savremene telekomunikacione mreže zasnovani na digitalnoj tehnologiji, sa televizijom koja koristi istu tehnologiju ove tri oblasti se mogu kombinovati mnogo jednostavnije.

3, KOAKSIJALNI I OPTIČKI KABLOVI

3.1. Koaksijalni kabl

U jednom trenutku koaksijalni kablovi su bili najrasprostranjeniji mrežni kablovi, i to iz više razloga: relativno su jeftini, laki, fleksibilni i jednostavni za rad. U svom najjednostavnijem obliku, koaksijalni kabl sastoji se od bakarne žice u sredini oko koje se nalazi najpre izolacija, a zatim sloj od upletenog metala - širm i, na kraju, spoljašnji zaštitni omotač.

Postoje dva tipa koaksijalnih kablova:

- tanki (engl. thinnet) kabl
- debeli (engl. thicknet) kabl

3.2. Kablovi sa optičkim vlaknima

Optičko vlakno je obično napravljeno od stakla ili plastike, i služi za prenošenje informacija pomoću svjetlosti. Optička vlakna se nalaze u optičkom kablju. Optičko vlakno kao medij je mnogo brže, pouzdanije i sigurnije od bakrenih vodiča, sve zbog toga što ne prenosi električne signale već svjetlosne. Zbog toga je nemoguće imati neovlašćen pristup mreži preko radio frekventijskog (RFI) i elektromagnetnog (EMI) ometanja. Kod ove vrste kablova, optička vlakna prenose digitalne signale u obliku moduliranih svjetlosnih impulsa. Ovo je relativno bezbjedan način prenošenja podataka jer optički kablovi ne mogu da prenose električne impulse pa se ne mogu prisluškivati, a podaci su bezbjedni od krađe. Optički kablovi se koriste i u slučajevima umrežavanja više objekata, gdje se sa bakarnim kablovima mogu očekivati problemi sa uzemljenjem i atmosferskim pražnjenjima.

Često se postavljaju u objektima, u slučajevima kada se predviđa veliki mrežni saobraćaj između vertikalnih razvoda u odnosu na centar mreže. Prilikom postavljanja ovih kablova potrebno je poštovati pravila o savijanju, jer isuviše veliki ugao savijanja može spriječiti prostiranje svjetlosti.

FDDI definiše dvije vrste optičkih vlakana:

- Singlemode (SMF)
- Multimode (MMF)

Kablovi od optičkih vlakana ne podliježu električnim smetnjama i podržavaju izuzetno velike brzine prenosa podataka. Danas se signali prenose brzinom od oko 100 MB u sekundi, a isprobani su i na brzinama od 1 GB u sekundi (brzine od 1 GB u sekundi, u posljednje vrijeme, predstavljaju standard ove vrste kablova). Osim toga, oni mogu da prenose signale (svjetlosne impulse) na kilometarske razdaljine.

4. KABLOVSKI DISTRIBUTIVNI SISTEM

Kablovska televizija ili Kablovski Distributivni Sistem (KDS) je telekomunikaciona mreža koja, pored distribucije TV i radio signala, omogućuje pružanje velikog broja raznovrsnih telekomunikacionih servisa korisnicima kao što su brzi internet, video nadzor, telemetrija, video na zahtev, IP telefonija itd.

Osnovne komponente KDS-a su

- Glavna KDS stanica

- Podstanica (opciono samo u većim gradovima)
- Optički čvor
- Koaksijalni pojačivač

Zahvaljujući dvosmjernom prenosu signala od glavne stanice ka pretplatniku i od pretplatnika ka glavnoj stanici, pored prenosa TV i radio signala ka korisniku, moguć je i prenos signala od korisnika ka glavnoj stanici što omogućava i primjenu drugih usluga, interneta prije svega.

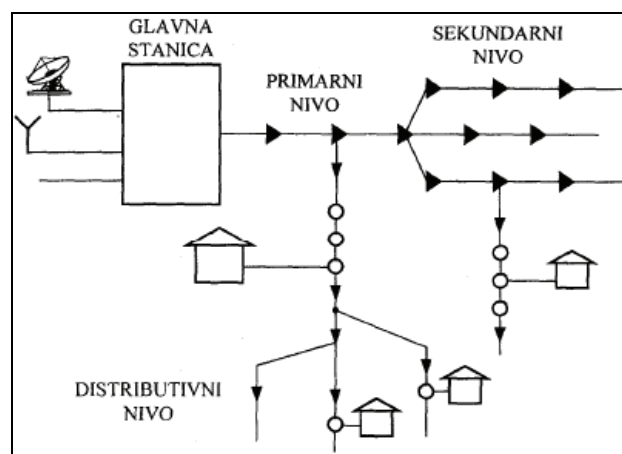
Primjena optičkih kablova takođe omogućuje da se TV i radio signali dostavljaju iz TV studija u glavnu stanicu sa studijskim kvalitetom signala.

Optički kablovi i prelazak sa analognog na digitalni sistem dodatno su uticali na broj kanala i kvalitet prenosa tako da je bilo dovoljno imati sedam pojačivača u jednoj liniji, a taj broj se smanjuje na dva. Još jedna prednost optičkih kablova je ta što je moguće imati oko 500 priključaka na samo jednom kablju. Digitalna tehnologija omogućila je prenos deset kanala po frekvenciji na kojoj je bilo moguće imati samo jedan analogni.

Savremeni kablovski distribucionni sistem ima tri osnovne celine:

- prijemni antenski sistem,
- glavna stanica,
- kablovska razvodna mreža.

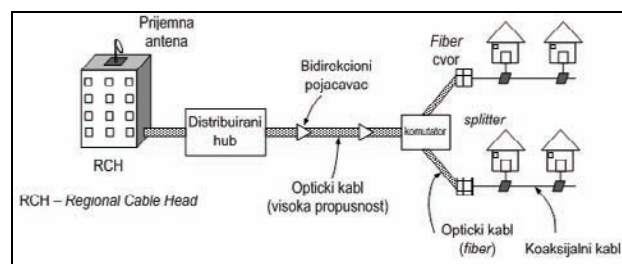
Na slici 2. prikazana je organizacija kablovske razvodne mreže.



Slika 2. Organizacija kablovske razvodne mreže

Kablovski operateri svoje kablovske distributivne sisteme (KDS) grade upotrebom HFC (Hybrid Fiber-Coaxial) tehnologije gdje je jezgro transportnog dijela mreže sačinjeno od optičkih vodova, a pristup do krajnjeg korisnika urađen je koaksijalnim vodovima.

Na slici 3. prikazana je blok šema opšteg modela HFC mreže.



Slika 3. Primjer hibridne kablovske mreže

Svaki operater prilagođava ovaj model svojim uslovima na terenu koji uglavnom utiču na dužinu koaksijalnih vodova i zavise od toga da li se mreža pruža u ruralnim ili urbanim područjima.

Bežični prenos ima tu osobinu da se implementira svugdje, i to brzo, bilo u smislu protoka, bilo u smislu brzine realizacije. Sa konvergencijom mikrotalasa, optike i mrežnih tehnologija, ekspanzija telekomunikacionih mreža preko bežičnih linkova, uglavnom do udaljenih lokacija, postaje sa stanovišta cijena veoma prihvatljiva opcija za mnoge organizacije, srednja i velika preduzeća, kao i za kablovske operatore. Bežični optički prenos se može primijeniti kao alternativa optičkom kablju u transportnoj mreži radi povezivanja glavne stanice i distributivnog čvora, odnosno hub-a.

Ovo je najčešće slučaj u urbanim sredinama ili čak i u ruralnim, kada distributivni čvor pokriva dio mreže koja se ne može brzo kablovski povezati sa ostatkom mreže. Ovaj metod je naročito efikasan za vrijeme ili neposredno poslije nove izgradnje infrastrukture, kada još nije uspostavljena širokopojasna veza preko optičkih kablova. Na primjer, u gusto naseljenoj prigradskoj zoni postoji veliki broj potencijalnih korisnika koji žele uvođenje kablovsko distributivnog sistema.

Kablovski Internet je vrsta dodatne usluge koju nudi operater kablovske televizije. Operater nudi uslugu povezivanje korisnika sa Internetom preko mreže kablovske televizije, a sam kablovski operater obezbeđuje vezu sa ponuđačem internet usluga.

5. HIBRIDNA OPTIČKO – KABLOVSKA MREŽA

Kablovska industrija kakvu danas poznajemo nastala je kasnih 40-ih godina. Do prije par godina povezivanje elemenata kablovskog sistema bilo je isključivo koaksijalnim kablom. Danas se projektuju kablovske mreže u koje su implementirani optički kablovi. Takvi sistemi se nazivaju Hybrid Fibre/Coax (HFC) odnosno hibridne optičko/koaksijalne mreže. Koristeći HFC instaliraju se optički kablovi od glavne stanice (distribucionog centra) do čvorova koji su locirani blizu stambenih i poslovnih objekata. Prednost HFC mreže je očigledna zbog postojećih karakteristika optičkog kabla (veliki propusni opseg i niska osjetljivost na šum i interferenciju). I kablovske i telefonske kompanije su zainteresovane za nove HFC mreže u nekim slučajevima dijeleći istu infrastrukturu da obezbijede svojim korisnicima video i glasovnu komunikaciju. Većina postojećih KDS mreža zahtijeva rekonstrukciju.

Okosnica naših kablovsko distributivnih sistema je dvosmjerna HFC (Hybrid Fiber-Optic Coaxial/hibridna optičko-koaksijalna) mreža. Istovremeno korišćenje optičkih i koaksijalnih kablova ubrzava instalaciju, smanjuje kompleksnost i potrebu za održavanjem mreže, a sa druge strane omogućava kvalitetan prenos u jako velikom propusnom opsegu, koji je za red veličine veći od prenosnog opsega telefonskih parica.

Koncept hibridne mreže otklanja sve ranije nedostake kablovskih mreža uz zadržavanje postojećih tehnoloških rešenja, kao i zadržavanje frekvensijskog resursa. Mogućnost distribucije RF signala na velike udaljenosti bez degradacije kvaliteta signala otvara mogućnost stvaranja regionalnih mreža i širenje baze korisnika.

Implementacija novih IP servisa u KDS dovela je do razvoja dvosmjerne komunikacije preko postojeće mreže. Video broadcasting je podrazumijevao jednosmjerni prenos signala od strane glavne stanice (Headend) do krajnjeg korisnika. Operater je u direktnom smjeru vršio pojačanje signala i filtriranje do nivoa potrebnog za prikaz kvalitetnog signala, a eventualne smetnje u sistemu prevazilazio je filtriranjem i pojačanjem osnovnog nosioca kanala. Nosioći direktnog smjera video broadcasta su frekvensijski raspoređeni u opsegu od 110 MHz do 550 MHz, dok se za povratni smjer koristi frekvensijski opseg od 5 MHz do 88 MHz. Širina kanala je u oba slučaja 8MHz. Frekvensijski opseg FM rado prenosa je rezervisan za radio prenos u okviru KDS-a, a u praksi je veoma često ovo područje izloženo velikim smetnjama koje dolaze od lokalnih radio stanica. U praksi se veoma često Data kanal u direktnom smjeru smješta u okviru TV kanala tj. ne prelazi 650 MHz a povratni smjer se smješta između 30 MHz i 65 MHz. Na ovo veliki uticaj ima RF karakteristika opreme i kablova koji se koriste. Prenosni medijum od razvodnog TV centra do regionalnih centara je optički kabl, a lokalno na nivou ulica razvod se vrši koaksijalnim kablovima (slika 3.).

Kablovske pristupne mreže projektovane su originalno za distribuciju TV signala na terenima gdje nije moguć klasičan, bežični, prijem i raspolažu protokom signala u pristupnom dijelu ograničenim na 750Mb/s.

5.1. Pravljenje i postavljanje optičke mreže (konkretan primjer)

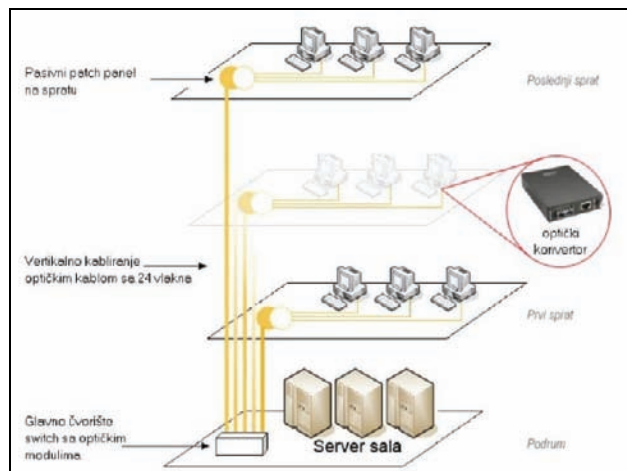
Dizajniranje lokalne mreže za jednu kompaniju se dosta razlikuje od standardnog kabliranja putem UTP kablova. Glavna razlika je u mogućnosti postojanja switch-ing centra i da se odatle optički kabl dovodi direktno do radne stanice. Putem UTP kabla to nije moguće, jer je maksimalna dužina UTP kabla 100m. Zbog toga je neophodno da postoji minimum jedan komunikacioni ormar na svakom spratu blizu korisnika za koji treba, osim energetskog napajanja, obezbijediti dodatnu elektronsku opremu (switch-eve, neprekidno napajanje UPS).

Korišćenjem optike potrebno je imati samo pasivne patch panele kako bi se lakše manipuliralo sa kablovima. Ovakav način strukturnog kabliranja omogućava da se sva buduća unapređenja obavljaju centralizovano, što se i očekuje, jer optička vlakna podržavaju mnogo veće brzine od onih koje se sada koriste. Ako uporedimo cijene, sve što se tiče optičkog kabliranja je skuplje: kablovi, terminatori, mrežna elektronika.

Ipak, glavni razlog zbog čega je optička mreža skuplja su mrežne kartice računara koje ne podržavaju optiku.

Analiziraćemo potrebne elemente mreže u zgradi od pet spratova, sa server salom i glavnim čvorištem u podrumu. Koristićemo optičku tehnologiju. Po 12 privatnih računara se nalazi na svakom spratu, dakle ukupno 60 računara. Zahtjev za projektovanje je da svaki sprat ima 1Gbps i da komunikacija između spratova ide preko glavnog čvorišta zgrade, kako bi se mogli konstruisati VLAN-ovi po potrebi, ugraditi firewall-ovi za kontrolu saobraćaja između spratova i slično. Za horizontalno kabliranje jednog sprata potrebno je 240m kabla, ukoliko pretpostavimo da je prosječna dužina od ormara na spratu do korisnika 20m, ukupno 1200m.

Za vertikalno kabliranje (uzima se da je visina sprata 3m) u prosjeku je potrebno 9m kabla po spratu (prosječna dužina od cvorista do ormara na spratu) i iznosi 45m. Na slici 4. dat je šematski prikaz kabliranja optičkim putem.



Slika 4. Kabliranje optičkim putem

Svi računari su direktno priključeni na glavno čvorište, tako da u komunikacionim ormarima na spratovima postoje samo pasivni patch paneli. Paneli na spratovima povezani su sa čvorištem korišćenjem optičkog kabla sa 24 optička vlakna, po dva za svaki računar. Horizontalno se koriste kablovi sa 4 vlakna po računar u obezbeđujući na taj način kabliranje na spratu kao i eventualna kasnija proširenja.

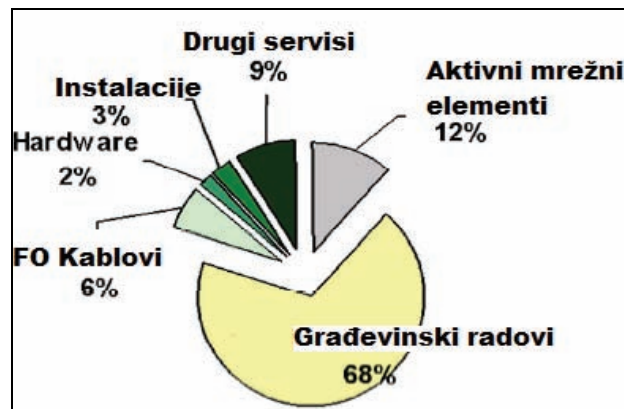
6. FTTH (Fibre To The Home)

FTTH mreža predstavlja pristupnu mrežu zasnovanu na vlaknima koja povezuju veliki broj krajnjih korisnika u centralnu tačku poznatiju kao Pristupni čvor. Pristupni čvor sadrži aktivnu emisionu opremu koja obezbeđuje aplikacije i usluge preko optičkih vlakana do pretplatnika. Razlog uvođenja FTTH nastao je usled porasta ponude i potražnje multimedijalnih usluga i HDTV. Usled potrebe za sve većim protokom tj. propusnim opsegom, raste i potreba za simetričnim bidirekcionim prenosom podataka (veliki upload-veliki download fajlova, peer-to-peer prenos video sadržaja, home working). Operatori moraju biti spremni da sa porastom zahtjeva tržišta evoluiraju od bakarne mreže ka optičkoj mreži, što će pored ulaganja u kablovsku infrastrukturu zahtijevati i ulaganja u novu opremu neophodnu za optičku mrežu, ali i nadgradnju i zamjenu postojeće opreme u sadašnjim multiservisnim platformama.

Troškovi FTTH mreže moraju se posmatrati kao dio kriterijuma izgradnje. Danas FTTH mreže konkurentne su zbog video i telefonskih usluga. Posebno zbog mogućnosti dostave video servisa (IPTV, VOD i RF overlay). Razvoj FTTH uključuje veliki broj različitih troškova komponenti koji mogu da se posebno optimizuju. Međutim bitno je razumjeti relativan doprinos svake komponente, tj relativan potencijal za uštedu. Pristup optičkim vlaknima (FTTH – Fiber To The Home) je tip komunalne infrastrukture koja, kao i ostale komunalne infrastrukture, zahtijeva značajna početna ulaganja koja će biti isplativa za nekoliko godina. Sam optički kabl je relativno jeftin i on predstavlja manje od 6% ukupnih troškova cijene optičke pristupne mreže. Međutim, građevinski radovi koji se odnose na kopanje i polaganje cijevi za postavljanje optičkih kablova mogu biti

znatno skuplji, često predstavljaju do 80% od ukupnih troškova nove mreže.

Troškovi građevinskih radova se mogu smanjiti korištenjem postojećih komunalnih infrastruktura (kanalizacija, tuneli, postojeća distribucijska telekomunikacijska infrastruktura i dr.). Slika 5. prikazuje tipične troškove distribucije za Greenfield primjenu.



Slika 5. Troškovi distribucije

Zbog visokih troškova pristupa na vlakno, mrežni graditelji i vlasnici odlučili su da koriste zajedničku infrastrukturu.

7. ZAKLJUČAK

Kada se pojavi potreba za umrežavanjem nekog sistema, hibridna mreža predstavlja optimalno rešenje iz razloga što ona podrazumijeva vertikalno kabliranje optikom (bakarni kablovi tu zakazuju), horizontalno kabliranje bakarnim kablovima sa čvorištem na jednom mjestu (horizontalno razvođenje optikom je dosta skupo). Obzirom na veoma malo slabljenje signala u optičkim kablovima, moguć je prenos signala na velika rastojanja. Najveći dio troškova pri realizaciji hibridnog sistema predstavlja polaganje kablova u zemlju.

8. LITERATURA

- [1] http://en.wikipedia.org/wiki/analog_television
- [2] Milan Topalović, Branislav Nastić "Televizija", prva i druga knjiga, Radio Televizija Srbije, Beograd, 1992, 1993.
- [3] National Fiber Optics Conference Proceedings, September, 1996.
- [4] Saša Stamenković "FTTH mreža – Realnost i perspektiva", Telfor 2007. godina.

Kratka biografija:



Svetlana Kovačević rođena je u Trebinju, 1988. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti telekomunikacione mreže sledeće generacije odbranila je 2012. godine.

MERENJE FUNKCIJE PRENOSA MODULACIJE SKENERA I DIGITALNOG FOTOAPARATA**MEASUREMENT OF MODULATION TRANSFER FUNCTION FOR SCANNER AND DIGITAL CAMERA**

Dunja Bašić, Igor Karlović, Ivana Tomić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN

Kratak sadržaj – Predmet istraživanja je prostorna oštrina digitalnih sistema za reprodukciju slike. Za ispitivanje oštine odabrani su digitalni fotoaparati, koji spadaju u grupu poluprofesionalnih aparata, i dva objektiva. Kao varijabilan faktor posmatrana je optika i tehnologija senzora pomenutih uređaja. Procena je izvršena merenjem funkcije prenosa modulacije (MTF) kao glavnog parametra objektivne analize kvaliteta uzorkovane slike.

Abstract – Subject of research is the spatial sharpness of digital systems for image reproduction. For testing sharpness we have selected digital camera that belongs to a group of semi-professional cameras and two lenses. As variable factor we have taken optics and sensor technology of these devices. Evaluation was made by measuring the modulation transfer function (MTF) as the main parameter of objective analysis for sampled image.

Ključne reči: Funkcija prenosa modulacije, MTF, skener, digitalni fotoaparat, kvalitet, oštrina, rezolucija

1. UVOD

U ranim godinama 21. veka došlo je do velikog razvoja digitalnih tehnologija. Digitalizacija procesa proizvodnje omogućila je porast kvaliteta gotovih proizvoda. Međutim, digitalna slika je retko savršena. Podložna je raznim izobličenjima u toku snimanja, kompresije, prenosa, obrade i reprodukcije. Za održavanje, kontrolu i poboljšavanje kvaliteta slike, neophodna je identifikacija i kvantifikovanje degradacije slike.

Procena kvaliteta je ključna za evaluaciju i optimizaciju sistema za obradu slike. U radu je korišćena objektivna metoda merenja kvaliteta koja omogućava kvantifikaciju kvalitativnih atributa kao što su oštrina, reprodukcija tonske skale, reprodukcija boje i digitalnog šuma. Glavni cilj objektivne ocene slike je uspostavljanje kompjuterskih modela koji mogu da predvide kvalitet slike uzimajući u obzir svojstva ljudskog vizuelnog sistema (HVS). Objektivna analiza kvaliteta slike rezultuje ponovljivim, pouzdanim i kvantitativnim podacima koji se koriste za procenu performansi, praćenje i verifikaciju kvaliteta [6].

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Igor Karlović, docent.

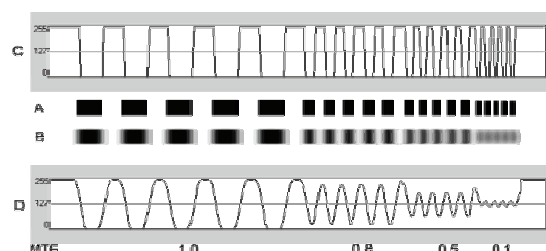
Standard ISO 12233:2000 - Photography - Electronic still-picture cameras - Resolution measurements, [4] povezuje subjektivnu percepciju ljudi sa objektivnom evaluacijom i omogućava kompletan profil prostornog odziva sistema. Razvoj i usvajanje standarda za evaluaciju digitalnih sistema slike omogućava dobijanje reprodukcije sa visokim stepenom kvaliteta.

Oštrina predstavlja subjektivnu percepciju ljudskog vizuelnog sistema, tako da je teško izmeriti ili opisati [1]. Ona je jedan od najznačajnijih faktora kvaliteta slike, jer opisuje jasnoću detalja na slici. Objektivni korelati oštine su rezolucija i kontrast, a MTF kriva je jedan od načina za njihovo predstavljanje.

2. FUNKCIJA PRENOSA MODULACIJE

Funkcija prenosa modulacije - MTF je naučno sredstvo za evaluaciju osnovnih performansi prostorne rezolucije sistema slike ili neke od komponenti sistema. Ona kvantifikuje koliko dobro su očuvane varijacije osvetljenosti subjekta, kada prolaze kroz sočivo sistema.

MTF je odziv prostorne frekvencije sistema slike ili njegove komponente, to je kontrast na datoj prostornoj frekvenciji u odnosu na nisku frekvenciju. Prostorna frekvencija se meri u ciklusima (*eng. cycles*) ili parovima linija (*eng. line pairs*) po jedinici dužine - milimetar ili inč (cy/mm ili lp/mm). Za analogne aparate koristila se jedinica lp/mm. Međutim, za digitalnu tehnologiju kao mera prostorne frekvencije koristi se ciklus po pikselu (cy/pix) ili širina linije po visini slike (LW/PH). Visoka prostorna frekvencija odgovara finim detaljima slike, a što su finiji detalji, slika je oštija. Na slici 1 su prikazana četiri niza traka između kojih se smanjuje rastojanje. Deo A predstavlja original, dok deo C predstavlja linijski profil dela A, odnosno, deo C je nacrt intenziteta dela A. U delu B prikazano je kako izgleda deo A nakon degradacije od strane optičkog sistema. Kako se smanjuje frekvencija, tako se povećava zamućenje traka. Deo D predstavlja linijski profil dela B, a ispod profila su prikazane vrednosti MTF-a koje bi bile izračunate iz podataka.



Slika 1. Grafički prikaz interpretacije MTF-a

Ako je ulazni signal u sistem sinusnog oblika, izlazni je takođe sinusoida. Međutim, izlazni signal će imati različitu modulaciju (uglavnom smanjenu) i može biti pomeren duž x-ose, dok slika ima istu frekvenciju kao na ulazu. Step en redukcije modulacije zavisi od prostorne frekvencije. Na niskim frekvenijama, koje odgovaraju grubim detaljima, dolazi do neznatnog smanjenja modulacije, dok na visokim frekvencijama dolazi do mnogo većih gubitaka. Dovoljno visoka frekvencija neće biti reprodukovana, odnosno razložena. Tačnije, MTF opisuje redukciju modulacije ili kontrasta u funkciji prostorne frekvencije, koja se javlja u određenom sistemu slike^[5]; dugo se koristi za opsivanje prenosa signala slike u optičkim i fotografskim sistemima.[2] Prostorna oština reprodukovane slike u najvećoj meri zavisi od optičkog sistema uređaja sa kojim se vrši reprodukcija. Iz tog razloga poseban osvrt rada se zasniva na merenju funkcije prenosa modulacije objektiva.

2.1. MTF objektiva

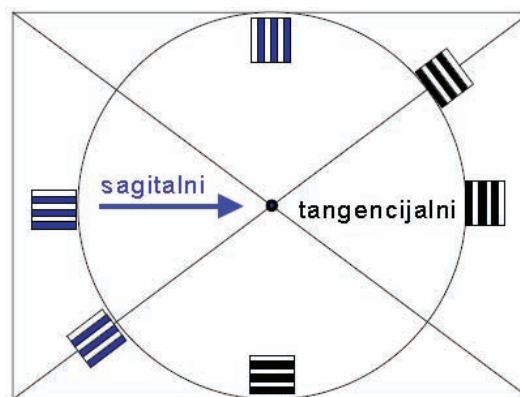
Funkcija prenosa modulacije kvantifikuje koliko dobro su regionalne varijacije osvetljenosti predmeta očuvane nakon prolaza svetlosti kroz objektiv. MTF odziv zavisi od otvora blende sa kojim se fotografiše. Svetlosni zraci koji su van optičke ose se teže koriguju, pa se MTF (a time i rezolucija slike) povećava dok se smanjuje otvor blende. Sa druge strane, kada otvor blende pređe određenu vrednost, odnosno kada je dovoljno mali, MTF vrednost počinje da pada. Ovo se naziva efekat difrakcije, odnosno savijanje svetlosnih zraka koji prolaze kroz oblasti u blizini ivice otvora blende. Veći MTF znači da je rezolucija objektiva veća, odnosno slika je oštija. Takođe, MTF varira u odnosu na udaljenost subjekta od ose objektva. Tačnije, da objektivu imaju najveći stepen oštine u centru slike i da ona opada prema krajevima. U radu, objektivu su testirani sa ciljem da se utvrdi na kojem otvoru blende pružaju sliku najveće oštine, tzv. "sweet spot" - otvor blende koji ima najveću vrednost MTF-a zato što su aberacije smanjene, a efekat difrakcije nije dovoljno jak.

Vrednost $MTF=1$ predstavlja savršeno očuvan kontrast, dok manje vrednosti označavaju gubitak kontrasta sve do vrednosti $MTF=0$, gde se parovi linija više ne razlikuju. Za prave objektivu sa zaostalim aberacijama, MTF vrednost se inicijalno brzo smanjuje i onda vrlo polako prilazi nuli. Za ispitivanje performansi objektiva u pogledu njegove oštine, test karta je fotografisana sa različitim otvorima blende od minimalnog do maksimalnog otvora.

MTF se obično meri duž linija koje vode iz centra ka uglovima slike. Obično su paralelne ili normalne na radijus kruga slike. Slika 2. prikazuje radijus kruga slike i obrasce linija, gde longitudinalna orijentacija linija prema centru označava radialni ili sagitalni pravac (lat. sagitta - strela). Ovaj pravac najčešće ima bolji MTF. Obrasci linija koji su normalni na liniju iz centra i predstavljaju tangentu na radijus slike, označavaju tangencijalni ili meridijalni pravac.

Međutim, neophodno je napomenuti da su rezultati merenja relativni, jer ne možemo testirati sam objektiv u izolaciji. On se može posmatrati samo kao deo sistema koji predstavlja fotoaparat. Rezultati testiranja objektiva predstavljaju kombinaciju MTF-a objektiva, senzora i

RAW konvertera. Fotografisano je u RAW formatu, kako bi se izbegao uticaj procesiranja signala u aparatu. Kao RAW konverter korišćen je Adobe Camera Raw (ACR) u softveru Adobe Photoshop CS4.



Slika 2. Pravci merenja MTF-a

2.2. Merenje MTF-a

Za merenje MTF-a u radu je korišćena metoda nagnute ivice (eng.slanted-edge) opisana u standardu ISO 12233:2000. Cilj standarda je da obezbedi brzo merenje funkcije prenosa modulacije (MTF) na osnovu samo jedne slike. Ovaj standardizovani način merenja omogućava lako i tačno poređenje različitih digitalnih uređaja.[3] Standard ISO 12233:2000 definiše terminologiju, test karte i test metode za izvođenje merenja rezolucije. Za merenje se koristi test forma koja u sebi sadrži crno-belu iskošenu ivicu. Ugao nagiba je uglavnom oko 5° . Test forma i ugao nagiba, kao i uslovi testiranja i okoline su definisani ISO 12233 standardom. U cilju dobijanja objektivnih rezultata analize oštine izabranih uređaja, podaci dobijeni eksperimentalnim radom obrađeni su u softveru Imatest 3.1 Master.

Vrednost funkcije prenosa modulacije posmatranih objektiva merena je na osnovu vrednosti MTF_{50} koja je u korelaciji sa percepcijom oštine. Percepcija detalja je smanjena, ali su oni dovoljno vidljivi, jer se nalaze u regionu gde odziv optičkog sistema uređaja brzo opada.

Za potpunu karakterizaciju objektiva, neophodno je ispitati oštinu u centru, zatim na sredini i u uglovima slike. U dokumentaciji softvera je preporučeno da se prilikom generisanja MTF krive koristi 9 regiona: 1 u centru, 4 na sredini slike i 4 u uglovima. Analizirani su standardni otvori blende u fotografiji. Posmatrane su reprodukcije na svakom otvoru blende od minimalnog do maksimalnog za oba ispitivana objektivu. Sledeći korak nakon softverske obrade je analiza dobijenih rezultata. Nakon analize upoređene su dobijene vrednosti u cilju utvrđivanja objektiva koji pruža bolju funkciju prenosa modulacije, a time i bolju prostornu oštinu slike.

2.3. Rezultati merenja MTF-a objektiva

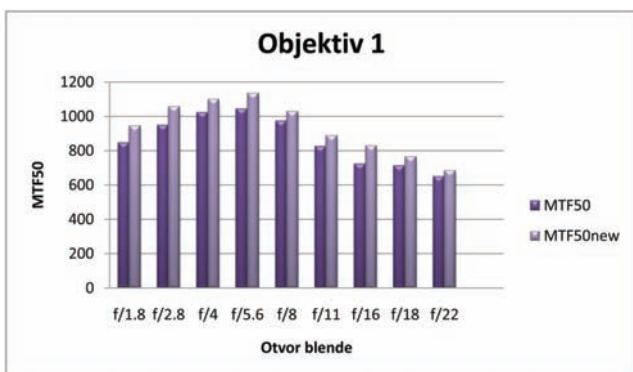
Za prvi posmatrani objektiv Nikkor 35mm f/1.8G AF-S DX (u daljem tekstu - objektiv 1) maksimalni otvor blende je f/1.8, dok je minimalni f/22. S obzirom da se za svaki otvor blende iscrtavaju MTF krive za devet interesnih regiona, trebalo bi posmatrati preko 100 iscrvanih MTF kriva. Rezultati vrednosti MTF_{50} su prikazani grafički u obliku grafika *Multi-ROI 2D Summary Plot*, prikazanog na slici 3. Radi jednostavnosti dalje analize, nisu dati grafički prikazi rezultata za ostale

otvore blendi. Kada se posmatraju dobijeni grafici, može se uočiti da je MTF vrednost uvek najveća u centru slike i da opada ka uglovima slike. Oštrina u centru slike je odlična pri svakoj blendi, dok se na maksimalnom otvoru blende progresivno pogoršava ka uglovima. Kontrast u uglovima slike je dosta smanjen, što može dovesti do blage pojave mrljanja svetlosti. Međutim, efekat se gubi ako se blenda zatvori na f/2.8. Daljim zatvaranjem blende poboljšavaju se performanse objektivu.



Slika 3. Grafički prikaz rezultata za objektiv 1

U cilju dalje analize, osmatra se aritmetička srednina vrednosti MTF50 za svih 9 regiona i aritmetička srednina 3 regiona (New 1/.75/.25 Ctr/pt/cor). Radi pojednostavljenja dalje interpretacije na slici 4 dat je grafički prikaz rezultata MTF50 vrednosti za objektiv 1.

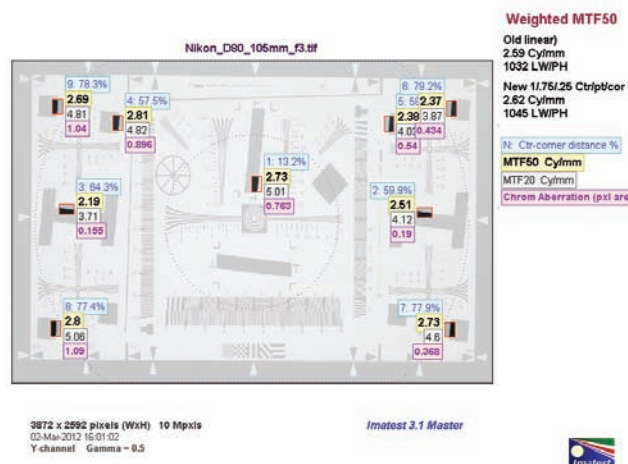


Slika 4. Grafički prikaz rezultata MTF50 vrednosti za objektiv 1

Na osnovu slike, može se uočiti da se oštrina objektivu poboljšava sa smanjivanjem otvora blende sve do najviše vrednosti na kojoj objektiv pokazuje najbolje performanse. Nakon te vrednosti, oštrina naglo opada. To znači da uticaj difrakcije progresivno raste na manjim otvorima blende. Može se izvesti zaključak da je oštrina slike preko cele površine najveća na otvoru blende f/5.6 gde srednja vrednost MTF50 dostiže najveću vrednost. Takođe, rezultati ukazuju na dobar stepen oštine na blendi f/4. Ako posmatramo vrednost aritmetičke sredine 3 regiona, najveće vrednosti su na f/3.2 i f/5.6, mada je vrednost na f/5.6 za nijansu veća od vrednosti na manjem

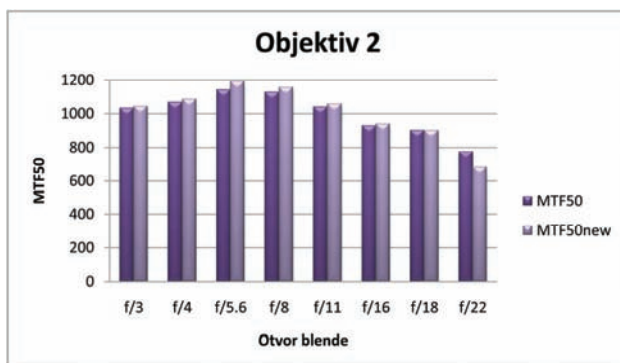
otvoru blende. Uopšteno, ovo je objektiv dobrih karakteristika.

Drugi posmatrani objektiv (u daljem tekstu - **objektiv 2**) je Nikkor 105mm f/2.8G AF-S VR Micro. Kada se montira na aparat DX formata, njegova žižna daljina je 157,5 mm. Maksimalni otvor blende ovog objektivu je f/2.8. Međutim, kada se montira na aparat DX formata, maksimalna blenda na kojoj može da se fotografiše je f/3. Prilikom fotografisanja, opcija redukcije vibracije (VR) nije korišćena jer može uticati na rezultate merenja. Na slici 5 prikazan je grafik *Multi-ROI 2D Summary Plot* objektivu 2.



Slika 5. Grafički prikaz rezultata za objektiv 2

Hromatske aberacije imaju niske vrednosti, nisu vidljive prilikom posmatranja slike. Distorzija slike nije uočljiva. MTF vrednost je najveća u centru slike, ali veoma malo opada ka krajevima. Oštrina slike se vrlo malo smanjuje od centra do ugla slike. Na slici 6 dat je grafički prikaz rezultata testiranja objektivu 2.

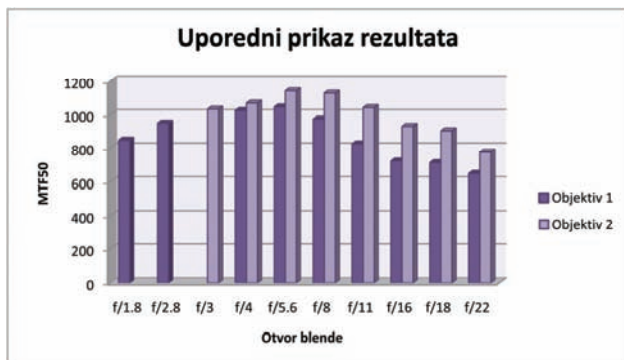


Slika 6. Grafički prikaz rezultata MTF50 vrednosti za objektiv 2

Ovo je objektiv veoma visokog kvaliteta i odličnih performansi. Mikro objektivu imaju dobru rezoluciju od najvećeg otvora blende što se može uočiti na slici 4. Oštrina slike na velikim otvorima blende je odlična, dok najveće vrednosti dostiže na f/5.6 i f/8. Nakon f/8 MTF se lagano smanjuje usled difrakcije, pa je bolje izbegavati reprodukciju slike na manjim otvorima blende. Na osnovu vrednosti MTF50 zaključeno je da objektiv ima najbolju oštrinu na f/5.6 i f/8. Ako se uzme u obzir i druga posmatrana vrednost MTF50new (New 1/.75/.25 Ctr/pt/cor), na osnovu izvršenog testiranja, objektiv ima najbolju prostornu oštrinu f/5.6.

2.4. Uporedni prikaz rezultata

Prilikom upoređivanja rezultata posmatrač se vrednost MTF50, odnosno aritmetička sredina vrednosti posmatranih interesnih regiona koji su korišćeni za analizu ukupne oštine reprodukovane slike. Radi jednostavnijeg upoređivanja, rezultati su prikazani grafički na slici 7.



Slika 7. Uporedni prikaz rezultata testiranja objektivna

Na osnovu grafičkog prikaza rezultata testiranja objektivna, zaključuje se da objektiv 2 ima mnogo bolju prostornu oštrinu na svim otvorima blende i manji uticaj difrakcije na malim blendama. Objektiv Nikkor 105mm f/2.8G AF-S VR Micro poseduje visoki kvalitet i izuzetnu oštrinu detalja na slici. Primeniće se u daljem radu za ispitivanje prostorne oštine fotoaparata.

3. ZAKLJUČAK

Kvalitetu reprodukovane slike i uređajima za reprodukciju se do skoro nije posvećivala adekvatna pažnja. Ocena kvaliteta slike vršena je vizuelnom metodom koja je zavisila od iskustva posmatrača. Međutim, razvoj digitalnih tehnologija omogućio je postavljanje standarda na osnovu kojih se ispituju različiti parametri kvaliteta. Jedan od najznačajnijih parametara kvaliteta digitalnog sistema za reprodukciju slike je oštrina koja je ispitana u radu. Kao uređaji za digitalizovanje slika, posmatrana su dva skenera sa različitim tehnologijama senzora i DSLR aparat. Ispitana je prostorna oštrina sistema na osnovu funkcije prenosa modulacije kao parametra za analizu sistema na osnovu uzorkovane slike. Ispitivanje posmatranih sistema izvršeno je pomoću odgovarajuće test karte u odgovarajućim uslovima.

Objektivnom metodom analize kvaliteta reprodukovane slike dobijeni su kvantitativni podaci koji karakterišu posmatrane uređaje. Na osnovu MTF faktora koji se koristi za objektivnu metodu ispitivanja prostorne oštine sistema, utvrđeno je koji od posmatranih sistema pruža bolju prostornu oštrinu reprodukcije u odnosu na veličinu otiska i referentnih vrednosti nivoa kvaliteta. Analizom dobijenih rezultata, utvrđeno je da prvi ispitivani skener spada u grupu uređaja veoma dobrog kvaliteta. Međutim, razvoj tehnologija je omogućio nastanak uređaja koji spadaju u grupu odličnog kvaliteta, kao što su drugi posmatrani skener i fotoaparat. Rezultati ispitivanja pokazali su da DSLR aparat poseduje najbolju oštrinu i da omogućava reprodukciju slike sa velikom prostornom oštrinom.

Tendencije razvoja ukazuju na brze promene tehnologija digitalnih sistema, koje se ogledaju u neprestanom usavršavanju komponenti koje čine sistem slike. Usavršavanjem performansi sistema raste kvalitet slike koju stvaraju. Međutim, to uslovljava razvoj i postavljanje novih standarda.

Na našem tržištu neophodno je uvrstiti standarde i kontrolu kvaliteta u celokupan proces od početka planiranja do samog izvođenja proizvodnje. Takođe, treba posvetiti više pažnje kvalitetu digitalizacije slike i uređajima koji se koriste za datu svrhu. Poznavanje prostornih karakteristika uređaja omogućava izbegavanje degradacija kvaliteta u procesu digitalizacije i stvara očekivane ishode reprodukcije originala.

4. LITERATURA

- [1] Artmann, Uwe, "Noise-Reduction versus Spatial Resolution in Digital Images", Thesis at the Department of Media and Phototechnology, University of Applied Sciences Cologne, 2007.
- [2] Burns, Peter D., "Slanted-edge MTF for Digital Camera and Scanner Analysis", Proc. IS&T 2000 PICS Conference, pg. 135-138, 2000.
- [3] Estriebeau, M., Magnan, P., "Fast MTF measurement of CMOS imagers using ISO 12233 slantededge methodology", Proc. of SPIE-IS&T Detectors and Associated Signal Processing, Volume 5251, pp. 243-252, 2004
- [4] ISO 12233:2000 *Photography -Electronic still picture cameras-Resolution measurements*, International Standards Organization, Switzerland, 1998.
- [5] Jacobson, Ralph E., Attridge, Geoffrey G., Ray, Signey F., Axford, Norman R., "The Manual of Photography", 9th edition, Focal Press, Oxford, 2000.
- [6] Wolin, Dave, Johnson, Kate., Kipman, Yair, "The Importance of Objective Analysis in Image Quality Evaluation", IS&Ts NIP 14: 1998 International Conference on Digital Printing Technologies, pp 603-606, 1998.
- [7] Karlović, I., Materijal sa predavanja, predmet Reprodukciona tehnika, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2010.

Kratka biografija:



Dunja Bašić rođena je u u Novom Sadu 1983. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti grafičkog inženjerstva i dizajna - reprodukciona tehnika odbranila je 2012. god. Oblasti interesovanja: fotografija, reprodukciona tehnika, priprema štampe, digitalna štampa.

BEZALKOHOLNA ŠTAMPA ALCOHOL FREE PRINTING

Milan Dikić, Jelena Kiurski, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN

Kratak sadržaj – Dostignuća po pitanju bezalkoholne štampe, zamene alkohola i podešavanje sistema za vlaženje pri procesu štampe predstavljena su u ovom radu. Takođe, rad predstavlja i predloge za podešavanje štamparske mašine koji bi mogli da poboljšaju sam proces bezalkoholne štampe.

Abstract – Achievements about alcohol free printing, alcohole substitutes and settings of the fountain systems in printing process are presented in this paper. Also this paper presents the suggestions how set up the printing press that could improve the process of alcohol free printing.

Ključne reči: ofset štampa, IPA, bezalkoholna štampa, zaštita životne sredine

1. UVOD

Pre 30 godina, štamparije u SAD suočene sa naftnim embargom i oskudicom u izopropil alkoholu (IPA) borile su se da održe proizvodnju koristeći zamene za aditive sredstvima za vlaženje. Naknadne zakonske odredbe u oblasti zaštite životne sredine, zdravlja i bezbednosti su postavile ograničenje za upotrebu alkohola. Svetske agencije za zaštitu životne i radne sredine nastavile su da vrše pritisak na litografske štamparije da smanje emisiju lako isparljivih organskih jedinjenja (Volatile organic compounds-VOCs). Izvori VOC-a u grafičkoj industriji su izopropil alkohol, rastvarači kao komponente štamparskih boja, lepak i sredstva za čišćenje štamparskih ploča i mašina. Koji je cilj rada?

2. OFSET ŠTAMPA

Ofset štampa je najznačajniji postupak ravne štampe i predstavlja 85% svetske štamparske delatnosti. Proces štampe u ofset tehnici odvija se prenosom sredstva za vlaženje na štamparsku formu sistemom valjaka. Sredstvo za vlaženje se zadržava samo na hidrofilnim nešampajućim elementima, dok šampajuće površine ostaju suve. Pored štamparske ploče i štamparske forme, jedinica za vlaženje predstavlja jedan od tri najbitnija faktora koji utiču na kvalitet otiska. Savršen štamparski proizvod rezultat je optimalne interakcije predhodno navedenih faktora [1].

2.1. Sistemi za vlaženje u ofset štampi

Postoje različiti tipovi sistema za vlaženje koji su instalirani u blizini cilindra nosioca štamparske forme, odnosno paralelno sa cilindrom nosiocem štamparske forme. Da bi se održavao stalan nivo kvaliteta štampe, potrebno je obratiti posebnu pažnju na sastav sredstva za vlaženje, odnosno definisati funkcije i potrebne količine pojedinih dodataka koji se dodaju vodi kao osnove sredstva za vlaženje. Takođe, potrebno je pratiti kvalitet vode koja se koristi za pripremu sredstva za vlaženje.

U idealnom slučaju jedinica za vlaženje bezalkoholne štampe treba da sadrži vodu tvrdoće od 8 do 12° dH i pH od 4.8 do 5.5, pri optimalnoj temperaturi od 15°C. Zahtevani uslovi se postižu dodavanjem aditiva u sredstvo za vlaženje.

Aditivi su kompleksne smeše različitih supstanci i imaju ulogu da obezbede odgovarajuće emulgovanje i kvašenje štamparske forme, kao i da utiču na površinski napon. Takođe su od značaja za održavanje pH vrednosti, zaštitu od korozije, efekat hlađenja, kao i za sprečavanje stvaranja mulja. Imajući u vidu raznovrsnost i različit kvalitet vode, izbor odgovarajućeg aditiva je veoma značajan [2].

3. ZAMENE ALKOHOLA

Na samom početku pokušaja uvođenja postupaka štampanja bez IPA, štampari su težili pronalaženju alternativnih tečnih sredstava koja mogu uspešno zameniti IPA. Današnje naprednije formulacije sredstava za vlaženje se mogu prikladnije nazvati „bez alkohola“.

Zamene alkohola se razlikuju od IPA po nekoliko ključnih osobina, uključujući viskozitet, površinski napon, pH i provodljivost sredstva za vlaženje. Proizvodi bez alkohola nisu univerzalni i štamparije moraju da se konsultuju sa snabdevačima kako bi našle optimalno sredstvo za vlaženje. Zamene alkohola se sastoje od jednog ili više organskih jedinjenja, glikola i glikol - etra i drugih dodataka koji imaju funkciju IPA. U početku su neke zamene bile formulisane tako što su se kombinovale sa IPA, ali današnje formulacije teže da u potpunosti uklone IPA u sredstvima za vlaženje i da omoguće kvalitetnije i zdravstveno sigurnije štampanje.

„One - step“ i „two - step“ proizvodi bez alkohola, su dostupni za tabačnu i rotacionu ofset štampu. Štamparije koje u svojim pogonima poseduju rotacione mašine koriste „one - step“ koncentrate koji sadrže kiseli rastvor, pufer i zamenu za alkohol čiji je cilj poboljšanje kvaliteta štampe, dok štamparije za štampu tabačnim mašinama koriste „two - step“ koncentrate koje sadrže kisele i vodene rastvarače i zamenu za alkohol koja omogućava dobar balans boje i vode i poboljšavaju kvalitet štampe.

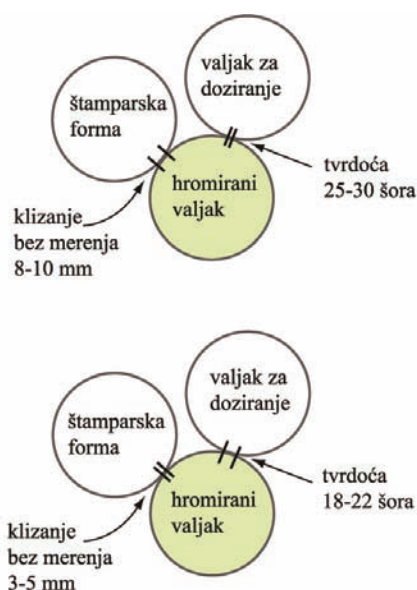
NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Jelena Kiurski, red. prof.

Dobro se meša sa mineralnim uljima i deterdžentima. EGBE se koristi više od pola veka, danas se intenzivno koristi kako u sredstvima na bazi vode tako i kao rastvarač u lakovima i bojama. EGBE se koristi kako za proizvodnju industrijskih tako i za proizvodnju potrošačkih proizvoda, stoga je neminovna izloženost EGBE. Bitno je pravilno rukovati prilikom upotrebe sredstava sa EGBE, jer ukoliko se nepropisno koristi EGBE može izazvati glavobolju i iritacije disajnih puteva. Takođe je potrebno izbegavati kontakt EGBE sa kožom. Iako su neki glikol etri prilikom ispitivanja na životinjama prouzrokovali razne negativne efekte, iskustva i istraživanja su dokazala da je EGBE birazgradiv i netoksičan po čovekovo zdravlje.

3.4. Mehanička podešavanja mašina pri radu bez alkohola

Osnova za uspešno štampanje bez alkohola je odnos između tvrdoća valjaka sistema za vlaženje. Primarno bi trebalo razmotriti dozirajući valjak, kome je potrebna manja tvrdoća nego kada se koristi alkohol. Dozirajući valjci su obično opremljeni oblogom koja prenosi sredstvo za vlaženje i čija je tvrdoća od 25-30 Shore-a, a pri tome će obloga usled pohabanosti i dalje očvršćavati nakog rada na štamparskoj mašini. Preporučuje se da se tvrdoća valjka za doziranje smanji na 18 - 22 Shore-a (kao na slici 1) kada se koriste zamene alkohola.



Slika 1. Promena prostora između dozirajućeg i hromiranog valjka

Kada se koriste zamene alkohola potrebno je dodatno podešavanje valjaka kako bi se smanjio prostor između hromiranog valjka i valjka za vlaženje. Kada se koristi alkohol, ovaj prostor je od 8–10 mm, u zavisnosti od prečnika valjaka. Prilikom korišćenja alternativnih zamena alkohola, prostor između valjaka se može smanjiti na 3–5 mm kako bi se dobio tanji (redji) film vode koji nastaje smanjenjem prostora između dozirajućeg i hromiranih valjaka, pri čemu se indukuje klizanje između hromiranog i valjka nosioca štamparske forme. Pod normalnim uslovima, valjak nosilac štamparske forme

pokreće oscilator boje. Ako nema dovoljno klizanja, valjak nosilac štamparske forme će pokretati hromirani valjak [3].

3.4.1. Održavanje valjaka za transfer boje i sredstva za vlaženje

Za postizanje optimalnog transfera boje i sredstva za vlaženje, kada se štampa bez IPA, apsolutni preduslov je čista površina valjaka. Stoga se valjci moraju redovno čistiti od naslaga kalcijuma, prašine i drugih nečistoća. Za povećanje izdržljivosti valjaka za vlaženje i delova mašine, aditivi sredstvu za vlaženje moraju sadržati dovoljne količine inhibitora korozije za čelik i nikl. Maksimalno dozvoljen gubitak mase valjaka određuju proizvođači štamparskih mašina. Granice tolerancije ne odnose se samo na korozivni potencijal metalnih delova u štamparskim mašinama, već su proširene tako da obuhvataju i definisan kvalitet elastomera. Kada se ove vrednosti prekorače ili ne dostignu granice tolerancije, upotreba aditiva u sredstvu za vlaženje se ne može odobriti od strane proizvođača štamparske mašine.

3.5. Litografski odstranjivač alkohola

Australijska kompanija DS Chemport je pratila ponašanje IPA u procesu štampe i shvatila da isti efekat može da se reprodukuje elektrohemijskim sredstvima. Nakon opsežnih ispitivanja, razvijen je litografski eliminator alkohola (Lithographic Alcohol Eliminator LAE), koji menja svojstva sistema za vlaženje na molekularnom nivou tako da se sredstvo iz sistema za vlaženje ponaša kao da je alkohol prisutan u njemu.

LAE je magnetni aparat koji sadrži nekoliko parova neodinium magneti duž kojih se nalaze cevčice kroz koje protiče sredstvo iz sistema za vlaženje i distribuira se dalje do štamparske jedinice. Magnetno polje menja elektrolitički sastav sredstva za vlaženje tako da ga privlači štamparska ploča. Princip je da se poveća nivo vezivanja vodonika, čime će se povećati viskoznost vode što će omogućiti valjcima da nose veću količinu sredstva za vlaženje do štamparske ploče i samim tim će se omogućiti brže kvašenje neštampajućih delova štamparske forme. Ovom pojavom se zamenjuje uticaj koji omogućava upotreba alkohola, odnosno postiže se smanjenje površinskog napona. LAE jedinica oponaša dejstvo alkohola u sistemima za vlaženje [6].

3.6. Predlozi koji mogu da pomognu prilikom upotrebe zamena za IPA

Potrebno je temeljno očistiti presu, pažljivo birajući sredstvo za čišćenje, vodeći računa da ono nije štetno po boju ili sredstvo za vlaženje. U slučaju da valjci ne budu dobro očišćeni doći će do guljenja sloja koji je ostao na njima što će svakako ugroziti tok štampe. Novije generacije valjaka, prekrivenih fluorisanim elastomerima, potrebno je nakon čišćenja isprati toplom vodom. Takođe, neophodno je da četkice u sistemu za vlaženje budu konstantno čiste kako se ne bi povećao nanos vode i nagomilavanje nečistoće, isto tako preporučljivo je koristiti valjke u beloj boji kako bi se uočila njihova eventualna zaprljanost.

Neophodno je pažljivo pratiti dotok vode, jer u slučaju prekomernog dotoka moguće je da dođe do emulgiranja i lošeg ishoda po započeti posao. Redukcijom razmaka

između hromiranog valjka nanosača i cilindra na kome se nalazi štamparska forma moguće je korigovati navedeni problem.

Proverom pritiska na valjcima, kao i pritiska između cilindra nosioca štamparske forme i cilindra nosioca gumenog omotača omogućava se dobijanje optimalnih rezultata koje je potrebno upisivati u dnevnik štampe.

Potrebno je pregledati da li hromirani valjak ima neke nepravilnosti, u vidu neravnina ili ispucalosti. Takav valjak dovodi do pojave neujednačenog dotoka sredstva za vlaženje čime se narušava kvalitet štampe i njega je neophodno zameniti. Potrebno je proveravati tvrdoću valjaka, kao i uočiti nepravilnosti na njima. Nepravilnosti se na odštampanoj podlozi manifestuju kao linije nalik češlju ili somotskoj strukturi ispreplanih linija. Ove pojave mogu nastati ako su valjci prenosači sredstva za vlaženje suviše tvrdi, kao i ako se sredstvo za vlaženje ne meša ispravno. Takođe do ovakvih pojava dolazi i usled suviše glatke, glazirane, površine valjaka. Neophodno je pratiti tvrdoću valjaka i održavati ih prema preporučenim odnosima proizvođača, kao i voditi računa o starosti i dotrajalosti gumenih prevlaka.

Instalacijom filtera u sisteme za vlaženje moguće je dobiti na dugotrajnosti sredstva za vlaženje. Nezavisno da li svaka jedinica za vlaženje ima zasebne rezervoare sa tečnošću ili koristi objedinjene, moguća je instalacija filtera. Filter može biti jednostavan kao aktivni ugalj ili propilenski filter ili da sadrži skup različitih rešenja. U zavisnosti od individualnih zahteva potrebno je izabrati filter za uklanjanje ukupnih kontaminanata, kao što je prisustvo papirne prašine u sredstvu za vlaženje i samih vlakana i uklanjanje ostatka boje. Ovakva rešenja će zasigurno obezbediti duži vek trajanja samog sredstva za vlaženje.

Održavanje odgovarajuće temperature u sredstvu za vlaženje je takođe veoma bitno, jer prekomerna toplota može dovesti i do isparenja samog sredstva, ali takođe i suviše hladno sredstvo će prouzrokovati veću lepljivost boje i čupanje vlakana papira. Optimalna vrednost temperature sredstva za vlaženje bezalkoholne štampe kreće se od 10-15 °C. Samim tim ugradnja kondenzatora za održavanje temperature se nameće kao odgovarajuće rešenje, s'tim da ih je neophodno održavati čistim kako bi se očuvala njihova funkcija.

Neki geografski regioni imaju problema sa organskim prljanjem sredstva za kvašenje i zahtevaju strogo čišćenje. Poznato je da ultraljubičasta svetlost uništava alge, gljivice i bakterije. Tradicionalni metod sprečavanja organskog rasta u jedinici za kvašenje je da se očisti sa 10% izbeljivača, a zatim brojnim ispiranjima [7].

4. ZAKLJUČAK

Postoje brojni parametri koje treba razmotriti kada se smanjuje ili eliminiše alkohol: vrsta štamparske mašine koja se koristi, hemikalije, valjci koji prenose sredstvo za vlaženje i kvalitet vode su samo neki od njih. Valjcima je potrebna posebna pažnja kako bi se održali u dobrom stanju i da bi štamparski proces tekao bez problema. Potrebno je obezbediti da svi parametri budu međusobno kompatibilni. Pored zdravijeg radnog okruženja i uštede, glavna korist od štampanja bez alkohola je bolji kvalitet štampe. Boje su svetlije, čistije i boja ima bolji sjaj. Sušenje je često brže, a sam proces štampe sigurniji.

5. LITERATURA:

- [1] Kipphan H, "Handbook of Print Media", Heidelberg (2001)
- [2] Heidelberg Print Media Academy, Profi Tip Rollers in Inking and Dampening Systems (2009)
- [3] The Magazine of The Graphic Arts Technical Foundation, Alcohol-Free Printing (1999) www.pneac.org
- [4] Unigraph International Inc, PDF brošure (2011), www.unigraphinternational.com
- [5] The United States Patent, patent broj 4865646 (1987), www.uspto.gov
- [6] DS Chempot Pty. Ltd., LAE brošura (2011), www.dschempot.com.au
- [7] Schneider R., Operating the Dampening System on the Sheetfold Offset Press.

Kratka biografija:



Milan Dikić rođen je u Novom Sadu 1983 godine. master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti grafičko inženjerstvo i dizajn odbranio je 2012. godine.



Dr Jelena Kiurski, redovni profesor na Fakultetu tehničkih nauka, oblast grafičko inženjerstvo i dizajn. Uključena je u obrazovni rad i istraživanja iz oblasti zaštite radne sredine u grafičkom okruženju.

VIZUALIZACIJA BOJE ODŠTAMPANE NA MATERIJALU SA TEKSTUROM SITO TEHNIKOM ŠTAMPE**VISUALIZATION OF COLOUR PRINTED ON TEXTURED MATERIAL WITH SCREEN PRINTING TECHNIQUE**

Sonja Pap, Dragoljub Novaković, Sandra Dedijer, Neda Milić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN

Kratak sadržaj – U cilju dobijanja tačnijeg probnog prikaza boja odštampanih na tekstilnom materijalu sa izraženom teksturom, razvijene su metode mapiranja boje na tekstu. U istraživanjima prikazanim u radu proverena je LCH metoda mapiranja boje na tekstilnim materijalima različite strukture površine. U proveru su korištene objektivne i subjektivne metode analize dobijenih rezultata. Ispitani su različiti načini dobijanja ulaznih informacija za metod mapiranja i izvršena je analiza njihovog uticaja na krajnji kvalitet vizualizacije zadate boje sa teksturom.

Ključne reči: probni prikaz, štampa tekstila, mapiranje boje na tekstu

Abstract – In order to obtain highly accurate soft proof of a colour printed on a textile material, material with texture, a colour mapping method is developed. Through research in this paper, LCH colour mapping method is tested on textile materials with different textures. The results were analyzed using spectrophotometric measurement and visual evaluation of the original and simulated samples. Different ways of getting the input parameters of a target solid colour for colour mapping method are evaluated as well as their influence to the fidelity of visualization the texture colour images.

Key words: soft proof, textile printing, colour mapping on texture

1. UVOD

Implementirani sistemi u grafičkoj industriji za upravljanje bojama omogućavaju veoma precizno vizuelno poklapanje između odštampane reprodukcije i probnog prikaza (eng. soft proof). Vizualizacija pojmovo se može opisati kao jedan alat pomoću koga možemo lakše dolaziti do željenih odštampanih boja. Sistem za upravljanje bojama, pod pretpostavkom da su svi ulazni i izlazni uređaji uključeni u sistem pravilno kalibrisani, osigurava preciznost reprodukcije boja kroz ceo radni proces. U ovim uslovima probni prikaz može se smatrati kao dosta pouzdan u vizualizaciji boje odštampane na papiru.

U tekstilnoj industriji, preciznost probnog prikaza igra veoma značajnu ulogu. Međutim, u tekstilnoj industriji, standardni probni prikaz, koji koristi pun ton boje, nije pogodan za prikaz boje na materijalu sa teksturom (posebno kad je reč o grubljim teksturama).

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Dragoljub Novaković, red.prof.

Razlog tome je prostorna neuniformnost boje na takvom materijalu [1]. Tekstura ne utiče na sam ton boje, već na njenu svetlinu i zasićenost.

Kako bi se postigla vizualizacija boje na tekstilnom materijalu sa visokim stepenom preciznosti, razvijaju se metode za mapiranje punih tonova boje na materijalima sa karakterističnom, izraženom teksturom površine.

2. KOMUNIKACIJA PRI ODREĐIVANJU BOJE

Postoji nekoliko nivoa komunikacije pri definisanju određene boje, od jednostavne verbalne komunikacije, preko tonskih karti boja, sistematizacija boja, prostora boja, pa do instrumentalnih i virtualnih vrednosti, gde svaka od navedenih oblika komunikacije ima svoje prednosti i mane [2].

2.1. Virtualna komunikacija o boji

Virtualna komunikacija o boji predstavlja najviši stepen komunikacije, gde je omogućena vizualizacija boje na ekranu (monitoru). Razvijeno numeričko upravljanje bojama je veoma precizno i funkcionalno, ali ono što ovoj metodi nedostaje jeste krajnji opipljivi rezultat, koji će konkretne rezultate pretvoriti u sliku koja se može videti. To je ono što virtuelna komunikacija omogućava. Ovo možda deluje jednostavno sa današnjom dostupnom tehnologijom, međutim reprodukcija i prikaz boja uređajno je zavisna što upravo doprinosi kompleksnosti virtualne komunikacije bojama.

Monitori, skeneri i digitalni fotoaparati prikazuju boje preko aditivnog mešanja tri primarne boje- crvene, zelene i plave (RGB).

Izlazni uređaji, mašine za štampanje koriste subtraktivno mešanje koristeći kao primarne boje cijan, magentu i žutu (CMY), a zbog tehničkih razloga većina mašina za štampanje ima i dodatnu crnu boju (CMYK). Usled različite tehnologije reprodukcije boje uređajima, javljaju se i bitne razlike u boji i između sličnih uređaja. Uređaji, programi, drajveri i operativni sistemi obrađuju i interpoliraju boje na različite načine. Jedna boja skenirana sa različitim skenerima obično daje različite RGB vrednosti, a još i ako se te vrednosti prikazuju na različitim monitorima, dobiće se znatna odstupanja od početne boje.

Iz ovog se može zaključiti da su RGB i CMYK prostori boja zavisni od uređaja i za tačne rezultate potrebno je koristiti se sistemom upravljanja boja (eng. Color Management). U digitalnim sistemima upravljanje bojama je kontrolisana komunikacija između različitih uređaja za reprezentaciju boja, kao što su skeneri, digitalni fotoaparati, monitori, TV ekrani i štamparske mašine. Potrebno je pretvaranje boje iz prostora boja prvog

uređaja (izvorne informacije) u prostor boja drugog uređaja (informacije na cilju). Pri tome se mora uzeti u obzir varijabilnost i karakteristike reprodukcije boja izvornih uređaja i ciljnih uređaja kao i uslovi posmatranja.

2.2. Virtualna komunikacija o boji u industriji tekstila i odeće

Nove tehnologije u snimanju i obradi podataka, zajedno sa tehnologijom upravljanja bojama, omogućile su komunikaciju ne samo o bojama uniformnih površina nego i o bojama kompleksnih slika.

Virtualna komunikacija pronalazi svoju upotrebu tamo gde tradicionalni kolorimetri i spektrofotometri imaju ograničenja. Ovi instrumenti ne mogu da mere veoma male uzorke (kao što je deo prediva), šarene i neuniformne površine (kao što su čipka ili materijali sa šarom). Kako bi se prevazišla ova ograničenja, digitalni sistemi uz pomoć uređaja poput kamera ili skenera mogu potpuno da zabeleže boju, 2D i 3D strukturu na kojoj se percipira, kao i nepravilne, uvijene i neuniformne površine. Boju karakteriše slika formirana na monitoru i njene RGB vrednosti. U ovom slučaju kontrolisano osvetljenje predstavlja veoma bitan faktor, kako bi se obezbedili precizni i ponovljivi rezultati reprodukcije [3].

3. SIMULACIJA BOJE NA TEKSTILNOM MATERIJALU

U tradicionalnom procesu dizajna tkanine proizvode se fizički uzorci, efekat dizajna sa vlaknima različitih boja se jedino može vizualizovati ukoliko se ta vlakna oboje i od njih se potom proizvede tkanina pletenjem ili tkanjem. Ovaj proces oduzima puno vremena, posebno ako dizajn podrazumeva više boja. Uz tehniku mapiranja boje na sliku teksture može se vizualizovati finalni dizajn u mnogo kraćem vremenskom roku.

Za mnoge kompanije danas je postala rutina da se procenjuje tačnost boje na tekstilnom materijalu, duž lanca proizvodnje, preko vizualizacije pomoću uniformnih boja na ekranu, koje ne uključuju efekat teksture. Ove boje se prvo mere pomoću spektrofotometra i onda prikazuju na monitoru. Kada se izvrši pravilna kalibracija i karakterizacija monitora, on prikazuje boju fizičkog uzorka sa visokim stepenom tačnosti. Međutim, probni prikazi i dalje ne daju zadovoljavajuće rezultate u tekstilnoj industriji. Razlog je u tome što pri spektrofotometrijskom merenju uređaj prikazuje srednju vrednost reflektovane svetlosti sa određenog dela tekstilnog uzorka. Kao posledica toga, dobijaju se isti rezultati na

podlogama sa drugačijom teksturom. Promena boje usled teksture može se uočiti prilikom posmatranja njene prostorne raspodele, posebno u distribuciji svetline [1]. Prilikom štampe tekstilnih materijala, posebno onih sa izraženom teksturom, štampane površine nisu potpuno prekrivene bojom. Brojni beli neodštampani pikseli povećavaju svetlinu i smanjuju zasićenost boje tj. menjaju izgled boje. Mesta praznina i preklapanja vlakana u teksturi tekstila smanjuju i svetlinu i zasićenost boje. Tekstura nema poseban značaj za ton boje [4].

U cilju omogućavanja vizuelizacije finalnih tekstilnih proizvoda, javila se potreba za mapiranjem boje na različite šablone teksture. Kako bi se obezbedila simulacija boja (odštampanih) na specifičnim površinama, razvijene su metode mapiranja boje na različite teksture.

U okviru eksperimentalnog dela istraživanja vršena su ispitivanja LCH metoda mapiranja na slikama obojenih površina (pun ton) sa teksturom. Akcenat je stavljen na objektivnu i subjektivnu proveru ove metode, kao i ispitivanje novih načina dobijanja ulaznih informacija za simulaciju boje na tekstilnim materijalima.

U cilju dobijanja fizičkih uzoraka, na 3 različita tekstilna materijala su štampana polja punog tona 4 procesne boje (cijan, magenta žuta i crna), tehnikom sito štampe.

Kao ulazni parametri za simulaciju boje na tekstilnom materijalu, korištene su slike skeniranih fizičkih uzoraka. Pri tome su vršena spektrofotometrijska merenja na datim uzorcima sa dva spektrofotometra: Eye One Pro i Chin Spec HP 200. U oba slučaja korišćen je iluminant D65 i standardni posmatrač 10° .

Primenjen je programski modul koji mapira boju na uzorak teksture na nivou piksela. Slika je razložena na L, C i h kanale i izvršene su promene na L i C kanalu, koje su posledice uticaja teksture na boju.

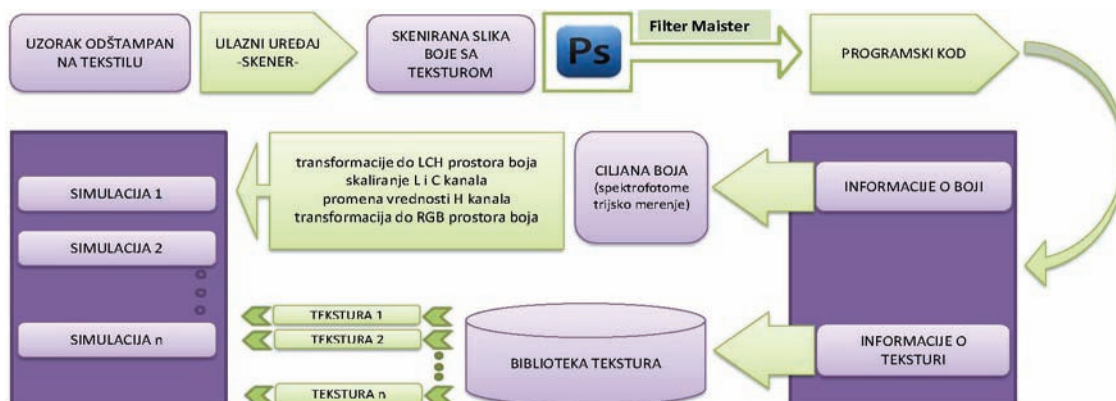
Takođe, ispitano je tri načina simulacije u zavisnosti od informacije o ciljanoj boji:

SCAN simulacija odnosi se na simulaciju koja kao ulaznu informaciju o ciljanoj boji koristi boju izmerenu sa skenirane slike, na ekranu, uređajem Eye One Pro.

i1 simulacija odnosi se na simulaciju koja kao ulaznu informaciju o ciljanoj boji koristi boju izmerenu sa fizičkog uzorka, uređajem Eye One Pro.

HP simulacija odnosi se na simulaciju koja kao ulaznu informaciju o ciljanoj boji koristi boju izmerenu sa fizičkog uzorka, uređajem Chin Spec HP200.

Na Slici 1 prikazan je dijagram toka procesa simulacije boje na tekstilnom materijalu.



Slika 1. Dijagram toka procesa simulacije boje na tekstilnom materijalu

3.1. Objektivna analiza rezultata simulacije

Kako bi se izvršila objektivna analiza tačnosti ove metode simulacije, izvršeno je fizičko (spektrofotometrijsko) merenje. Izmerene su Lab vrednosti simulirane slike, na monitoru, uz pomoć uređaja Eye One Pro. Ovaj postupak bio je moguć samo za karakterizaciju SCANSimulacije, jer mogućnost refleksionog (merenje fizičkog uzorka) i emisionog (merenje na ekranu) merenja u okviru korištenih spektrofotometara ima samo spektrofotometar Eye One Pro. Predstavljeni rezultati su srednja vrednost 27 merenja za svaku boju (9 polja po tri merenja).

Tabela 1. Rezultati objektivne analize

i1	SCANSimulacija			skenirana slika			ΔE CIE94tex
	L	a	b	L	a	b	
PAMUK							
cijan	56.28	2.04	-50.73	44.37	-1.91	-36.49	8.05
magenta	49.1	59.19	31.21	49.55	70.72	26.16	4.96
žuta	90.07	-5.26	100.5	95.36	-7.99	101.59	2.85
crna	26.26	0.89	8.58	24.89	-1.09	6.8	2.32
LAN							
cijan	55	-10.61	-16.92	51.42	-8.36	-32.56	8.71
magenta	51.09	53.38	23.32	52.95	64.52	17.41	5.38
žuta	89.61	-5.82	95.2	94.4	-8.3	94.83	2.5
crna	31.04	0.23	12.2	30.56	-1.42	5.16	5.44
VISKOZA							
cijan	41.67	-6.61	-15.79	42.55	-6.26	-29.47	6.27
magenta	47.17	55.8	27.58	46.82	66.12	23.8	4.3
žuta	84.09	0.81	93.09	88.66	-1.84	95.96	2.56
crna	23.67	-0.28	11.48	26.01	-1.17	6.87	3.61

Prilikom analize dobijenih vrednosti razlike u boji između skenirane i simulirane slike za sva tri tekstilna materijala, ustanovljeno je da su vrednosti dobijene jednačinom za CIE94tex spadaju u domen jedva primetne razlike u boji do primetne razlike u boji (razlika u boji do 5), izuzev za cijan, kod koje su primećena značajna odstupanja. Ovim je na objektivna način proverena LCH metoda mapiranja boje i zaključeno je da daje dobre rezultate, ali da su potrebna dodatna istraživanja, kako bi se ona unapredila.

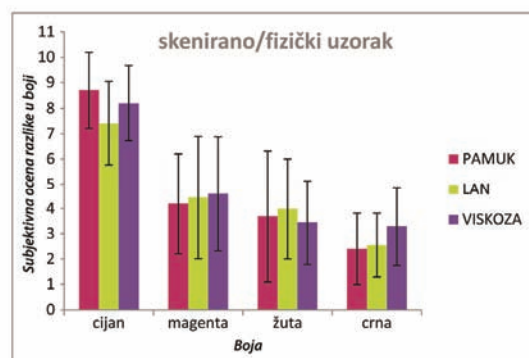
3.2. Subjektivno testiranje Lch metode mapiranja boje na tekstilnom materijalu

Ocena boje vizuelnom evaluacijom predstavlja subjektivnu metodu ispitivanja. Boja na materijalu sa teksturom ima osobinu da izgleda drugačije pod drugačijim uglom posmatranja, zato je neophodno za dobijanje preciznih rezultata utvrditi tačne uslove posmatranja [5]. Test koji je sproveden u okviru ovog istraživanja obuhvatio je 20 ispitanika normalnog vida. Test je vršen u zamračenoj prostoriji.

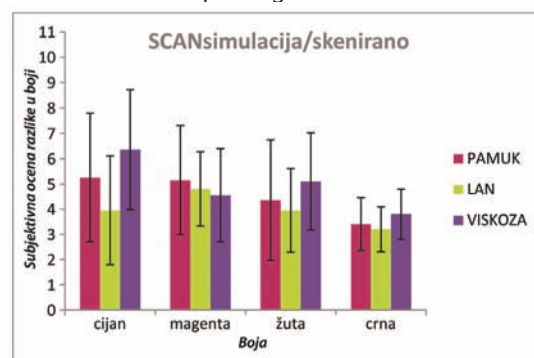
Zadatak je bio oceniti parove boja ocenom od 0 do 10, pri čemu ocena 0 predstavlja iste boje (nema razlike), a ocena 10 predstavlja značajnu razliku dve boje. Pre samog testa ispitanicima su prikazani referentni uzorci za razlike sa ocenama 0, 5 i 10.

Postojale su dve postavke testa. Na prvom posmatrač je trebao da oceni razliku između dve boje prikazane na monitoru, dok je u drugom delu ocenjivao razliku simulirane boje na ekranu i fizičkog uzorka u kabini za posmatranje.

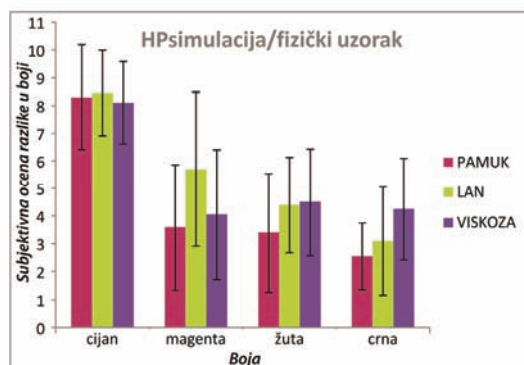
Na graficima 1 do 4 prikazani su rezultati testiranja.



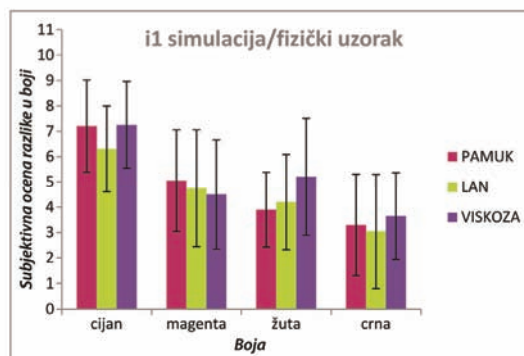
Grafik 1. Srednje vrednosti sa standardnim devijacijama subjektivnih ocena razlike u boji između skenirane slike i fizičkog uzorka



Grafik 2. Srednje vrednosti sa standardnim devijacijama subjektivnih ocena razlike u boji između skenirane slike i SCAN simulacije



Grafik 3. Srednje vrednosti sa standardnim devijacijama subjektivnih ocena razlike u boji između HP simulacije i fizičkog uzorka



Grafik 4. Srednje vrednosti sa standardnim devijacijama subjektivnih ocena razlike u boji između i1 simulacije i fizičkog uzorka

Nakon vizuelnog testa, ocene dobijene za i1 i HP simulaciju su statistički obrađene. Korišćen je softver IBM SPSS Statistic Data Editor. Za analizu procene o razlikama boje iste grupe posmatrača, u dve različite situacije (dve različite simulacije) korišćen je Paired Sample T test. Statistički značajne razlike pronađene su u četiri slučaja, što je predstavljeno u Tabeli 2.

Tabela 2. Rezultati T testa

simulacija HP- simulacija i1		t _{TEST}	p
PAMUK	C	2.979	0.008
	M	-2.415	0.026
	Y	-0.942	0.358
	K	-1.726	0.101
LAN	C	4.099	0.001
	M	1.113	0.28
	Y	0.413	0.684
	K	0.087	0.931
VISKOZA	C	1.919	0.07
	M	-0.719	0.481
	Y	-1.363	0.189
	K	2.349	0.03

U tri od četiri slučaja, bolje ocene pripadaju i1 simulaciji, iz čega se može izvesti zaključak da vrednosti boje fizičkog uzorka izmerene spektrofotometrom Eye One Pro su približnije vizuelnom doživljaju uzorka od strane ispitanika. Iako u teoriji instrument sa difuznom mernom geometrijom i većim mernim otvorom daju tačniju boju pri merenju tekstilnih materijala, u ovom eksperimentu pokazalo se da bolje ulazne informacije za simulaciju boje daje uređaj Eye One Pro.

4. ZAKLJUČAK

Ulazne informacije za simulaciju jesu informacije o teksturi i informacije o boji. Za obezbeđivanje ovih informacija zadužen je ulazni uređaj. Problem u ovom istraživanju javio se zbog odabranog ulaznog uređaja-skenera, koji nije ispunio u potpunosti zahteve potrebne za dobru simulaciju. Pre svega, ovaj uređaj treba da prenese informacije o boji tako da skenirana slika na prikaznom uređaju bude identična sa fizičkim uzorkom. Takođe informacije o teksturi treba da budu takve da se za svaku boju podjednako vidi struktura materijala. Prilikom spektrofotometrijskog merenja skeniranih uzoraka izračunata je značajna vrednost razlike u boji. Takođe, tekstura materijala je bila manje primetna kod svetlijih boja, nego kod tamnijih. Zbog ovakvih okolnosti, eksperiment je prilagođen tako da se do kraja vidi ispravnost metode simulacije, što je i bio krajnji cilj. Upoređivanjem skenirane slike i SCAN simulacije bilo je moguće proveriti metodu simulacije, pošto su tu isključeni svi faktori dodatne greške u boji zbog izabranog ulaznog uređaja. Objektivnim spektrofotometrijskim merenjem pokazano je da je metoda simulacije dobra, jer izmerene vrednosti razlike u boji nisu bile veće od 6 u slučaju sva tri korištena materijala (računato preko

ΔE_{tex} jednačine za razliku u boji). Izvršena je i vizuelna evaluacija metode simulacije, gde su ispitanici ocenjivali razliku između skenirane slike i SCAN simulacije, prikazane na monitoru. Dobijeni su rezultati slični i u nekoj meri bolji od izračunatih grešaka u boji pri objektivnoj analizi.

HP simulacija i i1 simulacija omogućile su proveru metode simulacije u odnosu na fizički uzorak. Bolje rezultate pokazala je i1 simulacija, gde je zaključeno da uređaj Eye One Pro daje bolje informacije o boji za korišćenu simulaciju. Ova provera bila je moguća samo vizualnom, subjektivnom metodom, zbog ograničenosti uređaja Chin Spec HP200 da meri spektrofotometrijske vrednosti na ekranu.

Nakon ovog eksperimenta javile su se nove ideje o tome kako dalje razvijati i poboljšati ovu metodu simulacije. Najpre je potrebno ispitati alternativne ulazne uređaje, kao što su kamere i digitalni fotoaparati. Još jedan pravac istraživanja je da se ispita uticaj polazne slike, koja se koristi za simulaciju (da li početne slike različitih boja daju istu simulaciju ciljane boje). Takođe, bilo bi dobro omogućiti takav vizuelni test gde ispitanici umesto da daju ocenu simuliranoj slici, kontinualnom promenom menjaju simuliranu sliku do vizuelnog poklapanja sa referentnim uzorkom. Na ovaj način dobili bi se rezultati uz pomoć kojih bi bilo moguće unaprediti LCH metod mapiranja.

5. LITERATURA

- [1] Milić, N., Slavuj, R., Milosavljević, B.: "The colour mapping method based on the LCH colour space for simulating textile printed texture images", Simpozijum Grafičkog inženjerstva i dizajna, GRID 10, Grafičko inženjerstvo i dizajn, ISBN 978-86-7892-294-7, Novi Sad, 2010.
- [2] Hirschler, R.: "Colour communication in industry from design to product- with special emphasis on textiles", SENAI/CETIQT Colour Institute, 2011.
- [3] Hirschler, R.: "Electronic colour communication in the textile and apparel industry", SENAI/ CETIQT Colour Institute, 2010.
- [4] Shen, N., Xin, J.H.: "Total Color Management in Textiles", Woodhead, 2006.
- [5] Anon, "NPG Color Procedure Manual", 2011
- [6] Randall, D.: "Instruments for the measurement of color", Datacolor International, Charlotte, NC

Kontakt:

MSc Pap Sonja
sonjapap87@gmail.com

Prof. dr Dragoljub Novaković
novakd@uns.ac.rs

MSc Sandra Dedijer
dedijer@uns.ac.rs

MSc Neda Milic
milicn@uns.ac.rs

Grafičko inženjerstvo i dizajn, FTN, Novi Sad

ISTRAŽIVANJE UTICAJA LINIJE NA PREPOZNATLJIVOST PROIZVODA
RESEARCH ON RECOGNITION FROM ITS CONTOUR LINES OF PRODUCTS

Olga Glumac, Gojko Vladić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN

Kratik sadržaj –U radu su prikazani rezultati istraživanja koje je imalo za cilj da ispita i utvrdi značaj oblika proizvoda, definisanog prvenstveno linijom, za prepoznatljivost proizvoda. Zadatak linije je da vizuelno interpretira osnovne odlike proizvoda, kao što su: stil, proporcionalnost, ergonomičnost, estetske vrednosti. Proizvodi kompanije Apple lidera na tržištu i proizvodi konkurentskih kompanija su predstavljeni kao stimulus svedeni na osnovne konturne linije. Istraživanje je pokazalo da se prepoznatljivost proizvoda zasniva upravo na specifičnim linijama koje se koriste.

Abstract – This paper presents the results of the research aimed to investigate and establish the importance of product shape defined primarily product line for product recognition. The goal of line is to visually interpret the main features of the product, such as style, proportion, ergonomics and aesthetic values. Apple's products as market leaders and competitors products are presented as a stimulus, reduced to the basics of contour lines. Research has shown that recognition of the product rests on the specific lines that are used.

Ključne reči: linija, prepoznatljivost proizvoda, Apple, industrijski dizajn

1. UVOD

Industrijski dizajn je primenjena umetnost koja se pored estetske, oslanja i na tehničku i ekonomsku vrednost krajnjeg proizvoda. Savremeni industrijski dizajn je usklađen sa odnosom tržišne razmene između proizvođača i kupca. Vizuelni atributi dizajniranih proizvoda se prilagođavaju ukusu budućih korisnika. Marketinška uloga linije počiva u prepoznatljivoj uniformnosti linije proizvoda iste kompanije ili iste uslužne kategorije. Linija je ta koja određuje način na koji će brend određene kompanije biti predstavljen korisnicima: od logoa do oblika i performansi proizvoda. Polje istraživanja ovog rada, jeste istraživanje prepoznatljivosti proizvoda na osnovu njegovih vizuelnih elemenata, u ovom slučaju, linije. Linija vizuelno razdvaja proizvod od okoline, spaja i razdvaja sastavne delove proizvoda, ističe funkcionalnost i ergonomiju proizvoda dodatno naglašavajući njegov oblik, ukrašava ga i prenosi informaciju korisniku.

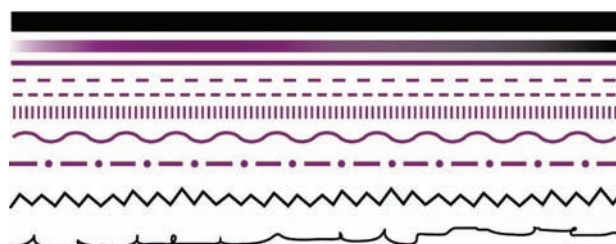
Čovek uočava oblike koje razaznaje i koje želi da uoči, tj. one koje mu privlače pažnju. Da bi čovek prepoznao određen proizvod, neophodno je da poseduje prethodno

iskustvo o njemu ili nekom sličnom proizvodu [1]. Za ovaj preduslov, marketing igra ključnu ulogu. Iako jedan proizvod ima unikatne linije i zanimljiv oblik, on neće biti dovoljno prepoznatljiv posmatraču ukoliko prethodno nije imao priliku da se sa tim proizvodom upozna. Čak i dobri poznavaoци nekog brenda mogu da se zbune i steknu pogrešnu predstavu, pretpostavljajući da znaju o kom proizvodu je reč, dok se zapravo radi o nekom drugom brendu koji imitira original. Obično kompanija koja ima vodeću ulogu na tržištu diktira dizajn proizvoda kroz upotrebu karakterističnih oblika i tehnologija za njegovu izradu, pri čemu konkurencija nastoji da preuzme ključne elemente dizajna, kako bi opstala na tržištu.

U ovom slučaju, neophodno je definisati pojam minimalističkog dizajna, koji se vezuje za one proizvode na kojima detalji poput linije ne postoje ukoliko nemaju funkcionalnu ulogu. Takav dizajn se naziva “iskrenim dizajnom” [2]. Linije ovakvih osobina se mogu uočiti na mnogim proizvodima, a jedan od najpoznatijih primera su proizvodi kompanije *Apple*, zbog toga su oni upravo i uzeti kao stimulus svedenih oblika, posredstvom konturne linije proizvoda.

1.1. Pojam linije

Linija, kao geometrijski pojam, predstavlja jednodimenzionalni element i nastaje kretanjem tačke u prostoru. U dizajnu, linija je jedan od osnovnih vizuelnih elemenata koji poseduje dužinu, debljinu, strukturu, pravac, teksturu i boju. Ona može da menja svoje karakteristike, poput onih prikazanih na slici 1.



Slika 1. Karakteristična rešenja linije: različite debljine, boje, teksture, pravca, dužine i strukture

U industrijskom dizajnu, linija se koristi kao grafički fenomen koji u oku posmatrača izaziva čulni osećaj koji, pored ostalog, služi za bržu identifikaciju proizvoda [3]:

- kada je linija predstavljena kao potez, crta ili trag na površini (dvodimenzionalno) gde za ulogu ima da grafički prezentuje, ukrasi ili informiše kupca o proizvodu, postavljena je na samom proizvodu ili na njegovoj ambalaži:

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Siniša Kuzmanović, red. prof.

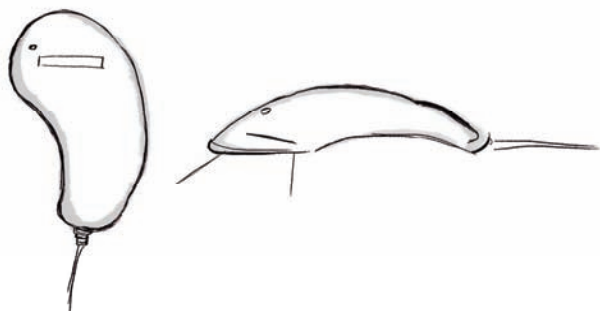
- kada je linija prisutna materijalno u prostoru (trodimenzionalno) i predstavlja reljefnu, konturnu ili plastičnu pojavu kojom se percipiraju oblici proizvoda. Linija predstavlja jedan od osnovnih likovnih elemenata koji se koristi za definisanje oblika. Njena uloga je od dekorativnog, informativnog i funkcionalnog značaja.

Dekoratívna linija ima za cilj da istakne estetski kvalitet proizvoda. Neki proizvod se definiše kao estetski kvalitetan, kada njegove fizičke karakteristike stvaraju osećaj zadovoljstva kod posmatrača, odnosno korisnika. Informatívna linija treba da objasni i vizuelno prikaže informaciju, dok funkcionalna linija služi da unapredi performanse i ergonomiju nekog proizvoda. Osnovna odlika linija je težnja za kontinuitetom [4].

Linija treba da teče glatko, bez čestih i naglih zastoja. Ukoliko se ovaj zahtev ne poštuje, stvara se osećaj neusklađenosti koji veoma nepovoljno utiče na estetski izgled proizvoda. Budući da linija podsvesno utiče na kupca i na njegovo donošenje odluke o kupovini, neophodno je utvrditi kada, i na koji način se ona upotrebljava u svrhu vizuelnog izražavanja i poboljšanja kvaliteta proizvoda.

1.2. Konturne (obrisne) linije

Pod konturnim linijama (sl. 2.) se podrazumevaju imaginarne ivice nekog proizvoda koje ocrtavaju njegov trodimenzionalni oblik i pojednostavljuju ga. Njihova uloga je da se na jednostavan način prezentuje predmet posmatranja. Najčešće grade zatvorene forme. Na jednom trodimenzionalnom predmetu može se desiti da više konturnih linija iscrtavaju posebne zatvorene forme i time daju više različitih oblika. Prateći formu, koju obeležavaju, konturne linije menjaju debljinu, ritam, izgled i vrlo retko se ponavljaju [5].



Slika 2. Primeri konturnih - konturnih linija

To mogu biti mesta savijanja ili zaobljenja u formi predmeta, a mogu biti i delovi površine kod kojih se koristi drugačija vrsta materijala, boja ili neki drugi ukrasni detalji.

2. METOD

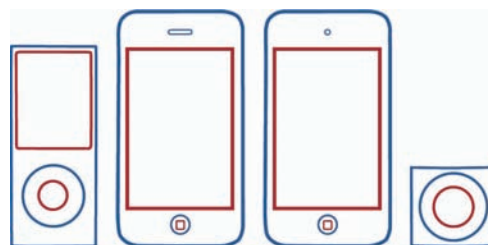
U eksperimentu je učestvovalo trideset ispitanika (trinaest ženskog i sedamnaest muškog pola), starosne dobi od 22 do 48 godina.

2.1. Stimulus

Ispitanicima je predstavljeno dvanaest različitih proizvoda ilustrativno predstavljenih konturnim

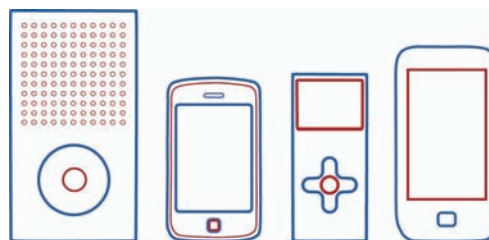
linijama, na osnovu čega je trebalo da ustanove eventualnu sličnost sa nekim od *Apple*-ovih proizvoda. Ukoliko bi ispitanici ustanovili takvu sličnost, trebalo je da ispišu ime tog proizvoda.

Odabrana su četiri karakteristična predstavnika *Apple* proizvoda (sl. 3.): *iPod Nano*, *iPhone 4*, *iPod Touch*, *iPod Shuffle*.



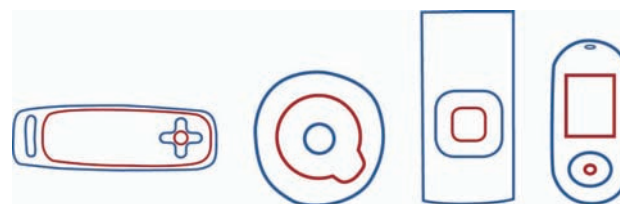
Slika 3. Primer karakterističnih proizvoda kompanije Apple

Predstavljena su 4 slična proizvoda (sl. 4.), kao što su Diter Ramskov džepni radio *T3*, *ALK MP359* mp4 plejer, *ACNielsen* mp3 plejer i *Samsung Galaxy* mp3 plejer.



Slika 4. Primer proizvoda sličnih Apple proizvodima

U ispitivanju su ponuđena i 4 proizvoda koji svojim konturnim linijama ne liče na *Apple* proizvode (sl. 5.): *Apacer* radio mp3 plejer, *Cobblestone shaped* mp3 plejer, *Sylvania* plejer i *BRONDI MP-4020* mp3 plejer.



Slika 5. Primer proizvoda koji ne liče na Apple proizvode

Iako su proizvodi podeljeni u 3 kategorije po sličnosti (identični, one koji liče u određenoj meri, i one koji ne liče), u upitniku su proizvodi nasumično raspoređeni i predstavljeni. Proizvodi su predstavljeni konturnim linijama iste debljine i boja za svaki od proizvoda.

2.2. Instrument

Kreirana je anketa kojom su ispitanici određivali sličnost određenog proizvoda sa *Apple* proizvodom, i ukoliko bi ga prepoznali, upisivali bi njegovo ime. Svaki ispitanik je dobio mogućnost da oceni sličnost na sedmočlanoj bipolarnoj skali na čijim krajevima se nalaze karakteristike suprotnog značenja: ocena -3 podrazumeva da proizvod uopšte ne liči na *Apple* proizvod, dok +3 ukazuje na potpunu sličnost sa proizvodom kompanije *Apple*.

2.3. Procedura

Trideset ispitanika je dobilo anketu i uputstvo kako se ocenjuju proizvodi. Od ispitanika je traženo da daju subjektivnu ocenu za svaki proizvod i da na osnovu svog prethodnog iskustva i znanja, pokušaju da utvrde da li se radi o *Apple* proizvodu ili ne. Ako bi smatrali da je proizvod sličan sa *Apple* proizvodom, sledeći korak je bio da upišu naziv prepoznatog proizvoda. Ispitanici nisu imali nikakvu komunikaciju među sobom, niti bilo kakve konsultacije u pogledu ocenjivanja.

3. REZULTATI ISPITIVANJA I DISKUSIJA

Sakupljeni podaci tokom ankete obrađeni su i prebačeni u jedinstvenu tabelu koja predstavlja sumarnu ocenu (sl. 6.).

Redni broj prezentovane slike i ime proizvoda	Aritmetička sredina odgovora
SLIKA 1 - iPod Nano	2.83
SLIKA 2 - Cobblestone shaped mp3 plejer	-1.67
SLIKA 3 - Džepni radio T3	0.67
SLIKA 4 - iPhone 4	2.70
SLIKA 5 - ACNielsen mp3 plejer	-0.93
SLIKA 6 - iPod Shufle	1.03
SLIKA 7 - Sylvania plejer	-1.33
SLIKA 8 - Apacer radio mp3 plejer	-2.20
SLIKA 9 - ALK MP359 mp4 plejer	0.40
SLIKA 10 - iPod Touch	2.00
SLIKA 11 - BRONDI MP-4020 mp3 plejer	-1.70
SLIKA 12 - Samsung Galaxy plejer	-0.63

Slika 6. Tabelarni prikaz aritmetičkih sredina kao indikatora stepena sličnosti

Niže aritmetičke sredine jesu indikator nižeg stepena sličnosti sa *Apple*-ovim proizvodima, dok više aritmetičke sredine ukazuju na veću sličnost. Rezultati istraživanja pokazuju da su pretpostavke tačne. Na prva četiri mesta po sličnosti, nalaze se *iPod Nano*, *iPhone*, *iPod Touch* i *iPod Shufle*. Na skali prepoznatljivosti od -3 do +3, na prvom mestu nalazi *iPod Nano* sa ocenom 2.83, dok je na poslednjem mestu proizvod *Apacer* radio mp3 plejer sa ocenom -2.20.

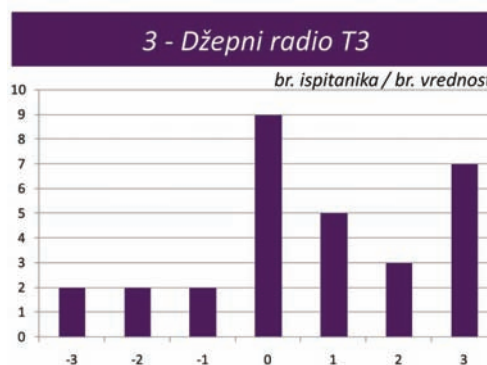
iPod Nano je prepoznalo dvadeset i osam ispitanika (93.3%) i dalo mu ocenu 3, dok je po jedan ispitanik dao ocenu 1 i 0 (3.3% po oceni) na skali sličnosti.

Cobblestone shaped mp3 plejer je osamnaest ispitanika ocenilo sa ocenom -3 (60%), dok na drugom mestu po broju glasova je šest ispitanika ocenilo ocenom 0 (20%), a ostale ocene su dobile po jedan glas (3.3% po oceni), izuzev ocene 1 koju su obeležila dva ispitanika (6.7%).

Džepni radio *T3*, proizvod iz 1958. godine dizajnirao je Diter Rams, po čijem uzoru je nastao prvobitni *iPod*. Sličnost se ogleda pre svega u kružnoj navigaciji, po kojoj je *iPod* vrlo poznat, a zatim u boji i vrsti odabranog materijala. Ovaj proizvod je sedam ispitanika ocenilo kao potpuno sličan (23.3%), njih devet je ocenilo dizajn kao neutralan (30%), dok je petoro dalo ocenu 1 (16.7%), troje ocenu 2 (10%), dok su po dva ispitanika dala ocenu -1, -2, -3 (6.7% po oceni).

Na otvoreno pitanje, dva ispitanika su napisala da je u pitanju radio kompanije Braun, dok su tri ispitanika

napisala da se radi o "iPod"-u, dva ispitanika da se radi o "iPad"-u, a jedan je napisao da se radi o proizvodu "iPod Clasic". Na slici 7. je predstavljen grafički prikaz pojedinačnih odgovora ispitanika o sličnosti prikazanog proizvoda sa proizvodima *Apple* kompanije.



Slika 7. Grafički prikaz pojedinačnih odgovora ispitanika o sličnosti prikazanog proizvoda sa *Apple* proizvodima

Sledeći proizvod u anketi bio je *Apple*-ov *iPhone*, koji je dvadeset i šest ispitanika vrednovalo ocenom 3 (86.7%), dok su ostali ispitanici dali po 2 glasa za ocenu 2 (6.7%), i po jedan za ocene 0 i -1 (3.3% po oceni). Na otvoreno pitanje, četiri ispitanika su odgovorila da se radi o "iPhone 4", tri ispitanika su zaključila da je to "iPod Touch", dok je devetnaest ispitanika odgovorilo da se na slici nalazi "iPhone".

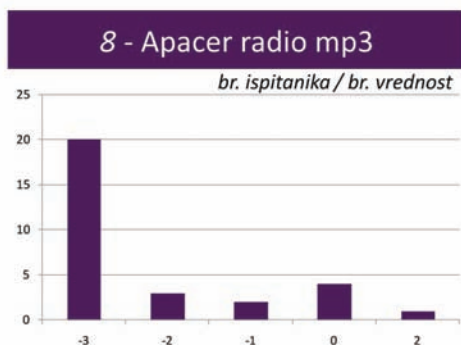
ACNielsen mp3 plejer je na skali sličnosti devet ispitanika dalo ocenu -3 (30%), po pet ispitanika ocene -2 i -1 (16.7% po oceni), četvero ocenilo kao neutralan dizajn (13.3%), po tri ispitanika su ocenila ocenama 3 i 1 (10% po oceni), samo jedan ispitanik ocenom 2 (3.3%). Na otvoreno pitanje, tri ispitanika su odgovorila da se na slici nalazi "iPod", dok je jedan ispitanik odgovorio da je u pitanju "Nintendo". Po konturnim linijama, ovaj uređaj je sličnog oblika *iPod*-u, ali različitim proporcijama i umesto kružne navigacije odlikuje se krstastom navigacijom.

Proizvod *iPod Shufle* je prepoznalo petnaest ispitanika i ocenilo ga kao potpuno sličnog (50%), dok je šest ispitanika smatralo da uopšte ne liči na *Apple* proizvod i dalo mu ocenu -3 (20%). Na skali od -3 do 3, ovaj proizvod je dobio još tri glasa za ocene 2 i 0 (10% po oceni), a i ostale vrednosti su bile zastupljene sa po jednim glasom (3.3% po oceni). Na otvoreno pitanje, jedanaest ispitanika je prepoznalo i napisalo da se radi o "iPod Shufle", dok je troje napisalo da je u pitanju "iPod", a jedan da je u pitanju "iPod Nano". Zanimljivo je da četvrta generacija ovog proizvoda, na skali sličnosti ima nižu aritmetičku sredinu od četvrte generacije *iPod Touch*, budući da su se na tržištu našli u isto vreme.

Sylvania plejer je najveći broj ispitanika ocenio sa -3 (devet glasova, 30%) i -2 (osam glasova, 26.7%), sedam ispitanika ocenom 0 (23.3%), tri ispitanika ocenom 1 (10%), dvoje ocenom -1 (6.7%) i jedan ocenom 2 (3.3%). Na otvoreno pitanje, samo jedan ispitanik je odgovorio da se na slici nalazi "iPod". Na ovom uređaju, navigacija nije kružna već četvrtasta ali zaobljenih ivica. Osim drugačije navigacije, nema ni ekran (display), ali zato konturom malo podseća na proporcionalnost kontura *iPod*-a.

Za manjeg poznavaoaca *Apple* proizvoda, može da dođe do zabune u vizuelnoj proceni proizvoda.

Apacer radio mp3 plejer kojem je dvadeset ispitanika dalo ocenu -3 (66.7%), četvero ispitanika je ocenilo da je u pitanju neutralan dizajn (13.3%), troje ocenom -2 (0%), dvoje ocenom -1 (6.7%), dok je samo jedan ispitanik ocenio sa 2 (3.3%). Na slici 8. je predstavljen grafički prikaz pojedinačnih odgovora ispitanika o sličnosti prikazanog proizvoda sa proizvodima *Apple* kompanije.



Slika 8. Grafički prikaz pojedinačnih odgovora ispitanika o sličnosti prikazanog proizvoda sa *Apple* proizvodima

ALK MP359 mp4 plejer koji je deset ispitanika ocenilo sa 2 (33.3%), petoro ocenom 0 (16.7%), četvero ocenom -3 (13.3%), po 3 ispitanika su dala ocenu 3, 1 i -2 (10%), dok su dva ispitanika ocenila sa -1 (6.7%). Na otvoreno pitanje, šest ispitanika je napisalo da se radi o "iPhone"-u, dok je jedan ispitanik napisao da je u pitanju "Samsung Galaxy".

iPod Touch je po linijama vrlo sličan *iPhone*-u. Njega je četnaest ispitanika ocenilo sa 3 (46.7%), dok je devet ocenom 2 (30%), a ostali ispitanici su dali ocene: troje ocenu 1 (10%), dvoje ocenu 0 (6.7%), i po jedan ocenu -1 i -2 (3.3% po oceni). Na otvoreno pitanje, dva ispitanika su prepoznala da se radi o proizvodu "iPod Touch", dok je deset ispitanika smatralo da je na slici prikazan "iPhone". Po jedan ispitanik je mislilo da se radi o "Samsung Galaxy" i "iPod"-u.

Iako su *iPod Touch* i *iPhone* po konturnim linijama vrlo sličnog dizajna, ovakav rezultat može da se razume kao kraći vremenski period marketinškog uticaja, budući da se radi o novijem proizvodu, manje poznatom potrošačima na srpskom tržištu.

Uređaj *BRONDI MP-4020* mp3 plejer kojem je petnaest ispitanika dalo ocenu -3 (50%), pet ispitanika ocene -1 i 0 (16.7% po oceni), troje ocenu -2 (10%), a po jedan ocenu 2 i 3 (3.3% po oceni). Po svojim konturnim linijama, ovaj proizvod nikako nije sličan sa nekim od *Apple* proizvoda.

Proizvod *Samsung Galaxy* plejer koji je jedanaest ispitanika ocenilo sa 0 (36.7%), šest ispitanika ocenom -1 (20%), petoro ocenom -2 (16.7%), četvero ocenom 1 (13.3%), troje sa ocenom -3 (10%), jedan ocenom 2 (3.3%). Na otvoreno pitanje, jedan ispitanik je odgovorio da je u pitanju "iPod Touch" i dva ispitanika su smatrala da je u pitanju "iPhone".

ALK MP359 mp4 i *Samsung Galaxy* mp3 plejer liče na *iPhone*, ali linije daju oblike različitih proporcija i zaobljenosti, pri čemu posmatrač koji nije dobar poznavalac *Apple* proizvoda, ne može sa sigurnošću da prepozna razliku između originala i plagijata.

Vidno je da su neki proizvođači po uzoru na dobar, siguran i proveren dizajn, pokušali da i sami primene minimalističke linije slične onim kod *Apple*-a.

Budući da najviše aritmetičke sredine u rasponu od 1.03 do 2.83 odgovaraju *Apple* proizvodima, prosečne aritmetičke sredine od -0.93 do 0.67 za uređaje koji se nalaze u kategoriji sličnih proizvoda i najniže aritmetičke sredine od -2.20 do -1.33 za one uređaje koji se nalaze u kategoriji proizvoda koji ne liče na *Apple* proizvode, pretpostavke ovog istraživanja prepoznatljivosti proizvoda kroz njegove konturne linije su potvrđene.

4. ZAKLJUČAK

Rezultati ovog istraživanja mogu poslužiti kao parametar koji treba uzeti u obzir pri dizajniranju proizvoda, obzirom da je zadatak linije da vizuelno interpretira osnovne odlike proizvoda, kao i da prepoznatljivost proizvoda zavisi od specifičnih linija koje se koriste.

Uticaj ovog parametra je prisutan ukoliko su proizvodi kompanija, dostupnih na srpskom tržištu, opšte poznati potrošačima, pri čemu marketing ima značajnu ulogu u prepoznatljivosti određenog brenda i njegovih proizvoda. Čovek ne može da prepozna proizvod o kojem nema prethodno iskustvo, a obično u dužem sećanju ostaju proizvodi, sačinjeni od dopadljivih linija, koji izgledaju karakteristično i zabavni su za korišćenje [6].

5. LITERATURA

- [1] Arnheim R., Art and Visual Perception, University of California Press, USA, dopunjeno izdanje iz 1954.
- [2] „Ten principles of Good Design“, Diter Rams
- [3] Fruht, Industrijski dizajn, Privredni pregled, Beograd, 1981.
- [4] Kuzmanović, Industrijski dizajn, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2008.
- [5] Nedeljković S., Nedeljković M., Grafičko oblikovanje i pismo, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2006.
- [6] Norman D., The Design of Everyday Things, USA, 1988.

Kratka biografija:



Olga Glumac rođena je u Novom Sadu 1986. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Grafičko inženjerstvo i dizajn – Industrijski dizajn odbranila je 2012. godine. email: olga.glumac@gmail.com



MSc Gojko Vladić.
email: vladicg@uns.ac.rs

RAZDVOJIVOST SLIKE NA OPLEMENJENIM POVRŠINAMA**DISTINCTNESS OF IMAGE OF COATED SAMPLES**

Rajka Drakula, Igor Karlović, Ivana Tomić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN**2. TEORIJSKE OSNOVE**

Kratak sadržaj – Razdvojivost slike je jedan od atributa za određivanje kvaliteta otiska, kao najbitnije karakteristike štampanog otiska. Razdvojivost slike je oštrina slike koja se doživljava nakon odbijanja svetlosti sa površine. Cilj ovog rada je da se utvrdi uticaj različitih tipova oslojavanja i debljine nanosa na razdvojivost slike. Oštrina slike percipirana od strane posmatrača je definisana pomoću subjektivnog faktora kvaliteta (SQF).

Abstract – *Distinctness of Image is one of attribute to determine print quality as the most important characteristics of the printed image. Distinctness of Image is image sharpness which you can experience after light reflection from the print surface. The goal of this paper is to determine the influence between different types of coatings and coating thickness at the distinctness of image. The subjective quality factor (SQF) by which we can define the observed sharpness was used to evaluate the coated samples.*

Ključne reči: *Distinctness of Image, Gloss, Coating, Print sharpness.*

1. UVOD

U procesu štampe glavni zadatak je da se proizvede otisak visokog kvaliteta, što je i najbitnija karakteristika štampanog otiska. Zbog toga se najviše pažnje i vremena posvećuje kontrolisanju tih parametara. Kvalitet otiska se ogleda u oštrini otiska, kontrastu, jasnoći slike, njegovoj razdvojivosti, količini sjaja, intenzitetu boje i dr. U ovom radu biće objašnjena metoda određivanja kvaliteta otiska preko razdvojivosti slike. Razdvojivost slike (Distinctness of Image, DOI) je jasnoća reflektovane slike i oštrina slike koja se doživljava nakon odbijanja svetlosti sa površine. DOI pokazuje kakva je oštrina reflektovane slike na nekom objektu, kao i koliki je prisutan sjaj, i time ukazujući kako se svetlost distribuira širom spekularnog ugla. Postoji nekoliko metoda merenja DOI vrednosti, u ovom istraživanju će se koristiti metoda gde se svetlost projektuje kroz šablon na površinu primerka i meri intenzitet reflektovane slike u cilju dobijanja vrednosti jasnoće slike. Predmet rada je snimanje slika projektovanih na oslojene podloge i njihova analiza pomoću subjektivnog faktora kvaliteta (SQF), dok je cilj određivanje uticaja različitih tipova oslojavanja i debljina nanosa na razdvojivost slike.

2.1. Kvalitet otiska

Definisanje kvaliteta otiska ne podrazumeva procenu samo jedne osobine. Najčešće korišćen način da se odredi kvalitet je procena tona, svetline i zasićenja boje, preko uređaja napravljenih u tu svrhu.. Psihofizički atributi boje se lako opažaju i razlikuju, međutim ovi parametri nisu dovoljni za određivanje ukupnog kvaliteta odštampanog otiska. Pored zasićenja, hromatičnosti i obojenja postoje i drugi neophodni parametri, kao što su oštrina, kontrast, uniformnost elemenata slike, razdvojivost i jasnoća slike, itd. Ovi parametri nisu u direktnoj vezi sa tonom i bojom, ali imaju veliki uticaj na određivanje kvaliteta i u direktnoj vezi su sa kvalitetom reprodukcije linije i rasterske tačke.

Postoje dva načina za procenjivanje kvaliteta otiska a to su: subjektivna i objektivna metoda. Subjektivna procena se vrši procenom od strane posmatrača uz pomoć ljudskog vizuelnog sistema (eng. *Human Visual System, HVS*). Objektivna metoda podrazumeva upotrebu instrumenata predviđenih za merenje navedenih parametara ili uz pomoć algoritama. Ovi algoritmi su obično definisani tako da uzimaju u obzir svojstva ljudskog vizuelnog sistema, da bi se omogućila korelacija sa subjektivnom procenom. Kombinacijom ove dve metode dobijamo najtačnije rezultate kvaliteta otiska. Obe procene, subjektivna i objektivna, zavise od velikog broja atributa kvaliteta (eng. *Quality Attributes*), čija uloga je najbitnija prilikom percepcije kvaliteta otiska. Ti atributi drugačije utiču na ukupan kvalitet otiska, i saznanje o njihovoj važnosti može da se koristi za postizanje optimalne reprodukcije otiska [1].

Postoji nekoliko radova gde je zaključeno da se brojni atributi smatraju bitnim i korisnim za procenjivanje kvaliteta otiska. Za instrumentalnu, objektivnu analizu, Tse je u svom radu [2] predstavio attribute koji su od značaja da se analiziraju. Proučavao je nekoliko literaturnih izvora i zaključio da 5 glavnih grupa atributa koje treba kontrolisati su:

1. Kvalitet tona (reprodukcija tona)
2. Kvalitet
3. Oštrina i detalji
4. Nepravilnosti
5. Sjaj i razdvojivost slike (eng. *Distinctness Of Image, DOI*).

2.2. Sjaj

Sjaj je optička osobina koja opisuje sposobnost površine da reflektuje svetlost u spekularnom pravcu [3].

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Igor Karlović, docent..

Faktori koji utiču na sjaj su indeks prelamanja materijala, ugao upadne svetlosti i topografija površine.

Na osnovu ispitivanja [3] postalo je jasno da jedna vrsta sjaja ne može da objasni sve perceptualne fenomene pa je Hunter 1934. definisao 5 vrsta sjaja: spekularni sjaj, blistavost, kontrastni sjaj, nedostatak maglovitosti, razdvojivost slike.

Sjaj svakog objekta je drugačiji i mnogi faktori imaju uticaj na njegov intenzitet. Da bi se dobio proizvod sa odgovarajućim vrednostima sjaja, potrebno je znati koji su to faktori i njihove karakteristike.

Sjaj je jedan od faktora koji opisuje vizuelni izgled objekta. Materijali sa glatkim površinama izgledaju sjajno. Veoma grube površine kao što je kreda ne reflektuju spekularnu svetlost i izgledaju kao da nemaju sjaja.

Vrsta papira, boje, lakova, njihova struktura i osobine imaju veliki uticaj na konačni izgled gotovog štampanog proizvoda, a samim tim i na sjaj, kao jedan od segmenata kvaliteta. Postoje razne vrste papira koje se razlikuju po boji, težini, teksturi, svetlini, upojnosti, i dr. Papir ima nekoliko svojih osnovnih karakteristika koje utiču na izgled gotovog proizvoda, kao što su upojnost, sjajnost, glatkoća i hrapavost. Hrapavost i formiranje se smatraju spoljašnjim površinskim karakteristikama, dok veličina pora, poroznost i propustljivost se kategorišu kao unutrašnje površinske karakteristike. Hrapavost utiče na sjaj štamparskih boja, njenu reprodukciju kao i na štamparski kontrast

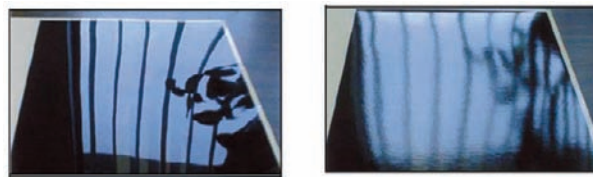
Pored karakteristika papira takođe je važno znati i karakteristike boje koje se nanose u toku štampe, i vrste lakova koje se koriste po završetku štampe, a koje imaju značajan uticaj na krajnji izgled proizvoda. Nakon oplemenjivanja neke površine ti materijali predstavljaju sastavni deo određenog objekta, i podležu svim spoljašnjim fizičko, hemijsko, prirodnim uticajima kao i ostali delovi tog objekta. Promene u oplemenjivanju mogu da se dese u sloju laka usled delovanja velikog broja različitih uticaja. Promene u oplemenjivanju koje najčešće dovode do gubitka funkcije oslojenog sloja su skoro uvek fizičke prirode i mogu da uključuju efekte kao što je gubitak sjaja, promena boje, zadržavanje prljavštine, pucanje sloja, delaminacija, korozija itd.

Oslojavanje otiska se koristi da bi se poboljšali vizuelni efekti štampanog otiska, ali i da bi se zaštitili od oštećenja, kao što je mrljanje, ostavljanje otisaka prstiju, skidanje boje, tokom korišćenja. Postoje dva načina nanošenja lakova, a to je nanošenje lakova preko jedinice za štampanje, na isti način na koji se nanosi boja, a drugi način je nanošenje lakova nakon sušenja na posebnoj mašini za oslojavanje. U tabačnoj štampi se koriste štamparski premazi kao što su lakovi, u koje spadaju vođeni lak i UV lak.

2.3. Razdvojivost slike

Vrednosti sjaja kao atributa za određivanje kvaliteta otiska nisu dovoljne da bi se procenila neka površina u potpunosti jer se pri samom proračunu vrednosti sjaja ne uzima u obzir tekstura površine niti njena oštrina, dok se kod određivanja razdvojivosti slike akcenat stavlja upravo na te parametre.

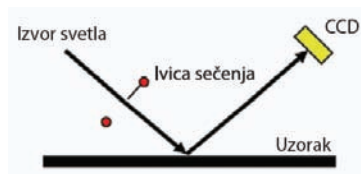
Na slici 1. predstavljena je refleksija svetla sa dva otiska sa istim vrednostima sjaja, a sa različitim vrednostima razdvojivosti slike.



Slika 1. Refleksija svetlosti na dve različite površine

DOI je jasnoća, razdvojivost ili oštrina reflektovane slike. To je kvantifikacija širenja svetlosti reflektovane od spekularnog ugla gde se određuje odstupanje pravca prostiranja svetlosti u odnosu na redovan pravac rasejanja svetlosti tokom refleksije. DOI određuje jasnoću i oštrinu slike. Pokazuje se kakva je oštrina reflektovane slike na neki objekat, kao i koliko je sjaj prisutan, ukazujući i kako se svetlost distribuira širom spekularnog ugla. Jako zavisi od glatkoće i teksture reflektujuće površine. Recimo, proizvod sa sjajnom površinom može biti i ravan i gladak, dajući veoma različite oštrine slike. DOI vrednosti će biti bolji pokazatelj kvaliteta proizvoda u odnosu na određivanje kvaliteta proizvoda pomoću vrednosti sjaja.

DOI instrumenti mere na sličan način kao instrumenti za merenje sjaja, sa projektovanim svetlom na površinu pod odgovarajućim uglom. Reflektovano svetlo se skuplja na istom uglu, ali sa druge strane normale u veoma uskom opsegu. Merenjem blago izvan uskog opsega se može utvrditi kolika je širina refleksije. Standard za instrumentalno merenje vrednosti DOI za oslojene površine je ASTM D5767-95 (1999). Skala vrednosti jasnoće slike ukazuje na neki specifični razlog za smanjenje oštrine reflektovane slike. Površinske nepravilnosti kao što je nedostatak maglovitosti, pomorandžina kora, bore i dr. mogu biti razlog smanjene oštrine. Svetlost reflektovana na spekularni ugao je izražena kao Rs. Ova Rs vrednost i Rs vrednost tačke blago izvan spekularnog ugla su upotrebljene za izračunavanje jasnoće slike (DOI). DOI instrumenti normalno mere reflektovanu zamagljenost. Uglovi obično upotrebljeni za ovaj tip merenja zamagljenosti su 2, 10 i 15 stepeni. Druga metoda je korišćenje analize slike. Osnovni princip ove tehnike merenja uključuje projektovanje oštre ivice na ispitivanu površinu, digitalno snimanje reflektovane slike i analize reflektovane ivice, kao što je prikazano na slici 2. Zbog loše reproduktivnosti i ponovljivosti za niže DOI materijale, obrada slike je iz prostornog (kako je prvobitno predloženo) prebačena na frekventni odziv.



Slika 2. Osnovni princip merenja jasnoće slike

2.4. Oštrina slike

Oštrina je verovatno jedan od najvažnijih faktora kvaliteta slike, to je faktor koji je u najužoj vezi sa količinom detalja koje slika može da reprodukuje.

Oština je osobina kojom se opisuje jasnoća opažanja detalja na slici i određena je rezolucijom snimanja, uvećanjem slike i daljinom sa koje se slika posmatra. Pomeraj kamere prilikom snimanja i odabir neadekvatne ekspozicije mogu uticati na smanjenje oštine snimka, dok je rezolucija snimanja fiksna parametar određen građom same kamere. Mogućnost opažanja detalja na fotografiji u najvećoj meri određuju 2 parametra i to: oštrina ivica i rezolucija.

Da bi fotografija bila opažena kao dovoljno detaljna (odnosno oštra) oba definisana parametra moraju imati visoke vrednosti. Na slici 3. prikazan je uticaj ovih parametara na izgled detalja fotografije.



Slika 3. Uticaj oštine i rezolucije na izgled slike: (a) niska oštrina, visoka rezolucija, (b) visoka oštrina, niska rezolucija, (c) visoka oštrina, visoka rezolucija

Oštrina slike se izračunava pomoću subjektivnog faktora kvaliteta (SQF). Subjektivni faktor kvaliteta je mera doživljaja otiska ili oštine prikaza. SQF se godinama koristi u industriji za kontrolu kvaliteta. Za preračunavanje se koriste sledeće veličine:

- MTF: Modulacija prenosa sistema funkcije slike, što je sinonim za prostornu frekvencijsku karakteristiku (SFR),
- CSF: Funkcija osetljivosti kontrasta ljudskog vizuelnog sistema
- Visina slike posmatranog otiska
- Udaljenost posmatranja

Funkcija prenosa modulacije, MTF predstavlja kontrast na određenoj prostornoj frekvenciji u odnosu na nisku frekvenciju [4].

Funkcija osetljivosti na kontrast ljudskog vizuelnog sistema (CSF) je mera koja pokazuje granicu uočavanja tonalnih prelaza za slike niskog kontrasta.

3. EKSPERIMENTALNI DEO

Eksperimentalni deo se sastoji od nekoliko faza:

1. Izbor uređaja, softvera, i materijala za eksperiment i definisanje njihovih karakteristika
2. Štampa, oslojavanje
3. Snimanje test karti i analiza
4. Prikaz rezultata i njihova analiza

Primeri koji su korišćeni u ovom istraživanju su štampani sa konvencionalnim i hibridnim bojama i oslojene su sa UV, vodenim sjajnim i mat lakom.

Posle štampanja, otisci odštampani sa konvencionalnim bojama su bili oplemenjeni sa sjajnim vododisperzivnim lakom Prestofix HochglanzLack H6055/55 i mat

vododisperzivnim lakom Prestofix Mattlack H260/55 u dve količine regulisane sa dva anilox valjka od 60l/cm i 90l/cm.

Otisci odštampani hibridnim bojama su takođe oslojeni upotrebom dva anilox valjka sa UV sjajnim lakom VP10532 od VEGRA i sušeni UV lampama koje su ugrađene na mašini. U cilju dobijanja objektivnih vrednosti merenja korišćen je princip ugrađen u DIAS merni uređaj. Oštre ivice su projektovane na uzorak uz pomoć USB lampe, pozicionirane na 60 stepeni od normale i reflektovana slika je detektovana sa CMOS senzorom USB mikroskopa, Veho VMS-001, pozicionirana takođe na 60 stepeni od normale.

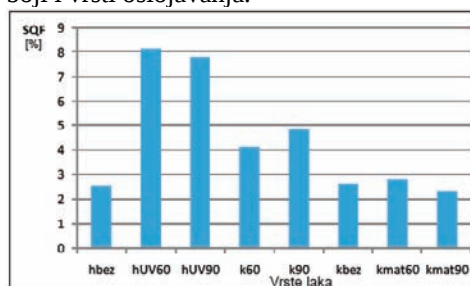
Lampu i mikroskop smo pozicionirali na 15cm od uzorka. Eksperiment je izveden u mračnoj sobi sa mikroskopom bez LED lampi, tako da je detektovana samo svetlost sa površine uzorka. Snimljene slike su uvezene u program Imatest 3.1. i analizirane uz pomoć SFR modula.

Percepirana oštrina se može izmeriti pomoću subjektivnog faktora kvaliteta (SQF) koji je izveden iz MTF-a i funkcije osetljivosti kontrasta (CSF) ljudskog vizuelnog sistema. SQF uključuje i uticaj visine slike posmatranog otiska i udaljenost prilikom posmatranja.

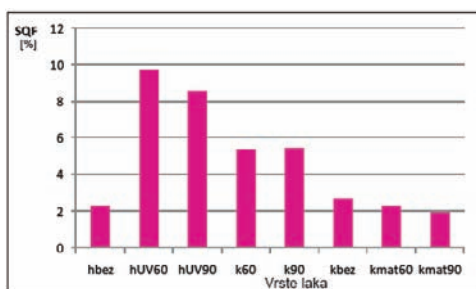
Analiza razdvojivosti slike je vršena preko SQF faktora u programu Imatest 3.1. U ispitivanju su korišćeni sledeći uzorci:

1. hbez - otisci štampani hibridnim bojama bez oslojavanja
2. hUV60 - otisci štampani hibridnim bojama sa UV lakom linijature 60 l/cm
3. hUV90 - otisci štampani hibridnim bojama sa UV lakom linijature 90 l/cm
4. k60 - otisci štampani konvencionalnim bojama oslojeni sjajnim vododisperzivnim lakom linijature lakom i aniloks valjkom 60 l/cm
5. k90 - otisci štampani konvencionalnim bojama oslojeni sjajnim vododisperzivnim lakom lakom i aniloks valjkom 90 l/cm
6. kbez - otisci štampani konvencionalnim bojama bez oslojavanja
7. kmat60 - otisci štampani konvencionalnim bojama oslojeni mat vododisperzivnim lakom lakom i aniloks valjkom linijature 60 l/cm
8. kmat90 - otisci štampani konvencionalnim bojama oslojeni mat vododisperzivnim lakom i aniloks valjkom linijature 90 l/cm

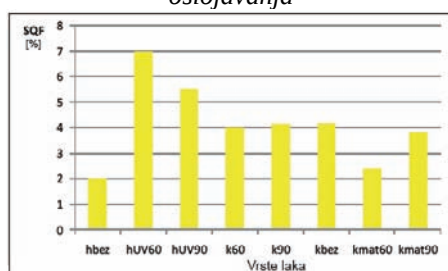
Na slikama od 4 - 7 prikazan je odnos vrednosti SQF-a po bojama za različite vrste oslojavanja. Analiziranjem grafika dolazi se do zaključka da se nivo kvaliteta koji se analizira preko subjektivnog faktora kvaliteta razlikuje prema boji i vrsti oslojavanja.



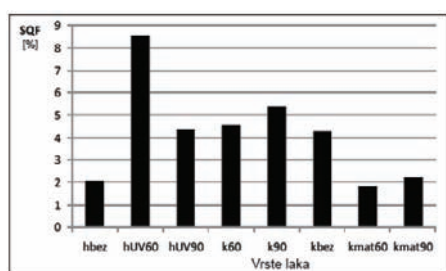
Slika 4. Odnos vrednosti cijana u zavisnosti od vrste oslojavanja



Slika 5. Odnos vrednosti magente u zavisnosti od vrste oslojavanja



Slika 6. Odnos vrednosti žute u zavisnosti od vrste oslojavanja



Slika 7. Odnos vrednosti crne u zavisnosti od vrste oslojavanja

Analiziranjem SQF faktora zaključeno je da uzorci štampani hibridnim bojama i oslojavanjem sa UV lakom linijature 60l/cm imaju najviše vrednosti. Od tih uzoraka najveću vrednost imaju uzorci magente. Najmanje vrednosti imaju uzorci štampani hibridnim bojama bez oslojavanja i uzorci štampani konvencionalnim bojama sa vodenim mat premazom linijature 60l/cm.

Veći nanos laka povećava oštrinu, ali ne i hrapavost. Uzorci oslojeni sa lakom linijature 60l/cm ima najveći nanos, a samim tim se dobija i najveća oštrina. Uticaj na oštrinu uzorka ima i optička gustina boje. Crna boja ima najveću optičku gustinu, što znači da ima i najveću oštrinu, a žuta najmanju.

4. ZAKLJUČAK

Za ispitivanje razdvojivosti slike izabrani su uzorci štampani hibridnim i konvencionalnim bojama, koji su potom oslojeni sa raznim vrstama premaza. Metodom analize slike izvršena je karakterizacija SQF faktora. Uz pomoć ovog faktora lako se može definisati oštrina.

Na osnovu vrednosti SQF-a dobijenih za sve uzorke može se zaključiti da uzorci štampani hibridnim bojama i oslojavanjem sa UV premazom linijature 60l/cm imaju najbolji kvalitet, dok najlošiji kvalitet imaju uzorci štampani hibridnim bojama bez oslojavanja i uzorci štampani konvencionalnim bojama oslojeni sa vodenim mat premazom linijature 60l/cm. Vrednosti SQF-a svih uzoraka su ispod vrednosti potrebnih za postizanje zadovoljavajućeg kvaliteta.

Mogući razlog smanjenja vrednosti SQFa može se definisati rezolucijom mikroskopa kojim su uzorci snimani. Prilikom dobijanja parametara kvaliteta zasnovanih na analizi slike način i kvalitet uzorkovanja igra veoma bitnu ulogu, pa činjenica da senzor mikroskopa koji je koriscen nije najadekvatniji (CMOS) za dato testiranje može biti razlog manjeg kvaliteta. Zaključeno je da ako se žele dobiti tačne vrednosti za određivanje kvaliteta slike preko metode razdvojivosti slike, potrebno je eliminisati sve moguće neželjene uticaje. U ovom eksperimentu senzor nije bio zatvoren (kao kod mernog uređaja), pa je moguć izvestan stepen rasejanja svetlosnog zraka. Minimalan, ali je moguć.

Još uvek procena kvaliteta otiska na osnovu oštine nije zauzela odgovarajuće mesto u sistemu štampe, ali razvojem ovog atributa, metoda procene kvaliteta preko razdvojivosti slike bi mogla postati vrlo značajan parametar za procenu kvaliteta.

5. LITERATURA

- [1] Fedorovskaya, E. A., Blommaert, F. J. J., de Ridder, H. "Perceptual quality of color images of natural scenes transformed into CIELUV color space", IS&T & SID's Color Imaging Conference Proceedings, 1993.
- [2] Tse, M.K. (n.d.). "Design of Test Targets for Objective Image Quality Evaluation", Quality Engineering Associates (QEA), Inc. Billerica, MA USA
- [3] Hunter, R.S. and Harold, R.W., "The Measurement of Appearance", 2nd Edition, Wiley- Interscience, 1987.
- [4] Norman Koren, "Imatest dokumentation", 2009.

Kratka biografija



Rajka Drakula rođena je u Zagrebu 1986. godine. Diplomski - master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Grafičko inženjerstvo i dizajn odbranila je 2012. godine.

ZNAČAJ PIKTOGRAMA U SAVREMENOM INDUSTRIJSKOM DIZAJNU

IMPORTANCE OF PICTOGRAMS IN CONTEMPORARY INDUSTRIAL DESIGN

Sanja Dabović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN

1.1. Cilj istraživanja

Kratak sadržaj – U radu se analizira uloga i značaj piktograma koji se nalaze na proizvodima. Piktogrami se mogu odnositi na rukovanje proizvodom, zaštitu korisnika od neželjenih dejstava, kao i postupak odlaganja proizvoda nakon njegove upotrebe. Neki proizvođači ne posvećuju dovoljno pažnje zaštiti svojih potrošača, jer ne koriste odgovarajuće piktograme za označavanje svojih proizvoda i njihove ambalaže. U radu je predstavljena analiza piktograma u zavisnosti od oblika, boje, veličine i sastavnih elemenata, a rezultati analize daju smernice za kreiranje piktograma koji su predviđeni za postavljanje na proizvodima.

Abstract – This paper analyzes the role and importance of the pictograms on the products. Pictograms may relate to product handling, protecting consumers from unwanted situations, as well as product and process waste, after use, in the appropriate box. Some manufacturers do not pay enough attention to the protection of their consumers, by not using the appropriate pictograms to indicate the products or their packaging. The paper presents the analysis of pictograms depending on the shape, color, size and constituent elements of pictograms, and the results show guidelines in creating pictograms on the product.

Cljučne reči: Piktogram, vrste piktograma, dizajn, oblik

1. UVOD

Kao što je poznato, piktogrami su stilizovani figurativni crteži koji se koriste za prenos informacija posmatraču i direktno ukazuju na objekat ili na ideju. Njihov grafički prikaz je originalan, piktogram je nosilac apstraktne ideje koju prenosi na metaforički način, a najčešće zauzima manju površinu nego što je to slučaj sa tekstom. Na svakom jeziku ima isto značenje. Osnovni zadatak piktograma je da privuče i zadrži pažnju posmatrača, kako bi im informacija, koju nose, bila u potpunosti razumljiva ili, ako nose poruku upozorenja, da posmatrač, na pravi način, shvati mogućnost rizika ako ih se ne bude pridržavao.

Pored svoje informativne uloge, piktogrami, neposredno utiču i na svest potrošača, prilikom kupovine dotičnih proizvoda. Naime, posredstvom njih proizvođači komuniciraju sa potrošačima, proširujući svest o prednostima određenog proizvoda u odnosu na konkurenciju

Cilj istraživanja je da se utvrde faktori koji mogu uticati na subjektivnu uočljivost piktograma, koji se nalaze na određenom proizvodu (u ovom slučaju usisivaču), kao i na njihovo prepoznavanje i razumljivost. Ciljna grupa ovog istraživanja su osobe oba pola, različitih starosnih granica.

2. VRSTE PIKTOGRAMA NA PROIZVODIMA

Piktogrami na proizvodima su veoma važan vid vizuelnog komuniciranja. Piktogrami se mogu postaviti na samom proizvodu, na njegovoj ambalaži i na etiketi.

Piktogrami se mogu podeliti u nekoliko kategorija. Kada se posmatraju piktogrami na proizvodu, oni mogu biti:

- Restriktivni, kada zabranjuje neki oblik delovanja,
- Opisni, kada propisuju koje zaštitne elemente čovek treba da nosi da bi izbegao potencijalno opasnu situaciju,
- Informativni, kada u vidu oznake na ambalažni opisuju sastav proizvoda, ili postupak korišćenja proizvoda, ili pripreme (način otvaranja, zatvaranja, postavljanja u rad, isključivanje proizvoda), ili način i mogućnosti recikliranja, kao i način postupanja sa proizvodom radi očuvanja životne okoline.

Pažljivo dizajniranje piktograma, postavlja dizajnera u položaj da i putem piktograma stvori konkurentski proizvod. Piktogrami u okviru jedne vrste proizvoda određenog proizvođača treba da su usaglašeni i po obliku i po boji i po veličini slova, kao i načinu izrade i postavljanja na proizvod. Uvek treba da su jasno i čitko postavljeni na proizvod, kako bi potrošač imao dostupne informacije u svakom trenutku.

3. OSNONI ELEMENTI PIKTOGRAMA

Osnovno piktogramsko označavanje proizvoda, ili ambalaže, ogleda se u jednostavnosti oblikovanja piktograma, uprošćeni oblici, sa što manje detalja, boje koje stvaraju dobar kontrast i ukoliko se upotrebljava tipografija, u pitanju su najčešće bezserifni fontovi.

Od velike je važnosti da piktogrami, poruku koju nose, saopšte potrošačima ne stvarajući konfuziju u njihovim glavama ili potpuno nerazumevanje oznaka na ambalaži ili proizvodu. Neki od piktograma koji se mogu videti na ambalažama zahtevaju prethodno upoznavanje sa istim, dakle, treba ih prethodno naučiti, naročito je to slučaj kod označavanja ambalažnog materijala.

Piktogrami moraju zadovoljiti sledeće propise [1]:

NAPOMENA:

Ovaj rad je proistekao iz master rada čiji je mentor prof. dr Siniša Kuzmanović.

- piktogram i unutar njega tekst (naravno, ukoliko postoji) ne sme da bude dvosmislen tj. ne sme biti razlog za nesporazum;
- Piktogram mora da bude jednostavan i razumljiv i nakon uvećanja i/ili umanjjenja;
- linije ne smeju da se spajaju pod manjim uglom od 30°, tj. ne smeju da zaklapaju manji ugao od 30°.

Piktogrami su, u većini slučajeva, crne figure na beloj podlozi, tj. pozitiv. Standardom je propisana njegova veličina, međusobni odnosi linija i geometrijskih elemenata, kao i njihov položaj u polju. Pored osnovnih boja kao što su crna i bela, najčešće se koristi i crvena i to naročito kod piktograma zabrane.

Za ljude sa ograničenim literarnim sposobnostima oskudno dizajnirani piktogrami, sa kompleksnim sadržajem, kao i uprošćeni piktogrami, mogu da izazovu probleme prilikom tumačenja. Veći deo empirijskih podataka o razumevanju piktograma mogu se naći u specijalizovanom domenu književnosti.

3.1. Dodatni elementi uz piktograme

Često se kao dodatni elementi uz piktograme mogu pojaviti neki tekstualni natpisi, kao što su npr. "Made in France" (Sl.1.) označavajući zemlju porekla proizvoda. Uz piktograme mogu se videti tekstovi koji objašnjavaju, da li su proizvodi testirani na životinjama, kao i da li su proizvodi otporni na zračenje sunca ili uticaj vlage, da li su štetni za okolinu i čovekovo zdravlje, i da li su zapaljivi. Naročito su prisutni natpisi, koji se obično odnose na parolu, očuvanja zemlje kao naše planete. Takođe, uz piktograme mogu se nalaziti i informacije kao što su brojevi telefona u slučaju trovanja proizvodom ili "call center" za dodatne informacije.

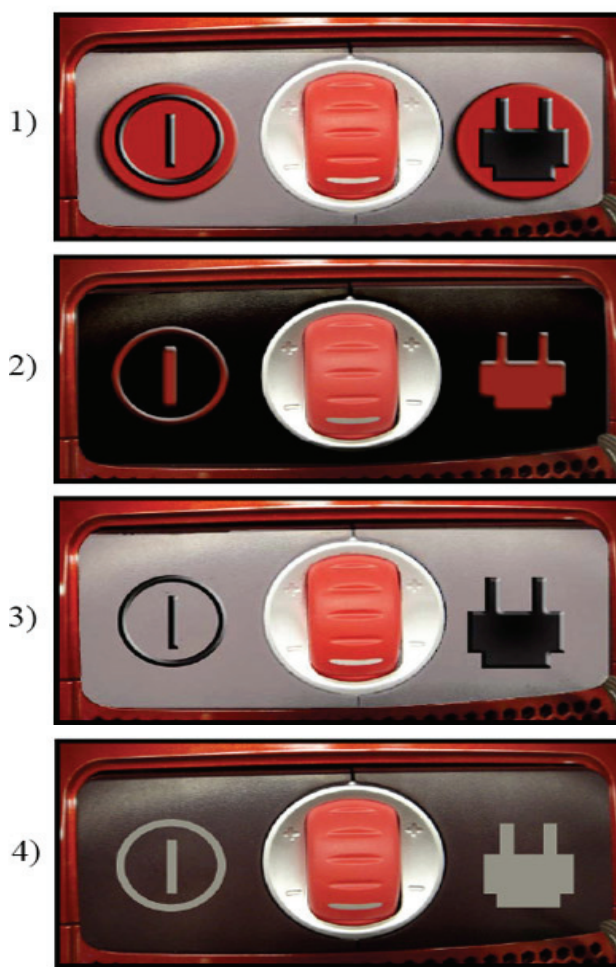


Slika 1. Dodatni elementi uz piktograme

4. POSTUPCI POSTAVLJANJA PIKTOGRAMA

Piktogrami se apliciraju na razne načine u zavisnosti od vrste proizvoda, kao i materijala podloge. Najčešći načini izrade su štampanjem, livenjem, presovanjem, kovanjem, brizganjem, graviranjem, šivenjem, itd. Pritisak i toplota najčešće menjaju oblik površine materijala, na koji se nanosi piktogram. Jedna od najčešćih metoda oblikovanja plastične mase je proces livenja brizganjem. Ovaj postupak je pogodan za izradu mašinskih delova čiji je oblik složen, sa unutrašnjim konturama i nepravilnim kanalima. Istim postupkom izrade izrađuju se i piktogrami na proizvodu [3].

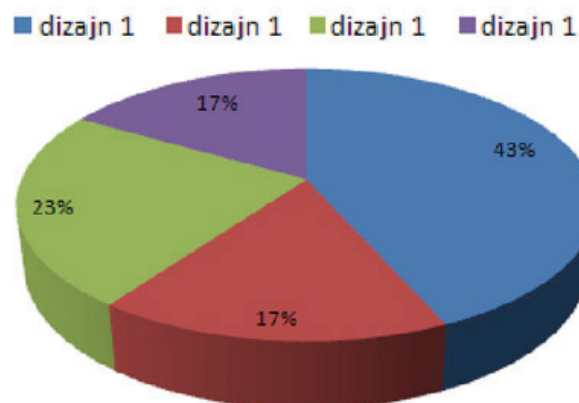
Izabrani oblik piktograma, predviđen je da se postavi na proizvod prilikom njegove izrade tehnikom livenja brizganjem.



Slika 2. Varijacije piktograma

Da li će piktogrami biti udubljeni ili ispupčeni, drugačije boje, ili osnovne boje koje je i sam proizvod, su parametri koji se takođe moraju ispitati. Promena veličine piktograma, boje podloge, i boje samih piktograma doprinosi većoj uočljivosti piktograma na proizvodu (sl. 2).

Piktogrami mogu biti uočljiviji ukoliko su ispupčeni. Na slici 3. prikazani su odgovori ispitanika koji su subjektivnom metodom ocenjivali dopadljivost predloženih rešenja.



Slika 3. Procentualna dopadljivost piktograma

4. METOD ISPITIVANJA

4.1. Ispitanici

Izbor ispitanika je slučajan. S obzirom da se istraživanje sprovodi sa ciljem dobijanja informacija koji piktogrami su najbolje uočljivi i najrazumljiviji na proizvodima, ispitanici su svi oni koji su potencijalni korisnici proizvoda za domaćinstvo. Broj ispitanika je u ovom slučaju bio 30.

4.2. Stimulusi

U cilju izbora stimulusa za eksperiment modelirani su različiti oblici piktograma koji se nalaze na proizvodu (usisivač), koristeći softver Adobe Photoshop CS3. koji su zatim ocenjivani po pojedinačnim karakteristikama složenosti, uočljivosti, praktičnosti, od strane ispitanika.



Slika 4. Piktogrami na proizvodu (usisivač - PHILIPS)

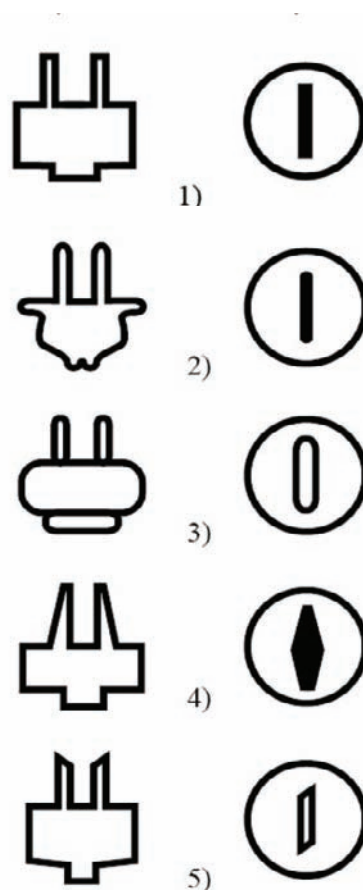
Na osnovu ocena odabrani su oni oblici koji najbolje odražavaju razumevanje piktograma na proizvodu. Pre nego što su utvrđeni stimulusi, ispitanicima je pokazan izgled uređaja (Sl.4) koji se nalazi na tržištu i koji je ocenjen prema piktogramskom označavanju proizvoda, sa opisnim ocenama koje govore o lošoj vidljivosti piktograma na proizvodu.

Prema nivou stilizacije oblici piktograma su podeljeni na: oblici bez stilizacije i oblici sa stilizacijom. Prema vrsti oblika postoji podela na cilindrične oblike, trouglaste oblike i pravougaone oblike. Prema tipu oblika postoji podela na oblike sa elementima zaobljenja i oblike bez elemenata zaobljenja.

Oblici koji su prikazani ispitanicima su u 2D ravni, na istoj pozadini (bele boje), a svi piktogrami su crne boje. Odsutnost upotrebe boje, prilikom odabira oblika piktograma, govori u prilog tome da boja ne utiče na odabir oblika. Oblici koji su prikazivani ispitanicima i njihovi redni brojevi su prikazani na sl.5.

4.3. Instrument

Instrument ispitivanja je skala procene na čijim krajevima se nalaze deskriptori suprotnog značenja koja je prezentovana ispitaniku, a koja je prikazana u tabeli br.1. Od ispitanika se tražilo da prikazane oblike piktograma opišu ocenom u intervalu od -2 do 2, prema složenosti, uočljivosti, razumljivosti i lepoti.



Slika 5. Predlozi oblika piktograma za redizajn postojećeg proizvoda

Tabela 1. Forma za ocenjivanje oblika piktograma

jednostavni	-2	-1	0	1	2	složeni
neuočljivi	-2	-1	0	1	2	praktični
nerazumljivi	-2	-1	0	1	2	razumljivi
ružni	-2	-1	0	1	2	lepi

4.4. Procedura

Ispitanici su jedan za drugim ocenjivali predložene oblike piktograma. Pre samog ispitivanja, ispitanicima je rečeno da se piktogrami nalaze na aparatu za domaćinstvo (usisivač).

Zaokruživanjem ocene koja im je data u štampanoj formi na papiru ispred svakog oblika, ispitanicima je objašnjeno da ne postoje tačni i netačni odgovori, već samo subjektivna analiza istih.

Vreme koje je ponuđeno za odgovor je 10 minuta, za svaki oblik. Subjektivnom ocenom na osnovu ponuđenih parametara ispitanici su davali ocene za predložena rešenja.

Nakon ispitivanja dopadljivosti oblika, analizom je izabran oblik piktograma koji je ocenjen kao najbolji.

Nakon ovog istraživanja o dopadljivosti i funkcionalnosti oblika, vršena je analize o najboljoj kombinaciji boje piktograma i podloge, tehnikama postavljanja piktograma na podlogu, tehnikama postavljanja piktograma na

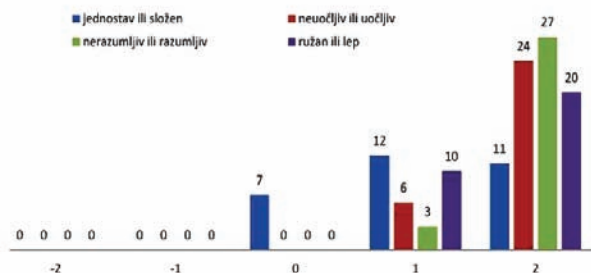
proizvod, kao i optimalnoj veličini piktoograma na proizvodu.

5. REZULTATI I DISKUSIJA

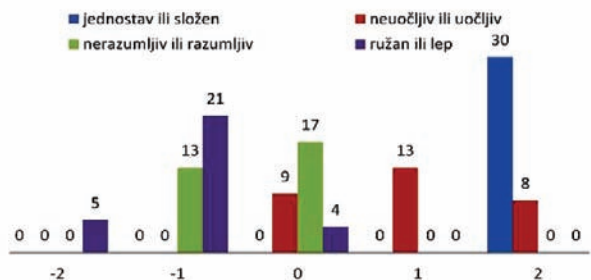
Na osnovu opisnih ocena koje su dali ispitanici, na Grafiku 1. do Grafika 5. prikazani su rezultati dobijeni za svih 5 rešenja piktoograma.

Prema ocenama ispitanika 1. rešenje piktoograma je ocenjen kao najbolji piktoogram za ovaj tip proizvoda. Ovim istraživanjem su potencijalni potrošači izabrali oblik proizvoda.

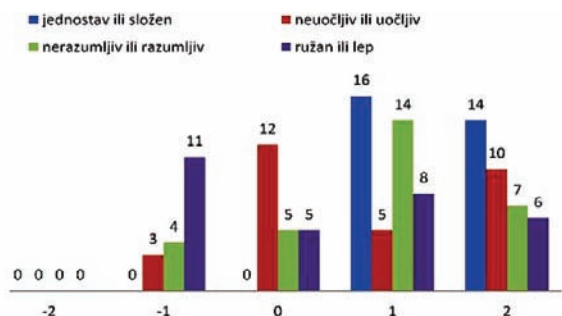
Grafik 1. *Piktogram 1*



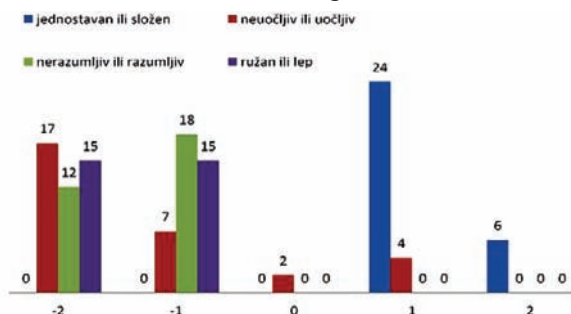
Grafik 2. *Piktogram 2*



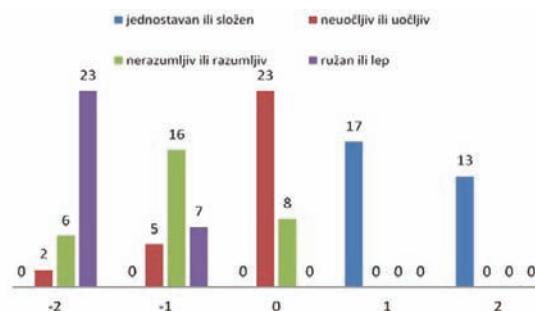
Grafik 3. *Piktogram 3*



Grafik 4. *Piktogram 4*



Grafik 5. *Piktogram 5*



8. ZAKLJUČAK

Poruka koju šalju piktoگرامи на амбалажи или производу, мора бити шваћена на прavi начин, иако је сваки човек може доживети на себи својствен начин. Зато је већина piktoگرامа стандардизована. Многи произвођачи не користе piktoграмско означавање, што има за последицу лоше коришћење производа, неадекватно одлагање након употребе и, у најгорем случају, негативне последице за човека, као што је тровање или ozлеde. Piktoگرامи морају бити uočljivi, prepoznatljivi, jasni i razumljivi onom ko ih posmatrata, naročito kada se govori o piktoграмима upozorenja i opasnosti.

9. LITERATURA

- [1] http://www.ergo-eg.com/uploads/digi_lib/362.pdf
- [2] <http://www.centropapir.rs>
- [3] <http://www.cheresources.com/content/articles/bulk-solids/basics-of-injection-molding>

Kratka biografija:



Sanja Dabović rođena je u Novom Sadu 1986. godine. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti grafičkog inženjerstva i dizajna odbranila je 2012. godine.

METODE KALIBRACIJE TV UREĐAJA

TV CALIBRATION METHODS

Predrag Josifović, Igor Karlović, Ivana Tomić *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast-GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN

Kratak sadržaj – U radu je izvršeno ispitivanje različitih metoda kalibracije TV uređaja. Ispitivani su atributi kvaliteta prikazane slike, tačnosti boja, oštine i geometrije slike. Procena atributa je urađena instrumentalnom metodom dok se način rešavanja problema ogleda u pravilnom izboru mernog uređaja, video test uzoraka i softvera za kalibraciju.

Ključne reči: Kalibracija TV uređaja, kvalitet prikaza slike

Abstract – The goal of this paper is to present different methods of TV calibration. Terms that were defined are overall quality of picture, color accuracy, sharpness and picture geometry. Evaluation was done with instrumental method and with comparing of the results of visual and instrumental made adjustments the best method for TV calibration was determined.

Key words: TV calibration, quality of video image

1. UVOD

U predhodnih 25 godina došlo je do ubrzanog razvijanja tehnologija izrade ekrana tako da je opseg primene ovog proizvoda proširen na veliki broj aplikacija. Uporedo sa razvojem tehnologije izrade ekrana, potrošačeva očekivanja vezana za vernost reprodukcije slika i boje na ekranima su se povećala.

Video kalibracija je proces korišćenja kontrola na ekranu, mernih uređaja i softvera kako bi ekran bio u stanju da što preciznije reprodukuje video signale. Procesom kalibracije treba težiti da dobijene vrednosti budu što bliže referentnim vrednostima iz HDTV standarda. Sam proces i njeni koraci su: dekodiranje NTSC/PAL signala, konverzija $Y'C_B C_R$ u $R'G'B'$ profil boja, podešavanje kontrasta i svetline, individualno podešavanje kanala za tri hromatske vrednosti kao i podešavanje gama funkcije uređaja [1].

2. OSNOVE TV TEHNOLOGIJE

Digitalna televizija se može podeliti na dve komponente: digitalnu televiziju standardne definicije (eng. Standard definition television, SDTV) i digitalnu televiziju visoke definicije (eng. High definition television, HDTV).

SDTV predstavlja video sistem čija slika ima manje od 3/4 miliona piksela dok HDTV imaju odnos širine i visine 16:9 i sliku sa ukupnim brojem piksela većim od 3/4 miliona. Odnos dimenzija kod SDTV-a iznosi 4:3 dok kod širokoprikazne SDTV i HDTV odnos veličina je

16:9. Ugao posmatranja kod HDTV je 3 puta veći od SDTV. Kod HDTV on iznosi 33° stepena dok kod SDTV je 11° stepeni [2].

2.1. Televizija visoke definicije

Studijska HDTV ima brzinu uzorkovanja od 74.25 MHz, što je 5.5 puta više od brzine koja je propisana Rec. 601 standardom za SDTV. Broj piksela koji biva prikazan dostiže brojku do 60 MP/s. Samo kodiranje $Y'C_B C_R$ parametara se razlikuje od kodiranja koje je primenjeno kod SDTV-a.

HDTV prikazuje 30/60 frejmova u sekundi koji su standardizovani u dva formata, 1280x720 (1Mpx, uvek progresivno skeniranje) i 1920x1080 (2Mpx, isprepletano (eng. interlaced) ili progresivno skeniranje) [3].

2.2. Kodiranje u video sistemu

U komponentnom video sistemu, tri komponente boje su sačuvane i prikazane odvojeno. Video može da koristi $R'G'B'$ komponente direktno ali bi snimanje, obrada i emitovanje tih signala zahtevalo više i memorijskih kapaciteta. Iz tih razloga, dolazi do spajanja $R'G'B'$ signala u dve komponente razlike boje $B'-Y'$, $R'-Y'$ koje se dalje mogu obrađivati. Informacije sa signala luma (Y') se zadržavaju u punom opsegu dok se informacije o boji obrađuju. Kako bi se količina informacija još smanjila, NTSC i PAL sistemi koriste kvadratnu modulaciju da bi od dva komponenta signala dobili jedan modulovani hroma signal.

Kompozitno kodiranje je uvedeno kako bi se stavio limit na emitovani opseg. Kompozitno NTSC i PAL kodiranje poseduje tri ključne mane. Mana pri kodiranju je ta što dolazi do mešanja signala hrome i luma. Delovi u kojima je došlo do preklapanja se trajno upisuju u signal i ne mogu se naknadno ispraviti. Druga mana ovog načina kodiranja je to što je onemogućena bilo kakva operacija u kompozitnom domenu. Menjanje položaja slike ili njene veličine zahteva dekodiranje, obradu i ponovno kodiranje. Treća mana je ta što se pri ovom kodiranju određene kompresije slike (JPEG i MPEG) ne mogu direktno primeniti na kompozitni signal [2].

Kompozitno kodiranje biva zamenjeno komponentnim video kodiranjem, gde su sve tri komponente boje ($R'G'B'$, $Y'C_B C_R$ kod digitalnih sistema ili $Y'P_B P_R$ kod analognih sistema) sačuvane odvojeno.

Zapravo, prvo se na svaku RGB komponentu primenjuje nelinearna gama funkcija. Rec. 709 transfer funkcija, koja odgovara kvadratnom korenu, je bliska CIE L^* funkciji tako da suma nelinearnih kanala $R'G'B'$ čini luma signal (Y') koja predstavlja svetlinu. SDTV koristi sledeću jednačinu za izračunavanje Y' :

$$601Y' = 0.299R' + 0.587G' + 0.114B' \quad (1)$$

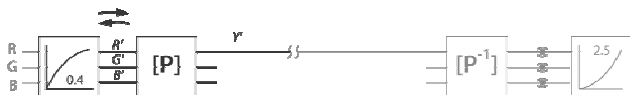
NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Igor Karlović, docent.

Jednačina luma u HDTV se razlikuje u koeficijentima R'G'B' komponenti:

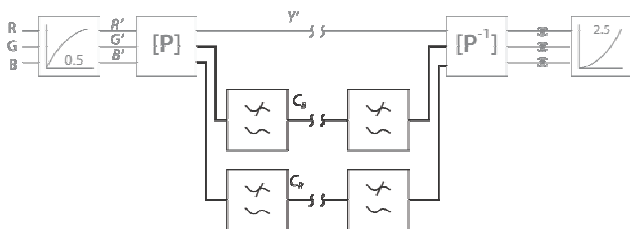
$$709Y' = 0.2126R' + 0.7152G' + 0.0722B' \quad (2)$$

Reorganizacijom postupaka u dekodiranju dolazi i do premeštanja operacija u kodiranju. Na ovaj način koder ne radi sa linearnim tristimulusnim signalima i relativnom luminancom. Umesto luminance, nelinearna veličina sa oznakom Y' - luma, biva izračunata i emitovana što je predstavljeno slikom 1.



Slika 1. Reorganizacija funkcija u kodiranju signala

Do sada informacije o boji su bile zanemarene, međutim, na slici 2. je prikazano šta se dešava sa komponentama koje nose informacije o boji. Teorijski, sve informacije o svetlini su emitovane Y' kanalom, što u praksi nije izvodljivo. Naime, kanali koji su zaduženi za boju ipak nose određeni deo informacija o svetlini.



Slika 2. Poduzorkovanje komponenti hrome

2.3. Rec 709.

Usvojen 1990. godine, Rec. 709 standard je doneo nove vrednosti primarnih boja za HDTV. Novi standard je postigao politički kompromis pri definisanju koordinata primarnih boja [3]. Dobijeni rezultati su odgovarali EBU vrednostima crvene i plave komponente dok je za zelenu komponentu uzeta srednja vrednost EBU i SMPTE koordinate za zelenu boju. Vrednosti primarnih boja i bele tačke propisane Rec. 709 su predstavljene u tabeli 1:

Tabela 1. BT Rec. 709 koordinate osnovnih boja

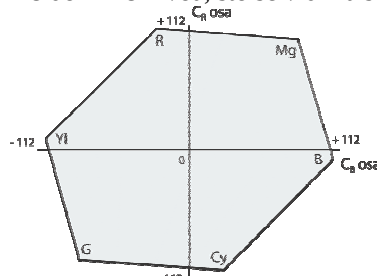
	Crvena boja	Zelena boja	Plava boja	Bela boja CIE D65
x	0.640	0.300	0.150	0.312
y	0.330	0.600	0.060	0.329
z	0.030	0.100	0.790	0.358

Prilikom transformacije Rec. 709 RGB u XYZ vrednosti, potrebno je izvršiti sledeću transformaciju:

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.412453 & 0.357580 & 0.180423 \\ 0.212671 & 0.715160 & 0.072169 \\ 0.019334 & 0.119193 & 0.950227 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} R_{709} \\ G_{709} \\ B_{709} \end{bmatrix} \quad (3)$$

U komponentnoj digitalnoj HDTV korišćeni su Y'C_BC_R Rec. 709 kanali. U 8-bitnom sistemu, luma je predstavljena sa 219 nivoa dok komponente razlike boje

koriste +- 112 nivoa. Dodatnih +16 nivoa je dodato lumi, postavljajući crnu na +16 a belu na 235. Takođe, +16 nivoa je dodato C_B i C_R komponentama gde one sad imaju raspon od -128 do +128 nivoa, što se vidi na slici 3.



Slika 3. C_BC_R komponente Rec. 709

Da bi se formirale Y'C_BC_R komponente iz [Y', B'-Y', R'-Y'] vrednosti, koristi se sledeća jednačina:

$$\begin{aligned} \frac{709Y'}{219} &= 16 + (219 \cdot \frac{709Y'}{219}) \\ C_B &= 128 + \frac{112}{0.9278} (B' - \frac{709Y'}{219}) \\ C_R &= 128 + \frac{112}{0.7874} (R' - \frac{709Y'}{219}) \end{aligned} \quad (4)$$

Za dobijanje Y'C_BC_R komponenti iz R'G'B' koristi se jednačina:

$$\begin{bmatrix} \frac{709Y'}{219} \\ C_B \\ C_R \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 16 \\ 128 \\ 128 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 46.559 & 156.629 & 15.812 \\ -25.664 & -86.336 & 112 \\ 112 & -101.730 & -10.270 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} R' \\ G' \\ B' \end{bmatrix} \quad (5)$$

Prilikom transformacije R'G'B' vrednosti u Y'C_BC_R komponente, zapremina kocke, koju formiraju R'G'B' vrednosti, zauzima mali deo Y'C_BC_R kocke. U digitalnom video sistemu, 1/4 Y'C_BC_R kodova odgovara R'G'B' vrednostima od 0-1. Takođe, neke signalne operacije, kao npr obrada, proizvodi Y'C_BC_R vrednosti van R'G'B' kocke [2].

3. METODE KALIBRACIJE

U eksperimentalnom radu je urađena analiza dve TV tehnologije (plazma i LCD), kao i analiza mogućnosti vizuelne i instrumentalne kalibracije. Obe metode kalibracije su vršene prema upustvima iz programa za kalibraciju a kao standard korišćen je standard za televiziju visoke definicije Rec 709.

Kalibracija TV uređaja je podeljena u nekoliko faza, tokom kojih se, uz prikazivanje odgovarajućih test uzoraka i njihovim merenjem, beleže rezultati u softveru za kalibraciju. Nakon beleženja rezultata merenja, vrši se podešavanje kontrola TV uređaja čime se menjaju karakteristike prikaza samog uređaja. Korišćenjem različitih mernih uređaja i softvera procenjuje se valjanost kvaliteta prikazanih slika. Kod vizuelne analize podešavanja su urađena na osnovu procene dva posmatrača.

Kao predstavnik tehnologije na bazi tečnog kristala izabran je Samsung UE-40D5000 dok je kao TV uređaj plazma tehnologije izabran LG 42PT351.

Tokom ispitivanja korišćena su dva merna instrumenta. Eye-One uređaj je korišćen u kombinaciji sa HCFR softverom prilikom procesa kalibracije. U kombinaciji sa Spyder3TV softverom, korišćen je Spyder3 kolorimetar.

3.1. Rezultati LCD televizora Samsung UE-40D5000

U tabeli 2. su predstavljene deltaE vrednosti za ceo opseg sive skale koje su dobijene vizuelnom i instrumentalnom metodom kalibracije za LCD uređaj Samsung UE-40D5000.

Tabela 2. Vrednosti deltaE broja za sve metode - LCD

	START	ISF disk	Spyder3TV	HCFR
0	74.5	68.1	456.4	38.9
10	62.7	59.2	473.3	16.9
20	65.7	64.9	24.0	4.6
30	66.3	65.6	23.2	1.7
40	66.3	65.7	23.8	1.9
50	66.9	66.4	24.0	1.9
60	66.8	66.6	26.2	3.7
70	68.1	67.9	26.2	4.4
80	68.6	68.6	25.1	3.4
90	59.6	59.7	24.1	2.5
100	42.5	42.8	24.9	1.4

Poređenjem dobijenih rezultata sa referentnim, zaključuje se da vizuelna metoda i upotreba ISF Wizard kalibracionog diska nije donela značajnije promene u kolorimetrijskom podešavanju TV uređaja, tako da su vrednosti deltaE broja skoro iste kao vrednosti dobijene pri merenju početnog stanja TV uređaja. Korišćenje Spyder3TV softvera je dalo bolje rezultate od ISF kalibracionog diska, međutim, najveći problemi su se pojavili pri merenju polja niske jačine signala pri čemu su izmerene negativne vrednosti x koordinate. Korišćenje besplatnog HCFR softvera u kombinaciji sa i1 Pro mernim uređajem dovelo je do rezultata koji pokazuju da polja sive skale od 20-100 IRE imaju vrednosti za deltaE broj ispod 5. Međutim, problem se javlja sa poljima niske jačine signala 0 i 10 IRE, pri kojima vrednost broja deltaE raste do 38.9.

U tabeli 3. je predstavljeno poređenje deltaE vrednosti za primarne i sekundarne boje LCD uređaja dobijene vizuelnom i instrumentalnom metodom.

Tabela 3. Vrednosti deltaE broja za prim. i sek. boje

	START	ISF disk	Spyder3TV	HCFR
Crvena	15.8	16.5	22.9	10.4
Zelena	13.3	12.9	4.5	10
Plava	3.4	3.3	24	24.5
Žuta	20.5	20.4	12.4	20.4
Cijan	33.5	33.6	11.5	16.2
Magenta	52.2	52.6	68.9	35.6

Iako se metoda kalibracije korišćenjem HCFR softvera i i1 Pro uređaja dala najbolje rezultate, ona nije u potpunosti uspeła da približi koordinate primarnih i sekundarnih boja referentnim vrednostima propisanim Rec. 709 standardom. Uzrok tome je odsustvo kontrola

naprednog podešavanja boja na TV uređaju, nestandardizovano osvetljenje kao i sam ljudski faktor.

3.1. Rezultati plazma televizora LG 42PT351

U tabeli 4. su predstavljeni deltaE vrednosti za ceo opseg sive skale koje su dobijene vizuelnom i instrumentalnom metodom kalibracije za plazma TV uređaj LG 42PT351.

Tabela 4. Vrednosti deltaE broja za sve metode - plazma

	START	ISF disk	Spyder3TV	HCFR
0	66.9	19.4	23.4	14.4
10	30.5	25.6	18.5	21.3
20	29.9	28.5	25.0	21.5
30	34.3	32.8	18.0	17.5
40	34.7	36.0	16.0	19.4
50	39.8	39.3	19.0	20.6
60	45.3	45.3	20.4	20.5
70	46.7	46.9	22.0	22.0
80	48.6	47.7	21.7	21.4
90	53.2	53.1	24.4	23.7
100	51.2	52.2	23.7	22.7

U tabeli 5. je predstavljeno poređenje deltaE vrednosti za primarne i sekundarne boje plazma uređaja dobijene vizuelnom i instrumentalnom metodom.

Tabela 5. Vrednosti deltaE broja za prim. i sek. boje

	START	ISF disk	Spyder3TV	HCFR
Crvena	9.1	9.1	22.8	18.3
Zelena	5.7	5.7	4.3	6.3
Plava	60.5	60.5	32.7	34.0
Žuta	5.7	5.7	20.1	19.1
Cijan	58.9	58.9	28.4	28.8
Magenta	56.1	56.1	17.3	19.3

Poređenjem dobijenih rezultata sa referentnim, zaključuje se da vizuelna metoda i kod druge tehnologije TV uređaja nije donela značajnije promene u kolorimetrijskom podešavanju TV uređaja. Korišćenje Spyder3TV softvera je dalo bolje rezultate od ISF kalibracionog diska, međutim, najveći problemi su se pojavili kod podešavanja temperature bele tačke što je rezultovao prenaplašenim signalom plave boje.

U odnosu na LCD tehnologiju TV uređaja, metoda sa HCFR softverom i i1 uređajem nije dala zadovoljavajuće rezultate pri podešavanju uređaja.

Analizom vrednosti iz tabele 5, zaključuje se da ni vizuelna ni instrumentalna metoda nije značajno uticala na koordinate primarnih i sekundarnih boja. Kao jedini uzrok tome je izostanak naprednih kontrola za kolorimetrijsko podešavanje TV uređaja.

4. ZAKLJUČAK

U cilju optimizacije ekrana i podešavanja tačne reprodukcije boja uređaja, proces kalibracije omogućuje TV uređaju da reprodukuje video signal po propisanim standardima u jedinstvenom okruženju. Vizuelna metoda je podrazumevala korišćenje ISF Wizard kalibracionog diska.

Upotreba ISF Wizard kalibracionog diska nije donela značajnije promene u kolorimetrijskom podešavanju TV uređaja. Promene merenih atributa su minimalne i ne odstupaju od izmerenih početnih vrednosti TV uređaja.

Instrumentalna metoda je podrazumevala merenje emitovanih uzoraka sa dva tipa mernih instrumenta uz praćenje navođenja kalibracionih softvera. Korišćenje Spyder3TV softvera je dalo bolje rezultate od ISF Wizard kalibracionog diska, međutim, najveći problemi su se pojavili kod podešavanja temperature bele tačke kao i sa merenjem polja niske jačine signala pri čemu su izmerene negativne vrednosti x koordinate.

Kako ovaj softver nema napredno podešavanje primarnih i sekundarnih boja, koordinate i opseg boja nisu ni približni standardnim vrednostima. Druga instrumentalna metoda je izvršena korišćenjem besplatnog HCFR softvera i Eye-One Pro mernog uređaja.

Tokom procesa merene su vrednosti sive skale, gama funkcije, temperature bele tačke kao i koordinate primarnih i sekundarnih boja TV uređaja. U odnosu na prvu instrumentalnu metodu, gde je korišćen Spyder3TV i Spyder3 kolorimetar, HCFR softver je pružio bolja podešavanja i približio izmerene vrednosti standardnim.

Poređenjem dobijenih vrednosti kod različitih tehnologija TV uređaja, ova metoda je dala bolje rezultate kod LCD tehnologije.

Primenom profesionalnih softverskih paketa, odgovarajućih test uzoraka i mernih uređaja moguće je izvršiti korektno podešavanje kolorimetrijskih parametara TV uređaja. Razvoj novih tehnologija TV uređaja će obezbediti napredne kontrole za proces upravljanja bojama TV uređaja bez kojih proces kalibracije nije moguć.

5. LITERATURA

[1] Raymond M. Soneira, *“Display Technology Shoot-Out; Comparison of CRT, LCD, Plasma, DLP and LCoS Technologies”*, 2006.

[2] Charles Poynton, *“Digital Video and HDTV Algorithms and Interfaces”*, pp. 87-111, 2003.

[3] Jack Keith, *“Video Demystified - A Handbook for the Digital Engineer”*, 3rd edition, pp. 15-34, 2001.

Podaci za kontakt:

MSc Predrag Josifović
pjosifovic@yahoo.com

Prof. dr Igor Karlović
karlovic@uns.ac.rs

MSc Ivana Tomić
tomic@uns.ac.rs

**REVITALIZACIJA GRAFIČKOG PROIZVODNOG SISTEMA PRIMENOM
POJEDINAČNOG PRILAZA****REVITALIZATION OF GRAPHIC PRODUCTION SYSTEMS BY APPLICATION OF A
SEPARATE APPROACH**Jasna Perić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN**

Kratak sadržaj – Rad sadrži detaljan opis delatnosti SZR Canon M Bilbord Studia, zanatske radnje za proizvodnju fotografija i proizvoda štampe sa bojama na bazi organskih rastvarača, karakteristike i analize programa proizvodnje, pojedinačnih proizvoda i procesa u proizvodnji, pregled učesnika rada, i predlog revitalizacije prostorne strukture.

Abstract – The work contains a detailed description of the activities of SZR Canon M Bilbord Studios, craft shop for the production of photographs and solvent printing products, features and analysis of the program of production, separate products and processes in the production, review of the work of participants, and the proposal on revitalization of the spatial structure.

Ključne reči: program proizvodnje, analiza proizvoda, proizvod predstavnik, tehnološki postupak, redukcija programa proizvodnje, tip i varijanta toka, prostorni razmeštaj, revitalizacija.

1. UVOD

U proizvodnom sistemu SZR Canon M Bilbord Studio nakon izvršenih analiza i kalkulacija uočeni su nedostaci u informacionim tokovima i tokovima materijala kao i u samom procesu proizvodnje. Takvi nedostaci ne utiču direktno na kvalitet proizvoda, već na vreme proizvodnje, koji se mogu odraziti i na kvalitet proizvoda ali i dovesti do značajnijih finansijskih gubitaka.

Cilj rada jeste da kroz predložene mere revitalizacije otkloni nedostatke vezane za informacione tokove i tokove materijala i brzinu proizvodnog sistema. Efikasnijim transportom i pravilnim rukovanjem materijalima uštedelo bi se vreme potrebno za izradu proizvoda i smanjili bi se troškovi proizvodnje.

Struktura rada obuhvata teorijski i istraživački deo. Kroz rad se detaljno upoznaje sa delatnostima preduzeća kroz predstavljanje postojećeg programa proizvodnje preduzeća i prikazivanja analiza postojećeg stanja proizvodnog sistema.

U radu je prikazan pregled programa proizvodnje i njegova redukcija, vremena potrebna za izradu proizvoda i predlog korektivnih mera kroz revitalizaciju proizvodnog sistema.

NAPOMENA:

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

2. SZR CANON M BILBORD STUDIO

Osnovna delatnost zanatske radnje od njenog osnivanja je izrada fotografija, digitalna restauracija i retuš starih fotografija. Proširenjem poslovanja danas u njihovu osnovnu delatnost spada i grafički dizajn, priprema štampe i štampanjem različitih proizvoda pomoću štampe sa bojama na bazi organskih rastvarača. Na taj način se ostvaruje 90% prihoda.

Primenom međunarodnih standarda, a u cilju poboljšanja i povećanja efektivnosti, aktivnosti su razvrstane po procesima i njihovom značaju i to:

Tabela 1. *Procesi u proizvodnji*

Naziv procesa	Značaj i vrsta
MENADŽMENT	Upravljački proces
KVALITET	Upravljački proces
PRODAJA	Glavni proces
PROIZVODNJA	Glavni proces
NABAVKA	Proces podrške
FINANSIJE, KADROVI I OPŠTI POSLOVI	Proces podrške

U okviru procesa proizvodnje postoje sledeći pod procesi i to: grafički dizajn, priprema štampe i štampa.

Mašine u programu proizvodnje su sledeće :

- 1.Mašine za štampanje fotografija: Fuji Frontier 570
- 2.Mašine za razvijanje filma: Fuji Film FP363SC
- 3.Mašine za štampu sa bojama na bazi organskih rastvarača: Matan Jecet 320

Tabela 2. *Stručna sprema radnika*

Nivo stručne sprema	Broj radnika	U procentima
I	-	0%
II	-	0%
III	-	0%
IV	3	33.33%
V	4	44.44%
VI	-	0%
VII1	2	22.22%
VII2	-	0%

U Canon M Bilbord Studiju trenutno je zaposleno 9 radnika, u stalnom radnom odnosu. Muškaraca je zaposleno 3, dok žena ima 6 zaposlenih. Obrazovanje radnika zavisi od radnog mesta na kojem su angažovani. Podaci su predstavljeni tabelarno.

3. PROGRAM PROIZVODNJE

Program proizvodnje predstavlja skup proizvoda u proizvodnom sistemu. Izbor proizvoda za program proizvodnje predstavlja kompromis između potražnje, potencijala radnih sistema i odnosa troškova i dobiti. Program proizvodnje je određen veličinama osnovnih parametara – strukturom i količinama.

SZR Canon M Bilbord Studio sa preko 40 proizvoda u okviru svog programa proizvodnje predstavlja lidera u oblasti proizvodnje fotografije i ravnopravnog konkurenta u okviru štampe na velikim formatima sa industrijskim solventnim ink-jet šestobojnim štampačem. Bavi se izradom fotografija formata od 9 x 13 do 30 x 40 cm u rezoluciji od 320 dpi sa svih analognih i digitalnih medija, na klasičnom fotografskom ili digitalnom papiru. Proizvodi veliki broj različitih proizvoda štampanih sa bojama na bazi organskih rastvarača ink-jet štampačem visoke rezolucije, maksimalne šine 3,2m i neograničene dužine:

- Bilbordni papir
- Back light papir
- One vision folija
- Mesh za fasade solvent
- Slikarsko platno solvent
- Cirada solvent za fasade
- Autografika krive površine
- Mesh fasade solvent
- Mesh unutrašnja upotreba
- Cirada solvent unutrašnja
- Autografika ravne površine
- Autografika krive površine
- Roll-up baner solvent
- Samolepljivi foto vinil

Proizvodi veliki broj različitih proizvoda štampanih solventnim ink-jet štampačima visoke rezolucije, maksimalne šine 3,2m i neograničene dužine.

Tabela 3. Analiza karakteristika prema kvalitetu štampe

Proizvod			Rezolucija štampe	
Redni broj	Oznaka	Naziv proizvoda	400 / 300 tačaka/inč	300 x 600 tačaka/inč
24	FVF10	Foto roll-up 85x210 Epson		307
25	FVF11	Foto roll-up 100x210 Epson		309
26	FVF12	Foto roll-up 120x210 Epson		311
27	SVF01	Slikarsko platno Solvent		151
28	SVF02	Mesh fasade. Sol		214
29	SVF03	Mesh unutrašnja upotreba		320
30	SVF04	Cirada Sol. za fasade	104	
31	SVF05	Cirada Sol. Unutrašnja		312
32	SVF06	Samol. translucent vinil		317
33	SVF07	Samol. Foto vinil		401
34	SVF08	Autografika Krive površine	80	
35	SVF09	Autografika ravne površine	35	
36	SVF10	Bilbordni papir	240	
37	SVF11	Bilbordi samolepljivi vinil	52	
38	SVF12	Back light papir		155
39	SVF13	One Vision folija		58
40	SVF14	Roll-up baner Sol 85x210		348
41	SVF15	Roll-up baner Sol 100x210		300
42	SVF16	Roll-up baner Sol 120x210		300
Svega			511	3803

Analizom karakteristika prema kvalitetu štampe i analizom prema formatu gotovog proizvoda koje su prikazane tabelarno u ovom poglavlju, bliže je određen proizvod predstavnik.

Tabela 4. Analiza prema formatu gotovog proizvoda

Proizvod			Formati			
Redni broj	Oznaka	Naziv proizvoda	85 x 210	100 x 210	120 x 210	1000 x 1000
1	FVF10	Foto roll-up 85x210 Epson	307			
2	FVF11	Foto roll-up 100x210 Epson		309		
3	FVF12	Foto roll-up 120x210 Epson			311	
4	SVF01	Slikarsko platno Solvent				151
5	SVF02	Mesh fasade. Sol				214
6	SVF03	Mesh unutrašnja upotreba				320
7	SVF04	Cirada Sol. za fasade				104
8	SVF05	Cirada Sol. Unutrašnja				312
9	SVF06	Samol. translucent vinil				317
10	SVF07	Samol. Foto vinil				401
11	SVF08	Autografika Krive površine				80
12	SVF09	Autografika ravne površine				35
13	SVF10	Bilbordni papir				240
14	SVF11	Bilbordi samolepljivi vinil				52
15	SVF12	Back light papir				155
16	SVF13	One Vision folija				58
17	SVF14	Roll-up baner Sol 85x210		348		
18	SVF15	Roll-up baner Sol 100x210			300	
19	SVF16	Roll-up baner Sol 120x210				300
Svega			126 800	63 400	3 200	980

4. REDUKCIJA KOLIČINA I PROJEKTOVANJE POSTUPKA IZRADE PROIZVODA PREDSTAVNIKA

Proizvod predstavnik je stvaran odnosno realan deo programa proizvodnje koji sadrži najveći deo elemenata ostalih delova programa proizvodnje koje predstavlja i po pravilu se bira iz područja ABC analize programa proizvodnje. Osnov za projektovanje proizvodnog sistema jeste proizvod predstavnik, zbog svih njegovih kvaliteta i načina njegove izrade.

Analizom našeg programa proizvodnje došli smo do zaključka da je potrebno napraviti podelu na dve grupe proizvoda zbog specifičnosti njihove izrade. Prvu grupu čine fotografije, dok drugu grupu čine proizvodi dobijeni pomoću solvent štampe.

Prvi proizvod predstavnik je fotografija 9 x 13 koji obuhvata sve tehnološke postupke u procesu izrade fotografija i predstavlja proizvod predstavnik prve grupe. Kao najsloženiji proizvod odnosno proizvod koji zahteva najveće utrošeno vreme za proizvodnju iz grupe proizvoda štampanih sa bojom na bazi organskih rastvarača je mesh za fasade koji takođe ima i najveći kvalitet štampe odnosno spada u gupu proizvoda koja se štampa u najvećoj rezoluciji. Iz svega ovoga sledi da je mesh za fasade solvent drugi proizvod predstavnik iz grupe proizvoda štampanih u solvent štampi.

Redukcijom količina prenosimo određene karakteristike ostalih proizvoda na proizvod predstavnik preko količina. Nakon izračunate redukovane veličine, čitav proces se odvija kao da se proizvodi samo proizvod predstavnik, ali ne sa stvarnom, već sa redukovanom količinom.

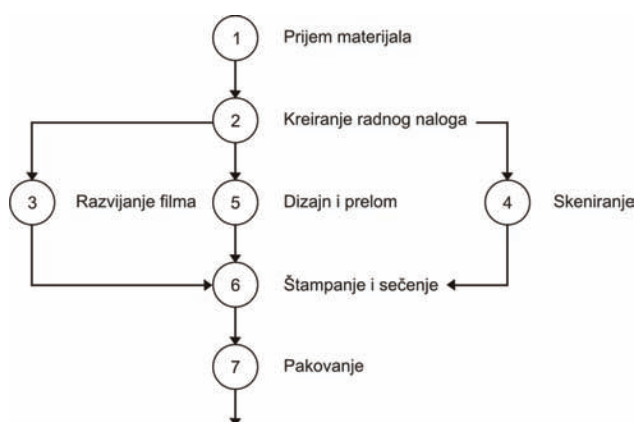
Kod štampanih medija redukcija se vrši primenom koeficijenata koji uzimaju u obzir:

- masa - m ,
- složenost izrade - r_s ,
- broj boja - r_b .

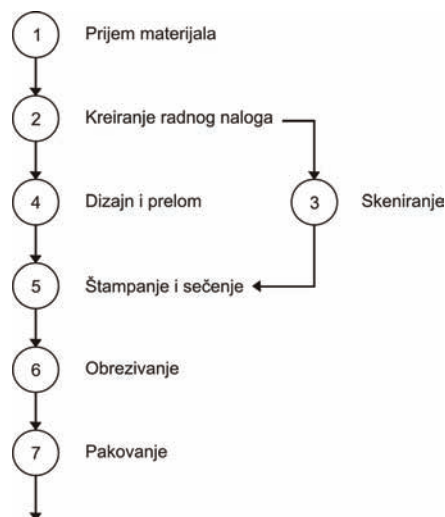
Vrednost redukovane veličine za prvi proizvod predstavnik fotografiju 9 x 13 kom. iznosi $q_{red} = 710\,000$, dok za drugi proizvod predstavnik mesh za fasade redukovana količina iznosi $q_{red}=4200$.

Osnovni tehnološki postupci prilikom izrade fotografije 9x13 su sledeći:

1. Prijem materijala
2. Kreiranje radnog naloga
3. Razvijanje filma
4. Skeniranje
5. Dizajn i prelom
6. Štampanje i sečenje
7. Pakovanje



Slika 1. Tok procesa proizvodnje za fotografiju 9x13cm.



Slika 2. Tok procesa proizvodnje za mesh za fasade

Osnovni tehnološki postupci prilikom izrade mesh za fasade solvent su sledeći:

1. Prijem materijala
2. Kreiranje radnog naloga
3. Skeniranje
4. Dizajn i prelom
5. Štampanje i sečenje
6. Obrezivanje
7. Pakovanje

5. VREME TRAJANJA CIKLUSA PROIZVODNJE

Vreme potrebno za izradu proizvoda određeno je izborom varijante toka i postupka rada i načinom kretanja predmeta rada. Na osnovu dobijenih vremena po operaciji, zastoja između istih i tehničkih mogućnosti, sistema pravi se plan proizvodnje, uzimajući u obzir razne zahteve i ograničenja. U cilju efikasnijeg poslovanja, tj. uštede kako vremena tako i resursa, planira se tako da mašina, jednom pokrenuta, ne staje sa radom dok kroz nju ne prođe materijal za celu seriju. Za određivanje trajanja ciklusa proizvodnje potrebno je znati vremena izrade predmeta rada po operaciji, broj komada u seriji, broj potrebnih mašina i međuoperaciono vreme.

6. REVITALIZACIJA

Revitalizacija se sprovodi kod postojećih postrojenja, obično dugog veka trajanja, zbog promena koje su se desile za to vreme, ne samo na postrojenju zbog teških eksploatacionih uslova i dotrajlosti delova i materijala, već i usled pojave modernijih tehničkih rešenja.

Svaka promena stanja unutar proizvodnog sistema mora biti i u finansijskom smislu opravdana. Naime, svaka promena ima svoju cenu koštanja, efekat te promene mora dovesti do toga da cena koštanja bude manja od krajnje dobiti za proizvodni sistem, u suprotnom promena ne bi imala smisla.

6.1 Prostorni razmeštaj

Oblikovanje prostornih struktura je postupak razmeštanja elemenata sistema u prostoru radne jedinice u skladu sa sledećim principima oblikovanja: princip minimalnih rastojanja, inteziteta toka, iskorišćenja prostornih struktura, sigurnosti rada.

U obrađenom sistemu pojavljuju se sledeće prostorije:

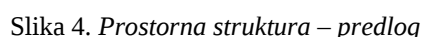
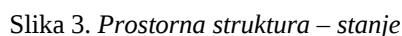
- Kancelarija za prijem materijala i proizvodnju fotografija
- Prostorija za grafičku pripremu proizvoda
- Prostorija za štampu proizvoda
- Skladište

6.1.1 Analiza stanja sistema

Nakon detaljne analize postojećeg rasporeda prostorija zaključeno je da usled lošeg rasporeda prostorija dolazi do nepotpunog iskorišćenja prostornog kapaciteta studija. Čime se troše značajno veća novčana sredstva od potrebnog, ali se i otvara mogućnost uštede sredstava određenim merama. Adekvatniji prostorni razmeštaj dodatno će pojednostaviti tok materijala i informacija, čime će se ubrzati proces proizvodnje i obezbediti dodatna ušteda sredstava kao i lakša organizacija samog proizvodnog procesa.

6.1.2 Predlog mera

Na slici 3. predstavljeno je trenutno stanje prostorne strukture i toka materijala. Na prikazanoj slici možemo da uočimo da je komplikovan raspored prostorija kao i njegov redosled i razmeštaj mašina doveo do prekomernog ukrštanja i preplitanja tokova informacija i



7. ZAKLJUČAK

8. LITERATURA

- [1] Dragutin Zelenović “Projektovanje proizvodnih sistema”, Fakultet tehničkih nauka Novi Sad, 2003.
- [2] Ilija Ćosić , Aleksandar Rikalović “ Projektovanje proizvodnih sistema priručnik za vežbe”, Fakultet tehničkih nauka Novi Sad, 2006.
- [3] Dragoljub Novaković “Grafički procesi”, Fakultet tehničkih nauka Novi Sad, 2005.
- [4] Dragoljub Novaković “Reprodukciona tehnika”, Fakultet tehničkih nauka Novi Sad, 2006.
- [5] www.proizvodnisistemi.com
- [6] www.fujifilmusa.com
- [7] www.grid.ns.ac.yu
- [8] www.wikipedia.com

Jasna Perić rođena je 05.06.1983. godine u Novom Sadu, SFRJ. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Grafičkog inženjerstva i dizajna – Projektovanje proizvodni sistema „Revitalizacija grafičkog proizvodnog sistema primenom pojedinačnog prilaza“ odbranila je 2012. godine. Kontakt : fotonovisad@gmail.com



1232

SPORTSKO - REKREATIVNI CENTAR U NOVOM SADU**SPORT AND RECREATION CENTRE IN NOVI SAD**Goran Milinković, Milena Krklješ, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM**

Kratak sadržaj – Projektni zadatak master rada je funkcionalno, oblikovno i konstruktivno osmišljavanje objekta sportsko-rekreativnog centra na Novom Naselju u Novom Sadu, koji će predstavljati socijalni reper područja i značajan objekat u smislu decentralizacije sportskih centara.

Abstract – The aim of this master work is to design a sport and recreation centre located in Novo Naselje, residential district in Novi Sad. The project includes functional, spatial and structural solution. The centre will be a social area and an important landmark building in terms of decentralization of sports centres in the city.

Ključne reči: sportsko-rekreativni centar, socijalni reper, decentralizacija

1. UVOD

U savremenom društvu sve je prisutnija svest o važnosti zdravog načina života. Taj koncept, između ostalih, sadrži i dva ključna aspekta u vidu zdrave ishrane i fizičke aktivnosti. Fizička aktivnost, manifestovana kroz najrazličitije sportove postala je veoma rasprostranjena i dostupna širokom spektru korisnika.

Mnogobrojne vrste sportova zadovoljavaju potrebe korisnika različitih generacijskih, zdravstvenih i interesnih struktura. Takođe je prisutna tendencija da se ljudima omogući isprobavanje i savladavanje što većeg broja sportskih disciplina.

U Novom Sadu, kao i u mnogim drugim savremenim gradovima, teži se obezbeđenju što većeg broja mogućnosti stanovnicima prilikom izbora odgovarajuće sportske discipline.

Postoje interesovanja za organizacijom sportskih centara, čiji načini i uslovi za rad mogu da zadovolje potrebe modernog korisnika, ali takva ideja zahteva koncept koji svojom prostornom organizacijom i morfologijom omogućava nesmetano i kvalitetno odvijanje različitih paralelnih sportskih aktivnosti, podržava univerzalni dizajn i prilagođava se zahtevima korisnika.

2. TEMATSKI OKVIR RADA

U svetlu brzine življenja modernog čoveka, motiv za istraživanje oslanja se na potrebu potencijalnih korisnika da na jednom mestu pronađu sve sadržaje potrebne za kvalitetno i zdravo odvijanje željenih fizičkih aktivnosti.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila docent dr Milena Krklješ, dipl.inž.arh.

Istraživanje sporta, kao sastavnog dela civilizacijskog, društvenog i individualnog razvoja, pružiće uvid u odnose, shvatanja i moderan stav prema bavljenju sportom. Cilj rada je da se, kao rezultat i izlazno rešenje procesa projektovanja, dobije kvalitetan programski koncept sportsko-rekreativnog centra, koji će objediniti sve elemente potrebne za lako bavljenje fizičkim aktivnostima, na zdrav i opuštajući način, u skladu sa mogućnostima prostora. Okvir istraživanja obuhvata istorijski razvoj sporta u celini i analizu odabranih sportskih disciplina, čije proučavanje će u najvećoj meri doprineti kvalitetu arhitektonskog koncepta, u fazi projektovanja, kao i upućivanju na potrebne oblikovne karakteristike za nesmetano funkcionisanje i adekvatno korišćenje ovih prostora.

3. ZNAČAJ SPORTA

Mnoge studije se, godinama u nazad, bave izučavanjem uticaja fizičke aktivnosti na zdravlje čoveka. Svi naučnici se slažu da je za pravilan razvoj i zdravlje čovekovog organizma i psihe, od izuzetnog značaja sportska aktivnost i posvećenost nekoj disciplini. Ova činjenica je potvrdila potrebe za organizovanjem sportskog centra, koji je i tema ovog rada, da bi se obezbedio prostor stanovnicima grada u kome bi mogli da zadovolje potrebe za sportsko-fizičkim aktivnostima, što bi u velikoj meri uticalo i na opšte zdravlje i kvalitet njihovog života.

Značaj sporta danas uslovio je proširenje sportskih programa prema potrebama različitih struktura korisnika, a sport kao celina i socijalna pojava predstavlja jedan segment ljudskog delovanja koji je podređen zahtevima društva u kome se razvija. Razvoj sporta oduvek je pratio promene u društvu i bio uslovljen njima što se čita kao jednoznačno sazrevanje potreba, težnji i načina života čoveka XXI veka.

3.1. Sport u savremenom društvu

Društveni kontekst diktira stanje sistema, ali se takođe može posmatrati i obrnuta sprega prema kojoj je sport jedan od podsistema koji generiše društvo. U najranijim fazama civilizacijskog razvoja uređena društva su koncipirala nastanak sporta i od tada je on, kao društvena tvorevina, uslovljen zahtevima i promenama unutar oblasti svog nastanka. Sve promene do kojih dolazi u oblasti sporta inicirane su od strane čoveka, kao pripadnika društva. Ukoliko očekujemo reformu sporta, bitna je svest o reformi društva, čime se neraskidiva veza još više naglašava, a uzročno posledična veza daje kao rezultat sazrevanje na oba polja.

Stanje u sportu danas, vidljivo je drugačije u odnosu na prethodne epohe. Sa jedne strane je brz razvoj društva koji inicira i razvoj sportskih aktivnosti, dok je sa druge strane tržište, kao glavni arbitar napretka, što u mnogim

slučajevima dovodi do gubitka elementa humanosti u sportskim granama.

Popularizacija sporta, zajedno sa porastom svesti o važnosti fizičke aktivnosti za zdravlje i kvalitet života, značajno podiže i interesovanje za rekreativnim vidovima sportskih disciplina. Ova pojava uslovljava je dostupnost šireg dijapazona sportova, kako bi svaki korisnik mogao pronaći režim vežbanja koji mu najviše odgovara. Treba naglasiti, takođe, da razvoj i unapređenje sportskih disciplina zahteva i kvalitetniji i pažljivo oblikovan prostorni plan za odvijanje treninga i pratećih aktivnosti. Pomenuta dva aspekta savremenog sporta dovela su do potrebe za znatno većim brojem prostora za vežbanje. U Novom Sadu, mnogi od prostora namenjenih sportskim aktivnostima su zapravo, adaptirani i prilagođeni prostori, koji nisu namenski građeni i samim tim ne zadovoljavaju visok stepen kvaliteta koji zahteva koncept modernog sporta, bilo rekreativnog ili profesionalnog.

3.2. Sportske discipline

Istraživanjem su obuhvaćene grane sporta predviđene da se integrišu u planirani sportsko-rekreativni kompleks. Cilj analize jeste shvatanje njihovog koncepta kroz istorijski razvoj, osnovne principe i koncepte, upoznavanje sa potencijalnim strukturama korisnika kojima su namenjeni i zahtevima koje njihovo sprovođenje ima vezano za prostornu organizaciju sale za vežbanje i pratećih prostora.

Tako se danas najveći broj sportskih hala vezuje za ekipne ili individualne sportove koji nisu predmet izučavanja. Oblast bodibildinga, fitnesa i aerobika, sa modernim sportovima koji dolaze u Srbiju, predstavljaju koncept kojem najatraktivniji i najposećeniji centri u Novom Sadu teže. Ukoliko je prostor sale adekvatno dimenzionisan, funkcionalno prikladan, oblikovno osmišljen da zadovolji više sportova, prostori mogu biti i multifunkcionalni i podržati više različitih disciplina (primer sale koja kao podnu oblogu ima tatami i u kojoj mogu da se treniraju džudo, aikido, karate, džiu-džicu).

Pored navedenih vrsta sportova u radu su obrađeni i kardio programi, prostori za masažu i sauna, kao bitni prateći programi koji doprinose objedinjenom pozitivnom uticaju sportske aktivnosti na život i zdravlje ljudi.

4. ANALIZA REFERENTNIH PRIMERA

Uporedna analiza sportsko-rekreativnih centara u svetu i kod nas veoma je teška, jer kriterijumi analize ne mogu da budu jasno definisani. Pitanje vlasništva, lokacija i ciljna grupa korisnika, često su prve reference koja utiče na sam objekat, njegovu privlačnu moć, dobru funkcionalnost i atraktivnu formu. Posmatrano u odnosu na površinu samog centra, discipline koje podržava, korisnike koje privlači, izabrani primeri predstavljaju moderne i reprezentativne centre funkcionalno adekvatnih rešenja, a oblikovno atipičnih, zbog čega postaju zanimljivi stanovnicima koji ga koriste.

4.1. Studentski rekreativni centar Univerziteta u Koloradu, Amerika

Na oko 74.000 m² prostire se objekat rekreativnog centra otvorenog za javnost 2010. godine u studentskom gradu u Koloradu. Kompleks je veoma razuđene osnove, kako bi

u sebi smestio sve potrebne, izrazito zahtevne, programe kao što su teretana, sale za vežbanje, zatvoreni bazen, staze za trčanje. Objekat se sastoji i od brojnih sadržaja namenjenih različitim starosnim kategorijama koje nisu posetioци istog samo zbog sportskih disciplina u njemu. Kao takav, kompleks je značajno mesto socijalizacije šireg područja.

Arhitektura objekta prati savremene tendencije kako po pitanju prostorne forme, materijalizacije i konstrukcije, tako i po pitanju zahteva održivog razvoja i ekoloških zahteva. Objekat zauzima značajan položaj na teritoriji univerzitetskog kampusa i generiše okolni otvoreni prostor čime postaje i vizuelna žiža.



Slika 1. Rekreativni centar u Koloradu, Amerika

4.2. "Ruban" Youth Center and Sports Facility, Saint Cloud, Francuska

Objekat sportskog centra za mlade ima približnu površinu od oko 17.000 m², gde je na racionalan i detaljno osmišljen način izgrađeno mnoštvo sadržaja korisnih za stanovnike ovog dela grada. U objektu se nalaze teretana i studio za vežbanje, igraonice za najmlađe stanovnike zajednice i prateći prostori uz sportske sale.

Za razliku od tipično rešene i osmišljene funkcionalne organizacije, materijalizacija objekta je izvedena od prefabrikovanog betona, što fasadi daje zanimljiv izgled u kombinaciji sa odabranim bojama u različitim tonovima. Ovakva spoljašnost svakako je doprinela da objekat za stanovnike postane značajan element identiteta naselja i primer savremenog objekta koji poziva prolaznike na interakciju.



Slika 2. "Ruban" sportski centar, Saint Cloud, Francuska

4.3. East Oakland Sports Centre, Kalifornija, Amerika

Za javnost otvoren 2011. godine, objekat je stanovnicima pružio sadržaje na koje se dugo čekalo. Ukupne površine od 50.000 m², centar je projektovan kako bi zadovoljio potrebe lokalne zajednice za sportskim aktivnostima.

Unutar njega nalaze se sale za košarku, fudbal, aerobik, fitnes centar i bazeni, a pored sportskih obuhvata i socijalne sadržaje kao što su medija-centar za učenike i ugostiteljske lokale.

Savremena arhitektura, artikulirana konstrukcijom visoke tehnologije i kvalitetnim materijalima - fasadnim panelima i velikim staklenim površinama, predstavlja suprotnost ostalim javnim prostorima zajednice i time postaje identitet i reper za stanovnike. Kompleks je projektovan prema standardizovanim zahtevima eko-arhitekture i održivog razvoju.

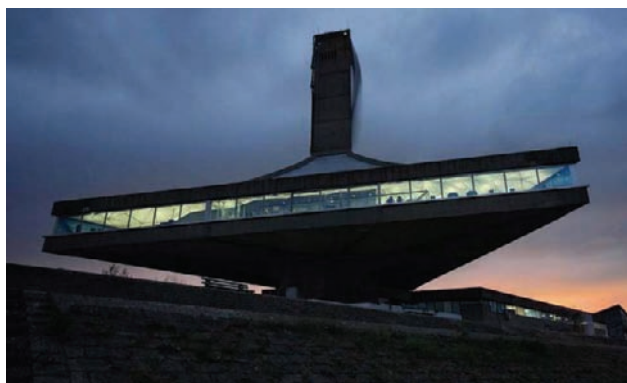


Slika 3. *East Oakland Sports Centre, Kalifornija, Amerika*

4.4. SkyWellness, Beograd, Srbija

Atraktivan po oblikovanju, centar na beogradskom keju postao je savremeni sportski objekat XXI veka. Ukupne površine od 850 m² raspoređene na dve etaže, objekat korisnicima pruža bodibilding i kardio programe na jednom spratu i fitnes i usluge sune, masaže i personalnih tretmana na drugom.

Simbolično postavljen kao objekat oslonjen na hipertrofirani pylon, sportsko rekreativni centar predstavlja primer arhitektonske nadmoći nad okolinom. U sredini u kojoj je nastao, objekat reprezentuje i arhitektonsko i funkcionalno rešenje koje poziva posmatrače i prolaznike da posećuju njegove sadržaje.



Slika 4. *SkyWellness Centar, Beograd, Srbija*

5. OPIS NOVOPROJEKTOVANOG SPORTSKO-REKREATIVNOG CENTRA NA NOVOM NASELJU

5.1 Lokacija

Težnja razvijenih svetskih gradova i želja za decentralizacijom na različitim prostornim nivoima i sferama društva, čitljiva je i u urbanističkim transformacijama Novog

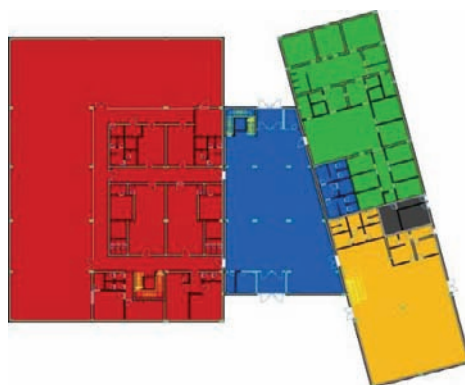
Sada. Generalnim urbanističkim planom za 2021. godinu jasno su definisane namene neizgrađenih površina naselja, te je za svrhu projektovanja izabrana parcela i površina namenjena sportskim sadržajima. Postojeći sportski centri nisu teritorijalno centralizovani, ali se u gradu oseća dominacija Sportskog Centra "Vojvodina" sa fudbalskim stadionom "Karađorđe" i novoprojektovanih centra na Klisi i u Futogu. Interpolacija novih sadržaja u pretežno stambene zone predstavlja osnovni korak kome urbanisti teže, a vodeći se ovim stavom, u cilju decentralizacije, izabrana je odgovarajuća lokacija za projektovani objekat.

Sportsko - rekreativni centar zamišljen je da predstavlja sociološku žižu u pogledu značaja za grad, ali prvenstveno mesto socijalizacije za sve starosne kategorije stanovnika.

Izabrana lokacija nalazi se na Novom Naselju, uređenom i planski nastalom delu naselja. Parcela je sa svih strana definisana aktivnim kolskim saobraćajnicama, na severnoj strani ulicom Branislava Borote, na istočnoj Simeona Pišćevića, južnoj Branka Bajića i zapadnoj novoplaniranom saobraćajnica koja će potpuno formirati pravougaoni oblik bloka u kome je Centar smešten. Povoljna orijentacija, pravilan morfološki oblik bloka ukupne površine ~1,5 ha omogućili su laku pristupačnost slobodnostojećem objektu sa svih strana, a ujedno uticali na formiranje više zanimljivih platoa i pijaceta različite namene. Mirujući saobraćaj rešen je linijski, upravno na saobraćajnice gde je obezbeđeno 120 parking mesta, dok se neposredno uz objekat planiraju i dva manja parking prostora sa preko 200 mesta čime bi se potreba centra u potpunosti zadovoljila.

5.2 Prostorni koncept objekta

Objekat je slobodnostojeći, spratnosti P+1, funkcionalno i programski veoma kompleksan. U prizemlju je formirano pet celina (blokova): 1) blok ulaznog hola(plavo); 2) blok teretane(crveno); 3) blok spa i wellness centra(zeleno); 4) blok tehničkih prostorija(sivo); 5) blok kafića(žuto).



Slika 5. *Šematski prikaz funkcionalnih celina u prizemlju*

Prizemlju objekta se pristupa sa dve strane, iz ulice Branislava Borote i sa trga u unutrašnjosti bloka. Pristup je omogućen svim starosnim kategorijama, a posebna pažnja prilikom denivelacije prostora, kako na otvorenom, tako i u unutrašnjosti objekta, posvećena je univerzalnom dizajnu. Vezu prizemlja i sprata čine dve vertikalne komunikacije za korisnike centra sa liftovima, a osnovni koncept prilikom projektovanja bio je

programsko raslojavanje na osnovne i prateće prostore, kao i na odnose čistih i nečistih zona i mesta njihovog preklapanja.

Na spratu su smešteni sledeći blokovi: 1) blok ulaznog hola sa prostorima za održavanje higijene (svetlo plavo); 2) blok uprave (ljubičasto); 3) blok multifunkcionalnih sportskih hala (crveno); 4) blok kafića (narandžasto); 5) blok otvorene krovne terase za korisnike centra (tamno zeleno).



Slika 6. Šematski prikaz funkcionalnih celina na spratu

U funkcionalnom smislu, sprat sportsko-rekreativnog centra namenjen je različitim modernim vidovima sporta: cycling, spinning, plesu, ritmičkoj gimnastici, borilačkim veštinama, aerobiku i bodibildingu. Oblikom, površinom i brojem sala sa različitim podnim oblogama, moguće je prilagoditi prostore svim navedenim sportovima u zatvorenim prostorima. Prostorna organizacija omogućava kombinovanje programa koji se odvijaju u salama i raznovrsnost ponude ovakvog sportsko-rekreativnog centra.

5.3 Tehnički opis konstrukcije objekta

Glavni konstruktivni problem koji je trebalo savladati pri projektovanju objekta da bi se predviđeni sadržaji nesmetano odvijali bio je raspon sala do max 12 m. Konstruktivni sistem čini skeletni sklop stubova 25x60 i greda, sa punom AB tavanicom debljine 30 cm. Plafoni su spušteni kako bi se adekvatno sakrile instalacije i centralna klimatizacija objekta, ali se vodilo računa o potrebnoj svetloj visini sala koja je 4,5 m. Krov objekta je ravan, neprohodan, dok je nad prostorom spa i wellness centra u prizemlju isprojektovana prohodna, ozelenjena terasa u vidu krovnog vrta za korisnike centra.

5.3 Materijalizacija objekta

Zamišljen kao moderni centar atraktivnog oblikovanja, objekat je obložen strukturalnom fasadom sa stop-sol staklima, ali se problem insolacije rešava predfasadom (brisoletima) od drvenih elemenata sa perforacijom koja predstavlja zaštitu prostora sa velikim staklenim površinama, a u isto vreme omogućava sagledavanje i vizuelni kontakt korisnika koji borave u objektu. Marketinško oglašavanje aktuelno je kao oblik socijalnog artefakta, pa se predviđa prostor sa led staklima gde bi se reklamirao sadržaj centra, a u arhitektonskom smislu bi se dobilo na reprezentativnosti i atraktivnosti objekta.

U enterijeru su primenjeni savremeni materijali koji omogućavaju lako održavanje čistavog prostora, kako bi se ostvarili neophodni higijenski standardi. Odabir boja u enterijeru prati funkcionalne sadržaje i teži da dodatno doprinese stvaranju ambijenta najviše vrednosti.

6. ZAKLJUČAK

Stvaranje modernog sportsko-rekreativnog centra na području Novog Naselja značilo bi formiranje sadržaja koji zbog multifunkcionalnih prostora u unutrašnjosti, terena na trgu (za košarku, odbojku i badminton), kao i teretane na otvorenom za decu i odrasle i manjeg dečijeg igrališta, može postati socijalni reper područja. Primena savremenih materijala, ozelenjavanje krova i pristupačnost objekta po principima univerzalnog dizajna, neke su od glavnih oblasti na kojima se tokom projektovanja posvetila pažnja, pored dobrog urbanističko-arhitektonskog rešenja. Cilj projekta jeste objedinjavanje savremenih trendova i saznanja iz oblasti arhitektonskog projektovanja, ali i interpolacija korisnih informacija prikupljenih od strane korisnika postojećih sportskih centara i trenera koji u njima rade, kako bi se ostvario što bolje sveobuhvatan rezultat.

7. LITERATURA

- [1] Slobodan N. Ilić, *Sportski objekti*, Edicija Arčigram, Beograd, 1998.
- [2] Arnold J. Peter, *Sports, ethics and education*, Continuum International Publishing, London, 1997.
- [3] Schirato Tony, *Understanding sports culture*, SAGE Publication, London, 2007.
- [4] Flynn Richard, *Planning facilities for athletics, physical education and recreation*, Athletic Institute, 1985.

Kratka biografija:



Goran Milinković, rođen je u Subotici 1982. godine. Master rad je odbranio iz oblasti arhitektonsko-urbanističkog projektovanja na Departmanu za arhitekturu i urbanizam na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, 2012. godine.



Dr Milena Krklješ, rođena je 1979. godine u Novom Sadu. Diplomirala je 2002. i magistrirala 2007. godine na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu. Doktorirala je 2011. godine, od kada je izabrana u zvanje docenta na Departmanu za arhitekturu i urbanizam.

SOCIJALNO STANOVANJE - INTEGRACIJA U URBANI PROSTOR**SOCIAL HOUSING - INTEGRATION IN URBAN SPACES**

Radmila Jovičić, Ljiljana Vukajlov, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM

Kratak sadržaj – U radu je istraženo socijalno stanovanje koje je integrisano u urbani prostor. Problematika je sagledana sa društvenog aspekta, a obrađena prema urbanističkim i arhitektonskim kriterijumima. Predstavljena su tri primera socijalnog stanovanja i to u: Holandiji, Nemačkoj i Portugaliji, a prikazano je idejno rešenje socijalnog stanovanja integrisanog u delu naselja Adice u Novom Sadu.

Abstract – This paper describes investigations into social housing which is integrated in urban space. Problematic of the social aspect perceived and processed in the urban and architectural criteria. It presents three examples of social housing, in: Netherlands, Germany and Portugal, and shows the preliminary design of an integrated social housing in Adice, the area of Novi Sad.

Ključne reči: Socijalno stanovanje, integracija, Adice, Novi Sad

1. UVOD

Motiv za nastajanje ovog rada je činjenica da veliki procenat stanovništva živi u neuslovnim i veoma malim stanovima. Cilj rada je rešavanje ovog problema, jer stanovanje predstavlja osnovno egzistencijalno pitanje svakog čoveka. Dati cilj je moguće ostvariti pomoću razvijanja socijalnog stanovanja. Do predmeta istraživanja smo došli pomoću analize stanovanja u Republici Srbiji koja pokazuje da stanovništvo u urbanim sredinama ima veći problem sa stanovanjem nego stanovništvo u ruralnim sredinama. Integrisanje socijalnog stanovanja u urbane celine je osnovni predmet ovog istraživanja.

Rezultati ovog rada su primenjivi u praksi, a na osnovu utvrđenih urbanističkih i arhitektonskih kriterijuma mogu se pravilno organizovati delovi naselja sa socijalnim stanovanjem.

2. SOCIJALNO STANOVANJE

Socijalno stanovanje je "... specifično i pristupačno stanovanja za populaciju čiji prihodi ne omogućavaju kupovinu stana na tržištu i čiji se stambeni problemi u principu rešavaju kooperacijom zainteresovanih aktera i uz pomoć raznovrsnih formi državne intervencije i podrške, radi ublažavanja stambene krize i negativnih efekata tržišta" [1]. Ova definicija ističe primarni cilj socijalnog stanovanja, ali ukazuje i na potrebu umanjivanja klasne razlike, što je sekundarni cilj.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bila dr Ljiljana Vukajlov, docent.

2.1. Međunarodna regulativa stanovanja

Stanovanje zadovoljava kako osnovne ljudske potrebe (opstanak, fizička zaštita i sigurnost) tako i psihološke, socijale, ekonomske i kulturne potrebe. Kvalitetno stanovanje je preduslov i za kvalitetan život. Stanovanje je jedno od najbitnijih ljudskih prava i zato se i navodi u mnogim međunarodnim dokumentima, konvencijama i deklaracijama.

2.2. Koncepti socijalnog stanovanja

Postoje dva različita koncepta stanovanja: američki i evropski. Prema prvom konceptu, koji je primenjivan u SAD-u, grade se velike grupacije socijalnog stanovanja na obodima gradova i to samo za jednu ciljnu grupu (korisnike socijalne pomoći). Drugi koncept je primenjivan u evropskim državama, a prema njemu se grade male grupacije socijalnog stanovanja koje su integrisane u okruženje. Zastupljeno je više ciljnih grupa a uvode se i programi integracije (obrazovanje, zapošljavanje, prevencija, kultura, socijalna zaštita itd.). Na osnovu rezultata iz prakse evropski koncept se pokazao kao mnogo bolji, pa se danas samo on primenjuje. Zahvaljujući tome je izbegnuta getoizacija i koncentracija građana sa oblicima tzv. devijantnog ponašanja, što je slučaj kod prvog koncepta.

2.3. Socijalno stanovanje u Evropi

Intenzivno angažovanje javnog sektora u oblasti stanovanja se javlja nakon Drugog svetskog rata, kao odgovor na krizu u privredi i kao pomoć ugroženom stanovništvu. Do danas je u zapadnoevropskim zemljama ostvaren visok procentualni udeo stanova koji su u vlasništvu javnog sektora u odnosu na ukupan stambeni fond (Holandija 35%, Nemačka, V. Britanija, Švedska i Austrija 25%, Portugalija, Luksemburg, Španija i Italija 10%).

2.4. Socijalno stanovanje u Republici Srbiji

U Republici Srbiji socijalno stanovanje, kao i u Grčkoj, ne postoji. Usvajanjem Zakona o privatizaciji (1992), od ukupnog stambenog fonda u državnom vlasništvu je ostalo svaga 1,5%. U periodu od 1992. do 2002. godine "Srbija nema nacionalnu stambenu politiku. Međutim, postoji više inicijativa, projekata i mera koje se realizuju sa ciljem rešavanja stambenog pitanja dela stanovništva koje to ne može da reši samostalno". [2]

Strategijom za rešavanje problema izbeglih, prognanih i raseljenih lica iz 2002. godine, se vraća državna intervencija na polje stanovanja, a daje se i obris budućeg sistema socijalnog stanovanja, koji će se tri godine kasnije pojaviti u nacrtu Zakona o socijalnom stanovanju, a koji je usvojen krajem avgusta 2009. godine.

3. SOCIJALNO STANOVANJE SA URBANISTIČKIM I ARHITEKTONSKIM ASPEKTIMA

Ključni državni partneri u programu socijalnog stanovanja su urbanistička i arhitektonska struka.

3.1. Socijalno stanovanje sa urbanističkih aspekata

Urbanističko planiranje i projektovanje na ovom polju je neka vrsta državne intervencije.

Uloga urbanističkog planiranja bi trebalo da bude neposredna (kontrola korišćenja građevinskog zemljišta) i posredna (uslovljenost implementacija planova) kako bi se održala stambena politika u širem kontekstu urbanog razvoja.

Osnovna uloga urbanista je u tome da pravilno odrede lokacije za izgradnju socijalnog stanovanja, da to nikako ne budu lokacije na kojima niko ne želi ni graditi, a još manje živeti.

3.2. Socijalno stanovanje sa arhitektonskog aspekta

„Stan (i kuća je stan), kao tipična jedinica „porodične teritorije“, sastavljena je od više prostorija čiji uzajamni odnosi i raspored treba da obezbede udoban život porodice i pojedinca.”[3] Arhitekta treba da isprojektuju kvalitetne objekte koji će ispuniti niz ekonomskih uslova uz maksimalno poštovanje i građevinskih i arhitektonskih standarda.

4. PRIMERI SOCIJALNOG STANOVANJA

Konkretni primeri područja socijalnog stanovanja smo izabrali iz gradova: Holandije, Nemačke i Portugalije.

4.1. Socijalno stanovanje u Holandiji

Holandski primer socijalnog stanovanja je područje Meerhoven (Slike 1 i 2) u gradu Eindhoven-u. Ovo je primer modernije i svedenije, tipske arhitekture. Četiri tipa objekata se sukcesivno ponavljaju i čine grupaciju od pedeset jednog objekta, koja ima zajedničku zelenu površinu za druženje i odmor stanara.



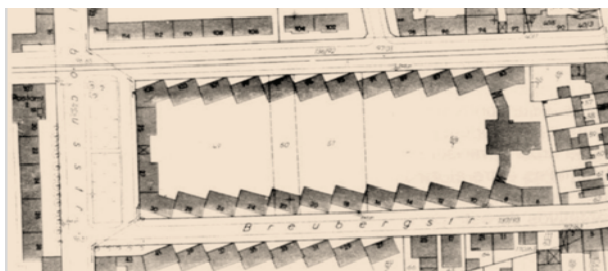
Slika 1. Ambijent socijalnog stanovanja, područje Meerhoven, Eindhoven



Slika 2. 3D prikaz područja socijalnog stanovanja, Meerhoven, Eindhoven

4.2. Socijalno stanovanje u Nemačkoj

Blok u naselju Niderad (Niederrad) (Slike 3 i 4) u Frankfurtu je namenjen socijalnom stanovanju i samo je deo većeg stambenog područja. Period nastanka ovog bloka je između 1925. i 1930. godine. Navedeni blok predstavlja izuzetak što se tiče tipologije, jer su objekti višeporodični, a ne jednoporodični. Izborom ovog primera "cik-cak" bloka se želi pokazati da tipski niz objekata ne mora uvek da bude monoton. Objekti koji formiraju blok zatvaraju veliki prostor koji predstavlja zajedničko dvorište. Ovakav blok se može posmatrati i kao atrijumska kuća, čiji su stanovnici jedna velika porodica.



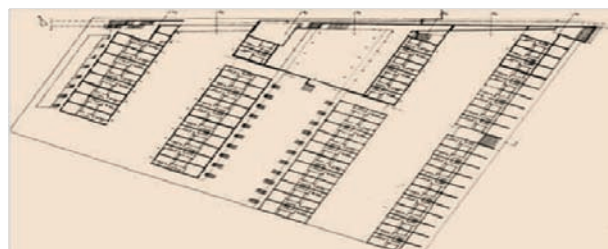
Slika 3. Osnova cik-cak bloka, naselje Niderad, Frankfurt



Slika 4. Izgled unutrašnjosti cik-cak bloka, naselje Niderad, Frankfurt

4.3. Socijalno stanovanje u Portugaliji

Skromni stambeni kompleks Bouc-a u Porto-u (Slike 5 i 6) građen je u periodu od 1973. do 1977. godine. Objekti su jeftini, a formiraju zajedničko dvorište koje je veoma povoljno za druženje i razvijanje socijalizacije među stanovnicima. Ipak je najvažnije istaći činjenicu da je država, na ovaj način, dala svoj maksimalan doprinos rešavanju problema stanovanja svojih građana.



Slika 5. Osnova stambenog kompleksa, Bouc, Porto



Slika 6. Ambijent stambenog kompleksa, Bouc, Porto

5. PODRUČJE SOCIJALNOG STANOVANJA U NASELJU ADICE U NOVOM SADU

Odabir lokacije je izvršen u skladu sa kriterijumima za izbor lokacije namenjene socijalnom stanovanju. Lokacija je ograničena ulicama Branka Ćopića, Slavujevom, Podunavskom i ulicom Desanke Maksimović. Postoje i dodatni razlozi za odabir ove lokacije pri građenju socijalnih stanova. Jedan od njih je što ovo područje naseljavaju romske porodice koje trenutno žive u izuzetno neuslovnim objektima. Drugi razlog je što se u O.Š. „Jožef Atila“, u saradnji sa novosadskim humanitarnim centrom (NSHC), sprovodi program pomoći romskoj deci i deci iz siromašnih porodica pri učenju, kako bi im se omogućilo da završe osnovnu školu i upišu srednju. Izgradnjom ovog područja namenjenog socijalnom stanovanju se želi proširiti spektar socijalne brige o ugroženim grupama stanovništva.

Odabrana lokacija ima veći kapacitet nego što je potrebno da se romske porodice koje tu već žive, stambeno zbrinu. Osim toga, sa ciljem izbegavanja njihove getoizacije, planira se smeštanje još dve specifične ciljne grupe: mladi braćni parovi sa decom i porodice sa niskim primanjima ili bez primanja, a sa troje i više dece. Odabir ciljnih grupa je izvršen po principu sličnosti u materijalnom i socijalnom smislu. Cilj okupljanja ovakve specifične strukture korisnika je prvenstveno obezbeđivanje boljih uslova stanovanja, a zatim i razvijanje tolerantnijeg društva, kao i socijalizacije Roma. Proces društvene inkluzije bi se mogao razviti preko novih naraštaja ove zajednice. Izuzev ovih prioriteta ciljeva, tu je i pomoć mladim porodicama i porodicama koje imaju troje i više dece koje nemaju svoj stambeni prostor. Deca su dakle većinsko stanovništvo ovog područja, pa će se pri planiranju o njima najviše voditi računa.

Za kvalitetnije urbanističko i arhitektonsko projektovanje bilo je neophodno prethodno uraditi analizu potreba ciljnih grupa. Na osnovu ovih analiza došli smo do zaključka da romske porodice čini više generacija (i do četiri), o čemu se vodilo računa pri organizaciji samih stambenih jedinica. Zbog lošeg kvaliteta objekata u kojima Romi trenutno žive, uviđa se da su oni naviknuti da više vremena provode ispred svojih objekata, pa se projekatom predviđaju zajedničke površine za druženje i odmor. Mladi braćni parovi sa decom i porodice sa troje i više dece imaju vrlo slične navike, potrebe i želje. Najvažnija potreba koju svi imaju je privatnost. Većina tih stanovnika nije imala privatnost živeći kao podstanar ili sa roditeljima, kao i u malim stambenim prostorima. Ubedljivo najizraženija potreba svih je bezbedno mesto za podizanje dece. Sa ovog aspekta pomenuta zona je skoro idealna, planski je predviđena kao stambena zona, što pomaže za sobom smanjen saobraćaj i blizinu obrazovnih objekata, vrtića i osnovne škole. Do tih objekata se lako dolazi, prelaskom samo preko jedne veće saobraćajnice. Centralni deo zone je namenjen za igralište, koje će imati dva sportska terena i dečije igralište sa klackalicama, ljuljaškama, peščanicom itd. Po uzoru na navedene primere gde god je to moguće planiraju se zajedničke unutarblokovske površine, čiji je osnovni cilj socijalizacija korisnika.

Kako je do sada rečeno socijalno stanovanje mora biti jeftino sa stanovišta izgradnje i održavanja, kako cele

zone tako i pojedinačnih objekata. U cilju smanjenja troškova planirano je održavanje zelene površine (košenje zelene površine, orezivanje žbunastog rastinja) i dela sobračajnice (čišćenje snega sa kolovoza, uklanjanje lišća i sl.) u širini pojedinačnih privatnih placeva. Ovakav način održavanja zelenih površina se odnosi i na zajedničke unutarblokovske zelene površine. Gradske službe biće zadužene samo za održavanje javnih površina. Prema uzorima koje smo istražili, planiraju se jednostavni tipski objekti sa ciljem smanjenja troškova izgradnje i skraćivanja perioda građenja. Projektovani objekti, njih 277, će biti podeljeni na 13 tipova. Predviđeni su slobodnostojeći objekti, dvojni ili objekti u nizu, sa maksimalnom spratnosti P+1, kako bi se što bolje uklopili u neposredno okruženje. U cilju izbegavanja monotonosti i uniformnosti prostora predviđa se formiranje različitih poprečnih profila ulica, kao i različita obrada fasada. Kao podloga za urbanističko planiranje poslužiće nam predloženi urbanistički plan koji se minimalno koriguje (Slika 7).



Slika 7. Detaljni plan namene sa naznačenim izmenama

Kako bi se projektovanje prema ovom planu izvelo potrebno je srušiti sve objekte lošeg boniteta, objekte koji se nalaze u pojasevima energetskih koridora ili u proširenju prvog pojasa zaštite od poplava, objekte koji se nalaze na površinama koje su namenjene saobraćajnicama ili površinama za koje je predviđena promena namene zemljišta. Kao ilustraciju izvršenog projektovanja dajemo 3d prikaze sa pogledom sa ulice B Ćopića (Slika 8) i

pogledom na park (levo na slici 9) i igralište (desno na slici 9).



Slika 8. 3d prikaz, pogled sa ulice B Čopića



Slika 9. 3d prikaz, pogled na park i igralište

Primer kako se izbegava uniformnost i monotonost prikazaćemo na ulici Bogdana Popovića (Slike 10 – 12). Pošto je ulica jako dugačka smenjuju se tri tipa objekata (Slika 10 (prvi tip), Slika 11 (drugi tip) i Slika 12 (treći tip)), a na datim slikama možemo uočiti i 3 različita ulična profila. Princip obrade javnih površina možemo videti na primeru trga u ulici Janike Balaža (Slika 13). Javne površine od većeg značaja se popločavaju kamenim pločama, a sve ostale behaton proizvodima.



Slika 10. Prvi tip objekata u ulici B. Popovića



Slika 11. Drugi tip objekata u ulici B. Popovića



Slika 12. Treći tip objekata u ulici B. Popovića



Slika 13. Trg u ulici Janike Balaža

6. ZAKLJUČAK

Kroz istraživanje je zaključeno da socijalno stanovanje "predstavlja novinu za stambenu politiku i privredu, ali i za urbanističko planiranje i projektovanje u domenu stanovanja u Srbiji." [1] Zašto relativnu novinu? Odgovor je u ona 24% ukupnog stambenog fonda u državnoj vlasti koji je spao na 1,5%, 1992. godine kada je donet Zakon o privatizaciji državnih stanova. Bivši korisnici, a sada vlasnici ovih stanova nisu bili ni iz jedne pomenute ciljne grupe, nego su bili zaposleni u državnim firmama. Sad možemo reći da Srbija nikad nije imala razvijen pravi oblik socijalnog stanovanja, a u obavezi je da omogući ostvarivanje prava koje obzbeđuje socijalno stanovanje. Pri projektovanju područja koja se namenjuju socijalnom stanovanju neophodno je odrediti ciljne grupe, uraditi analizu njihovih potreba i zadovoljiti, barem minimalno, kriterijume za odabir lokacije. Ovim radom je dokazano da je moguće obezbediti lokaciju za socijalno stanovanje na kojoj bi ljudi vrlo rado želeli graditi i živeti. Područja socijalnog stanovanja koja bi se radila po primenjenim principima (tipski objekti, materijali domaće proizvodnje itd.) kao ovo na Adicama, mogu se izvesti bilo gde u Srbiji i time rešiti stambeno pitanje bar jednog dela siromašnijeg stanovništva bez stambenog prostora.

7. LITERATURA

- [1] V. Milić, "Urbanistički aspekti socijalnog stanovanja", Arhitektonski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd, 2006. god.
- [2] www.grupa484.org.yu, Konferencija „Razvoj socijalnog stanovanja u Srbiji i ranjive društvene grupe: rešenje i/ili izazov“
- [3] B. Ročkomanović, Elementi projektovanja sa razradom projekata za III razred građevinske tehničke škole, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1997. god.

Kratka biografija



Radmila Jović, rođena u Sisku (Hrvatska) 1983. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitektura i urbanizam – Urbanističko projektovanje odbranila je 2012.god.



Dr. Ljiljana Vukajlov (1961) je docent za užu naučnu oblast Arhitektonsko-urbanističko planiranje, projektovanje i teorija, na Departmanu za arhitekturu i urbanizam na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu. Bavi se teorijom i kritikom urbanih prostora.

URBANISTIČKO ARHITEKTONSKA STUDIJA POVEZIVANJA JAVNIH PROSTORA U GRADU PEŠAČKIM TRASAMA IZNAD NIVOJA TERENA**URBAN AND ARCHITECTURAL STUDY OF PUBLIC SPACES IN THE CITY CENTRE CONNECTED WITH PEDESTRIAN ROUTES ABOVE GROUND LEVEL**

Maja Vuletin, Bojan Tepavčević, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM

Kratak sadržaj – *URBANA MREŽA* predstavlja niz staza u transportnoj mreži preko kojih se korisnici bezbedno, sigurno i brzo kreću do svojih destinacija kroz bolju i kvalitetniju životnu sredinu. Pružanjem funkcionalne mreže sa dobrom povezanošću određenih mesta socijalizacije u gradu, revitalizuje se urbani duh centra grada, a pešačkim trasama iznad nivoa tla obezbeđuje se zdravo i prijateljsko pešačko okruženje. Cilj rada je da se transformiše centralno područje Novog Sada, uvođenjem pešačkih trasa iznad nivoa terena kako bi se ono ponovo vratilo pešacima.

Abstract – *URBAN NETWORK* is a set of paths in the transport network which people can safely, securely and quickly use to their destinations through better and higher quality environment. By providing a functional network with good connections to public places, revitalize the spirit of the urban city center and with pedestrian routes above ground level provides the healthy and friendly pedestrian environment. The aim of this paper is to transform central area of the city Novi Sad, by the introduction of pedestrian routes above ground level to it again returned to pedestrians.

Ključne reči: transformacija centra, javni prostori, saobraćaj, pešački most

1. UVOD

Urbanističko arhitektonska studija povezivanja javnih prostora u gradu na nov, moderan način, predstavlja vitalan deo urbane strukture grada Novog Sada. Ove urbane veze se prilagođavaju prirodi, društvenom životu u cilju socijalizacije sa korisnicima. Uspešnost grada zavisi od toga koliko su te veze delotvorne. Mera njihove uspešnosti nije samo u njihovoj funkcionalnosti, već u tome da doprinesu valjanom identitetu gradskog područja. Pružanje najširih mogućih izbora kod obavljanja putovanja, dajući prednost pešacima i biciklistima uz maksimalnu bezbednost istih. Činjenica je da je saobraćajna infrastruktura podređena automobilima. Nameće se pitanje zašto ne bi smo napravili bezbolnu, kompromisnu vezu između različitih učesnika u saobraćaju, motornih vozila i pešaka. Gradu je potrebna transformacija kako bi se izgradio jak identitet i postigao novi urbani karakter grada.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Bojan Tepavčević, docent.

Potrebno je utvrditi različite vrste nedostataka na licu mesta, kao što su zone zagušenja na ulicama, zatim vizuelna zagušenja kao i fizička.

“Urbanizam je nauka sa tri dimenzije a ne sa dve dimenzije. Kada se unese element visina dobiće se rešenja za moderni saobraćaj kao i za upotrebu slobodnog vremena, eksploatacijom tako stvorenih slobodnih površina.”[1]

Način života i njegov uticaj na gradove

Industrijalizacija, urbanizacija, iscrpljujući rad, brz tempo života, zagađenost atmosfere, buka, nepravilna ishrana, nedovoljno fizičkih aktivnosti... krajnje nepovoljno utiču na psihofizički razvoj i život čoveka. Tome značajno doprinose hronični nedostatak vremena i promene u hijerarhiji životnih potreba, kao i sve veća otuđenost čoveka od prirode, pa i od samog sebe. Slobodno vreme se provodi u zatvorenim strukturama pored televizije, kompjutera, gde se u velikoj meri i sva potrošnja obavlja (preko televizije, telefona, kompjutera...). Van kućne aktivnosti su usmerene ka tačno određenim ciljevima i destinacijama. Nastankom masovne kulture došlo je do opadanja kvaliteta javnog prostora što je prouzrokovalo osećaj razdvojenosti ličnosti i grada.

2. JAVNI GRADSKI PROSTORI**2.1. Urbana reciklaža**

Globalizacija ima izuzetan uticaj na razvoj ekonomije i društva i na taj način utiče na urbanizaciju gradova. Upravo zato, današnji gradovi preispituju postojeće resurse u okviru nove društvene realnosti. Na taj način oni ističu svoje prednosti jačajući ekonomsku atraktivnost, kulturnu raznovrsnost, lokalni identitet, formirajući povoljnije uslove za život. Kao što Ranko Radović govori u predgovoru knjige Nan Elin (Postmoderni urbanizam), tradicionalni urbani motivi kao što su ulica, trg, urbani blok, parkovi, zaštićeni objekti, tradicionalno ambijentalno urbano tkivo... predstavljaju deo urbane memorije koji se trebaju reciklirati sa vremena na vreme ne bi li se postigao bolji urbani dizajn i prefinjenje arhitektonsko uklopanje u datu urbanu matricu. [2]

2.2. Osnovni elementi grada

Javni prostori pokazuju opšte stanje lokalne zajednice, stepen razvoja jednog grada i celog društva, ali i aktuelna kretanja, interesovanja i opšte stanje samih stanovnika. Društvene prostore treba projektovati sa jednakom pažnjom kao i izgrađene objekte. Ulice, trgovi, zeleni prostori... nosioci su socijalnog i urbanog života ljudi kojima treba posvetiti pažnju jer upravo oni održavaju

gradove u životu. Javni prostori konstantno deluju na svoje korisnike doživljajima koji zavise od perspektive posmatrača. Na osnovu aspekta brzine i načina kretanja čoveka (pešak, biciklista, javni prevoz, automobil...) i na osnovu funkcija ljudi (stanovnik, zaposlen, posetilac, turista...), prostor se drugačije doživljava. Ovi aspekti su veoma važni u oblikovanju javnog prostora koji je jednako bitan u ljudskom životu kao i same zgrade. Javnim prostorima treba pristupiti na umetnički način oblikovanja i prema meri čoveka, jer će se tako postići kvalitet javnog prostora, njegova morfologija i identitet. Humanizovanje prostora, ozelenjavanje i njegovo povezivanje sa okolinom predstavljaju primarne ciljeve pri stvaranju jačeg identiteta gradskih celina.

Izgrađene i neizgrađene površine zajedno čine urbani prostor, bez obzira da li su javne, polujavne, poluprivatne ili privatne. Svaka na svoj način utiče na karakter i oblikovanje određene celine. Javne površine (trgovi, skverovi, zeleni prostori, ulice i druge pešačke komunikacije) i ostale površine (privatna dvorišta, prolazi, parkinzi i drugo) dopunjavaju građenu strukturu svakog naselja, pa je upravo to oblikovanje „prostora između“ često predmet urbanog oblikovanja. Osnovni elementi gradskih celina koje će se u ovom radu obrađivati su: ulica, trg i zelene površine, jer su oni svima, uvek i lako dostupni.

3. SAOBRAĆAJ

„Mehanika primorava ljude da provedu zamorne časove u raznoraznim vozilima i da gube, malo po malo, naviku najzdravije i najprirodnije funkcije: pešačenja“ [3].

Le Korbizje u Atinskoj povelji govori o automobilima kao o sredstvima koja nam svojom brzinom štede vreme, ali njihovo umnožavanje i koncentracija u određenim tačkama i periodima dana predstavljaju smetnju i neprestanu opasnost za pešake. Zato predlaže fizičko razdvajanje različitih vrsta saobraćaja.

Osnovni element života u gradovima 21. veka nesumnjivo predstavlja saobraćaj, koji ima za cilj obavljanje raznih aktivnosti i transporta. Bilo da se radi o poslu, edukaciji, snabdevanju, rekreaciji ili bilo kojoj drugoj aktivnosti, savremeni čovek svakodnevno prelazi određene distance u gradu. Studija rada treba da se fokusira na poboljšanje prostora ulica za potrebe pešačkog, biciklističkog, javnog i automobilskog saobraćaja, upravo po ovakvom redosledu. Prostor ulica bi trebalo da zadovolji potrebe pešačkih komunikacija, prostorno ih prilagodi lakom i bezbednom kretanju svih korisnika. Da bi pešački i biciklistički saobraćaj postali dominantni, neophodne su i određene mere kao što su:

- Oplemenjivanje postojećih pešačkih zona zelenilom i javnim sadržajima,
- Formiranje novih pešačkih zona, stvaranje novih vrednosti javnog prostora koje pospešuju urbani karakter grada,
- Uređenje urbanog predela - očuvanje postojećih vizura, osmišljavanje tipologije i mreže javnih prostora, očuvanje elemenata prirode u gradu, unapređenje urbane mikroklimе,
- Sagledavanje potencijala za međusobno povezivanje i umrežavanje postojećih i novih javnih prostora,

- Utvrđivanje elemenata za lak pristup svim korisnicima prostora bez arhitektonskih barijera,
- Povezivanje svih javnih prostora u jedinstvenu celinu i komunikacionu mrežu,
- Razdvajanje različitih vrsta saobraćaja radi bolje funkcionalnosti i sigurnosti svih učesnika.

4. ODABIR I ANALIZA LOKACIJE

U novim delovima područja Novog Sada kao što su: Limani, Novo naselje, Grbavica, Detelinara i Telep... preovladava stambena namena. Pri njihovom planiranju je propuštena šansa da se stvore novi gradski centri, te su stanovnici ovih delova grada upućeni ka starom gradskom jezgru. Zastupljenost centralnih funkcija je bitna karakteristika gradskog centra. Staro jezgro Novog Sada je i najstariji deo grada, koji predstavljaju dokaz postojanja i kontinuiteta, slojevitosti i bogatstva ambijenata. Takvi prostori su neprestano pred izazovom transformacija, rekonstrukcija i revitalizacija. Gradski centri predstavljaju najvitalnije i najbogatije delove urbanih sredina, a koncentrisani sadržaji u njima su nosioci društvenog, kulturnog i ekonomskog života grada.

4.1. Predmet i okvir istraživanja

U okviru ovog rada je istraživani širi centar Novog Sada. Širi centar grada podrazumeva: staro jezgro grada, šetalište Sunčani kej, Univerzitetski kampus, SPENS i ulice koje povezuju te makro celine. Pri istraživanju područja (Slika 1) analize su birane pažljivo, namenski i detaljno radi postizanja što boljih rezultata.

4.2. Analiza područja

Šira situacija

Izabrano područje, Centar grada, predstavlja polaznu tačku i cilj kretanja, jer su u njoj najveće koncentracije svih vrsta aktivnosti: trgovina, usluga, poslovanje, uprava, kultura, zabava... Iz toga proizilazi činjenica da je najveća koncentracija ljudi upravo u ovom delu grada. Pešačko kretanje iznad nivoa terena je osmišljeno u radijusu od 2 kilometra ili 25 minuta vremenske distance, jer je to optimalno kretanje pešaka za obavljanje svakodnevnih aktivnosti.

Javne površine i mesta socijalizacije

Sve javne površine koje su analizirane, prepoznaju se kao prostori koji imaju veliki potencijal za oživljavanje. Njihovo uređenje bi značajno doprinelo oblikovanju grada, atraktivnosti urbanih prostora i kvalitetu života stanovnika. Analiza javnih površina i mesta socijalizacije građana pokazuje trenutno stanje istih, njihovu posećenost, atraktivnost i dr. i ukazuje na one javne površine koje su potencijalne tačke u mreži planiranih pešačkih ulica iznad nivoa terena.

Namena objekata

Ova analiza je od velikog značaja jer daje smernice za uvođenje novih sadržaja sa osnovnim ciljem podizanja kvaliteta života ljudi u gradu.

Saobraćaj

Sprovedene su sledeće saobraćajne analize: dostupnost i pokretljivost pešaka i biciklista u odnosu na motorna vozila, odnos mirujućeg i aktivnog saobraćaja, protok saobraćaja, prepreke i uređenost saobraćajnih površina. Pešački saobraćaj nije dovoljno planiran, sva pažnja je usmerena ka automobilima, parking prostorima, javnim garažama... jer se broj stanovnika povećava iz godine u godinu a sa njim i broj automobila. Uvođenje zelenila, novih sadržaja i programa, kao i oblikovanje objekata u centralnom području grada, neke su od predloženih transformacija da bi se ovi prostori učinili lepšim, prijatnijim i atraktivnijim.

Frekventnost ulica

Na osnovu analiza frekventnosti saobraćaja u 12 ulica u centralnom području grada se zaključuje da je njihova frekventnost jako velika. Zbog toga su prisutna česta zagušenja i gužve na saobraćajnicama, a konstantno je smanjena bezbednost pešaka. Dimenzije ulica nisu srazmerne količini saobraćaja jer nisu projektovane za broj vozila koji je trenutno prisutan.

Buka

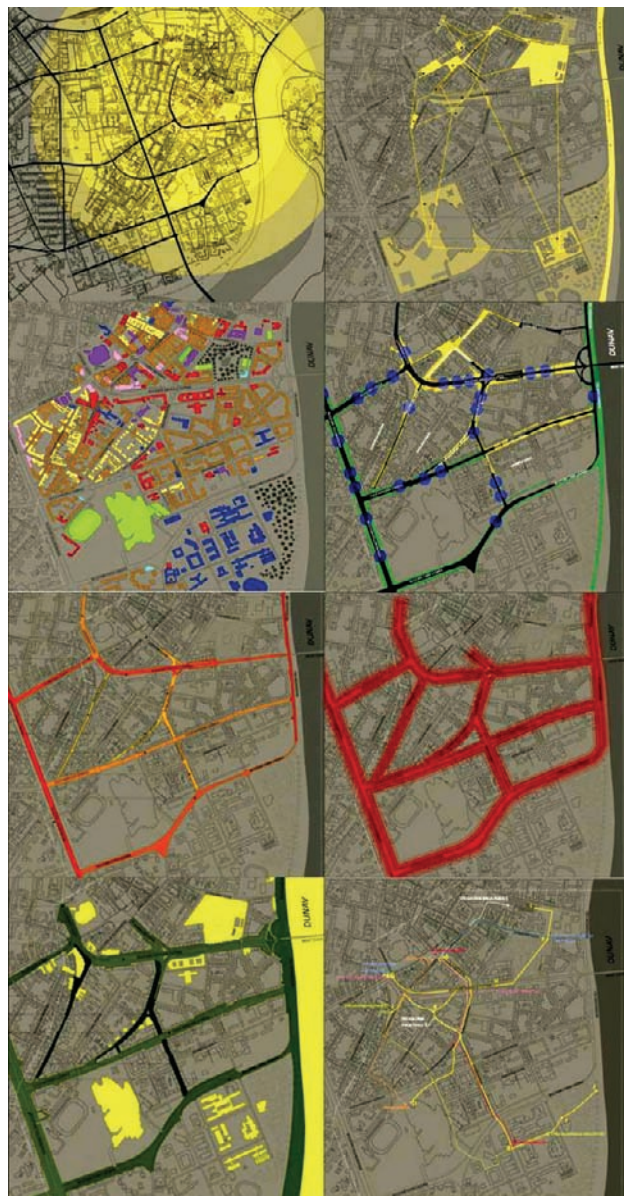
Buka kojoj su ljudi svakodnevno izloženi, jedan je od najvećih problema čovekove okoline, posebno u gradskim područjima. Uticaj buke na čoveka može biti veoma različit, a posebno je bitan zbog delovanja na opšte zdravlje i razvijanje hroničnog stresa. Dozvoljeni nivoi buke u gradskim centrima iznose 55 dB. Rezultati analize saobraćajne buke iznose od 64 do 74 dB. Rezultati analize buke će poslužiti u daljem radu kao smernice i podsetnik da se povede računa o smanjenju buke koliko je to moguće. Ozelenjavanjem površina oko saobraćajnica može se smanjiti intenzitet buke od 7 do 15 dB.

Ozelenjenost ulica i ambijentalne vrednosti

Analiza ozelenjenosti ulica i ambijentalne vrednosti baziraju se na ispitivanju pokrivenosti ulica zelenilom i prostorima ili objektima koji bi bili značajni za tu ulicu tj. kojoj bi dali neku vrednost. Ulice predstavljaju glavne arterije grada koje ljudima obezbeđuju kretanje do određenih ciljeva. Veoma mali broj njih je adekvatno ozelenjen i u najvećem broju su asfaltirane. Jako je važno uređenje i ovakvih javnih površina jer njih ljudi najviše koriste i na njima provode najviše vremena.

Analiza kretanja pešaka

Osim pružanja velikog izbora putanja za kretanje važno je postići i kvalitet bezbednosti ljudi. Bezbednost se najjednosavnije postiže odvajanjem različitih vrsta saobraćaja. U okviru ovog rada je urađena uporedna analiza pešačkih putanja kroz analizirano područje i predložene trase koja je planirana iznad nivoa terena, a razmatrani su i različiti faktori koji utiču na njih. Zaključeno je da je razlika u vremenu potrebnom za savladavanje pravaca novom trasom skoro upola manja u odnosu na analizirane postojeće pešačke linije kretanja.



Slika 1. Grafički prilozi analiza

5. PREDLOG TRANSFORMACIJE

Ovaj projekat je prizašao iz niza različitih analiza i ispitivanja u cilju postizanja boljeg funkcionisanja društvene zajednice i razvijanja svesti o zajedničkom vlasništvu kvalitetnih javnih površina. Projekat takođe prožima i različite oblasti projektovanja kao što su urbanizam, arhitektura, pejzažna arhitektura... da bi kao krajnji rezultat proizašao novi, moderan i eksperimentalan otvoreni prostor. Novoprojektovana pešačka mreža iznad terena (Slika 2) ima za cilj stvaranje novog urbanog karaktera grada.

Glavni kriterijumi za projektovanje URBANE MREŽE su: **bezbednost** – potrebno je uspostaviti nesmetano kretanje pešaka kroz grad; **dostupnost i protočnost** - prostor koji predstavlja integraciju komunikacijskih mreža kroz grad, namenjenih za kretanje svih građana bez obzira na starosnu grupu, uključujući i osobe sa invaliditetom; **čitljivost** - s potencijalom za adekvatnu orijentaciju u prostoru, kao i prepoznavanje identiteta prostora; **udobnost** - prostor koji karakteriše prisustvo zelenila, vode, osunčanosti,

nove mikro klime; **inspirativnost** - prostor koji je zanimljiv i dinamičan, koji animira, podstiče i edukuje emitovanjem raznovrsnih poruka; **životnost/ispunjenost** - prostor koji će "zaživeti" kroz korišćenje, koji poseduje mogućnost prilagođavanja sociološkim promenama.



Slika 2. Osnova pešačke mreže iznad terena

Osnovna ideja je da se uspostavi konekcija koja bi bila brza, sigurna i laka za korišćenje radi što efikasnijeg povezivanja centra sa okolnim delovima grada. Formiranje pešačkih ulica iznad nivoa terena ima za cilj da se obezbedi uzbudljiv doživljaj pri kretanju pešaka. Dopadljivost prostora se postiže individualnim instinktivnim osećajem i odnosom čoveka prema okruženju, jer se ne mogu zanemariti čula vida, sluha, dodira, kao i emocija koju korisnik oseti bilo da se kreće po izdignutoj pešačkoj stazi (Slika 3) ili je samo posmatra sa nivoa terena (Slika 4).

6. ZAKLJUČAK

Centar se, kao najstariji deo grada, konstantno transformiše usled pojave novih potreba korisnika i modernije tehnologije. Zanimljivo je istraživati temu geneze istorijskih delova naselja i sagledati postojeću urbanu strukturu budućnosti. Raznolik niz javnih pejzažno uređenih prostora duž jednostavne konzistentne linije koji karakteriše miran tempo života, formiran je sa ciljem da očuva zdrav duh i život stanovnika, a predstavlja mrežu prijatnih pešačkih ulica. Ova studija predstavlja jedan prostorni eksperiment, novu ideju za uređenje centralnog područja Novog Sada, koja treba da nas navede da se zapitamo šta su prave vrednosti jednog grada i dokle smo spremni da idemo da bi smo ih ostvarili.



Slika 3. Fragment izdignute pešačke staze na trgu Galerija



Slika 4. Vizura na izdignutu pešačku stazu u ulici Modene

7. LITERATURA

- [1] Le Corbusier, Atinska Povelja, Beograd, 1965.
- [2] Ranko Radović, predgovor knjige Nan Elin, Postmoderni urbanizam, 2002.
- [3] Le Corbusier, Atinska Povelja, Beograd, 1965.

Kratka biografija:



Maja Vuletin rođena je u Novom Sadu 1987. god. Studije arhitekture i urbanizma na Fakultetu tehničkih nauka upisala je 2006. god. Diplomski – master rad iz oblasti urbanističko projektovanje odbranila je 2012. god.



Bojan Tepavčević rođen je u Novom Sadu 1979. Doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka, na Departmanu za arhitekturu i urbanizam 2010. godine

**INTEGRACIJA PRIRODNOG I KULTURNOG NASLEĐA KROZ REVITALIZACIJU
KOMPLEKSA "AHILEON" NA PALIĆU****INTEGRATION OF NATURAL AND CULTURAL HERITAGE THROUGH THE
REVITALIZATION OF THE COMPLEX "ACHILEON" IN PALIĆ**

Jelena Mihalek, Nada Kurtović-Folić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM

Kratak sadržaj – Rad predstavlja predlog idejnog rešenja revitalizacije Vile Bagojvar na Paliću u muzej, koja je svojevremeno bila deo sportskog kompleksa „Ahileon“. Idejni koncept je nastao na osnovu prethodnih uporednih istraživanja sličnih studija slučajeva i istraživanja istorije sportskih disciplina razvijanih u jugoistočnoj Evropi, odnosno na prostoru nekadašnje Austro-Ugarske monarhije. Uz studiju o kulturnom pejzažu kao novoj kategoriji nasleđa, izvodi se zaključak o potencijalu ovog područja. Shodno tome, sprovodi se i oživljavanje ambijenta oko predmetnog objekta, kako bi se stvorio još čvršći koncept kulturnog pejzaža na Paliću.

Abstract – This thesis presents a conceptual design proposal of revitalizing Villa Bagojvar in Palić, which used to be part of the sports complex "Achileon", into a museum. Basic concept was done after comparative research of many similar case studies, as well as in the field of sport history in the area of South and Central Europe, that means in former Austro-Hungarian monarchy. The study on cultural landscape as a new category of heritage helped in finding out about the potential of this area. Therefore, revival of the environment around the main building is included, to create a stronger concept of cultural landscape in Palić.

Ključne reči: Vila Bagojvar, Palić, revitalizacija kulturnog nasleđa, kulturni pejzaž, muzej biciklizma

1. UVOD

Trag delovanja koji je čovek ostavio na prirodu kroz istoriju, isto je toliko značajan kao i same „veštačke“ ljudske tvorevine koje smatramo kulturnim nasleđem. Ovi tragovi, nazvani kulturni pejzaži, nalaze se svuda širom sveta, pa i kod nas u Srbiji. Koncept kulturnog pejzaža je relativno svež i još uvek podložan modifikacijama. U cilju podržavanja formiranja ovakvog koncepta na Paliću, spojem postojećeg prirodnog nasleđa i prostorno kulturno-istorijske celine, u revitalizaciji nekadašnjeg kompleksa „Ahileon“ vođeno je računa o duhu mesta i preduzimanju odgovarajućih mera pri projektovanju.

2. KONCEPT KULTURNOG PEJZAŽA**2.1. Kulturni pejzaž kao nova kategorija nasleđa**

Kulturni pejzaž je usvojen kao nova kategorija nasleđa 1992. godine na 16. sednici Komiteta svetskog nasleđa. Definisan je kao „određeno područje, čiji je karakter rezu-

lat delovanja i interakcije prirodnih i/ili ljudskih faktora. Nastaje u međusobnom odnosu kulture i prirode, i prikazuje evoluciju ljudskog društva i naselja tokom vremena, pod dejstvom fizičkih ograničenja i/ili mogućnosti koje pruža prirodna sredina, kao i sukcesivnih društvenih, ekonomskih i kulturnih snaga.“[1]

2.2. Geneza koncepta kroz analizu međunarodnih konvencija

Postoje dve međunarodne konvencije koje su značajne za nastanak pojma kulturnog pejzaža, kao entiteta koji se ne posmatra više kao eksploataciono dobro, već kao riznica prirodnih i kulturnih obeležja jednog područja, koju treba očuvati i zaštititi.

Evropska perspektiva prostornog razvoja doneta je 1999. godine kao rezultat potrebe formiranja javnog dokumenta za regulisanje upotrebe prostora na održiv način na teritoriji Evropske unije. Ona se bavi definisanjem i analiziranjem svih mogućih tipova prostora, obuhvatajući i kulturni pejzaž u sklopu poglavlja koje se odnosi na prirodno i kulturno nasleđe a uključuje i vodne resurse. Iako obimna i sveobuhvatna, Perspektiva je značajna jer bliže određuje predmetni pojam i postavlja dobre osnove za dalje formiranje ciljanih dokumenata. Tako je već sledeće godine zaključena Evropska konvencija o predelu, koja je isključivo fokusirana na tu jednu vrstu prostora – predeo. Ovaj zaista temeljan dokument ima bitnu prednost u odnosu na prvu konvenciju, a to je što pored ruralnih predela, koji i asociraju na reč predeo, ili pejzaž, ona uključuje i gradske predele. Dakle, kulturni pejzaž se može sagledati i kao spoj kulturnog i prirodnog nasleđa.

2.3. Kategorizacija kulturnih pejzaža

U zavisnosti od njihovog karaktera i značaja, Komitet svetskog nasleđa je definisao tri kategorije kulturnih pejzaža koje su obrazložene u [2]. To su dizajnirani pejzaž, organski razvijen pejzaž, koji može biti fosilni ili kontinuirani, i asocijativni kulturni pejzaž.

Da bi predeo uopšte bio upisan na Listu svetskog nasleđa kao kulturni pejzaž, on mora da ispuni kriterijum izuzetne univerzalne vrednosti tako što će odgovarati barem jednom od postavljenih kriterijuma selekcije. U [2] se navodi ovih 10 kriterijuma od kojih se prvih 6 odnosi na kulturno nasleđe a ostalih 4 na prirodno.

2.4. Kulturni pejzaži na UNESCO listi

Na Listi svetskog nasleđa za sada postoji 66 upisanih kulturnih pejzaža. Proces prepoznavanja i upisivanja još uvek teče, a pretpostavlja se da se u svetu nalazi još oko 200 pejzaža van Liste. Od priznatih 66, pejzaži koji imaju slične karakteristike području Palića su recimo: kulturni pejzaž Lednice-Valtice na teritoriji Republike Češke,

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Nada Kurtović-Folić, red.prof.

Kraljevina vrtova u Nemačkoj i dolina Loare u Francuskoj. Oni spadaju u kategoriju 1 (dizajnirani pejzaž).



Sl.1. Gotski dvorac, Kraljevina vrtova Dessau-Wörlitz

2.5. Prepoznavanje kulturnog pejzaža u Srbiji

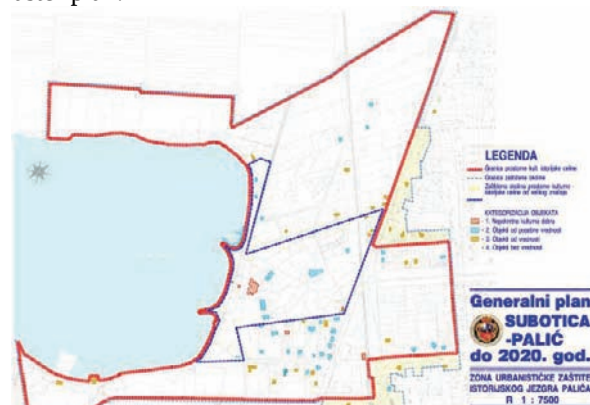
Zahvaljujući svom geografskom položaju, Srbija je bogata raznovrsnim prirodnim lepotama, florom i faunom i uvek je predstavljala raskrnicu puteva mnogih naroda u prošlosti. Usled toga, na njenoj teritoriji postoje brojne prirodne i kulturne vrednosti koje spadaju u nacionalno nasleđe, a određeni broj su potencijalni predeli koji bi se mogli kategorisati kao kulturni pejzaži. Tu prvenstveno treba istaći Đerdap, koji se već nalazi na preliminarnoj listi sverskog nasleđa kao nacionalni park. Značaj nacionalnog parka je u jedinstvenom reljefu Đerdapske klisure, koja pruža utišano i brojnim ugroženim i reliktnim biljnim i životinjskim vrstama. Kulturno nasleđe Đerdapa čine Trajanova tabla, Golubačka tvrđava i naravno Lepenski Vir, koji su od univerzalnog značaja, jer svedoče o vremenu kada su nastali i o interakciji ljudi sa prirodom iz različitih vremenskih perioda, počevši od praistorije. Fruška gora takođe ima obeležja kulturnog pejzaža. Nacionalni park bogat šumama predstavlja važno stanište i gnezdište brojnih ptica. Samo brdo Fruške gore je svedok evolucije reljefa Panonske nizije, a skupina od 35 fruškogorskih manastira ima višestruki značaj za narode koji su tu živeli. Naposljetku, navodi se područje oko jezera Palić koga karakteriše zaštićen park prirode i prostorna kulturno-istorijska celina jezgro Palića. Kulturno nasleđe ima značaj vezan za istoriju područja i arhitektonske kvalitete, a jezero i zaštićena park-šuma su značajna staništa za faunu tih prostora.

3. PROJEKAT REVITALIZACIJE NEKADAŠNJEG KOMPLEKSA „AHILEON“ NA PALIĆU

3.1. Istorijske analize

Kulturno nasleđe Palića – Naselje i jezero Palić, udaljeni 8 km od Subotice, prvi put se pominju u dokumentu mađarskog kralja Matije iz 1468, a zatim u turskim tefterima od 1580. godine. Sredinom 19. veka na severnoj obali jezera formirana je banja sa park-šumom i počinje izgradnja letnjikovaca, gostionica i hotela. Banja doživljava procvat 1880-ih sa otvaranjem pruge Budimpešta-Zemun i Subotica-Segedin, i tramvajske linije od Palića do Subotice. U prvoj polovini 20.veka grade se objekti u karakterističnom secesionističkom stilu: Vodotoranj, Ženski štrand, Velika terasa, Muzički paviljon i spomen česma, zatim Muški štrand, a u drugoj polovini veka moderna Letnja pozornica, ZOO vrt, novi hoteli i sportsko - rekreativni tereni, kao i Vikend naselje, gde su mnoge subotičke firme izgradile odmarališta za

svoje radnike. Sa početkom 21.veka sledi modernizovanje starih palićkih vila, a 2007. godine za Palić je usvojen Master plan.



Sl.2. Granice PKIC Palić

Prostorna kulturno-istorijska celina Palić proglašena je 1994.godine. Ona obuhvata gotovo sve objekte koji su izgrađeni u periodu uspona naselja u stilu mađarske varijante secesije specifične za ovaj prostor. Osim javnih, u celinu spada i veliki broj privatnih zdanja. Odlukom je Vila Bagojvar, fokus ovog rada, dobila status objekta od posebne vrednosti, te sa nepokretnim kulturnim dobrima uživa najveći stepen zaštite. Međuopštinski zavod za zaštitu spomenika kulture, Subotica, definisao je i izdao[3], prema kojima se ovi objekti moraju očuvati u autentičnom obliku i sanirati. Zabranjena je bilo kakva dogradnja na njih, ali je dozvoljeno proizvoljno korišćenje podruma. Nova funkcija koja se planira za zaštićene objekte, mora biti u skladu sa njihovom prirodom, što znači da treba da se uklopi u arhitektonski i konstruktivni sklop. Dokument [3] navodi i mere koje treba poštovati pri izgradnji novih objekata, a koje su značajne jer je projektom predviđen novi deo.

Celina „Ahileona“, nastala oko 1891.-1920., nekada je bila dom atletičara. Od objekata koji postoje i danas, obuhvatao je Vilu Bagojvar, Vilu Lujzu, Malu Vermeš vilu sa Ledarom i Riblju čardu. Osim toga sportski kompleks je obuhvatao asfaltnu biciklističku stazu, šetališta, tribine i letnju pozornicu. Kompleks je nastao zalaganjem jednog izuzetnog subotičkog plemića, Lajoša Vermeša, koji je bio veliki ljubitelj sporta, istaknuti trener, mecena, organizator i takmičar. Od 1880. godine organizovao je sportske igre na Paliću u duhu olimpiзма, osnovao gimnastičarsko i sportsko društvo „Ahiles“, zalagao se za širenje sportskog duha na multinacionalnom nivou, organizovao takmičenja u atletici i biciklizmu koja su održavana i u Novom Sadu i Beogradu. Jedno vreme je radio kao profesor fizičkog, međutim njegova najveća ulaganja predstavljaju objekti koje je ostavio iza sebe.

3.2. Postojeće stanje kompleksa „Ahileon“ i Vile Bagojvar

Urbanistička analiza – Područje bivšeg kompleksa obuhvata prostor uz zapadni deo severne obale Palića, a sama vila je smeštena na uskom travnatom pojasu, na svega oko 30m od vode. Zapadno od nje nalazi se objekat Riblje čarde, a između njih je spomenik Lajošu Vermešu sa rekonstruisanim delom nekadašnje biciklističke staze. Ova lokacija je veoma atraktivna i istaknuta.

Dominantne namene površina oko sevenog dela jezera su sportsko-rekreativnog, ugostiteljskog i turističkog karaktera, stambena namena je vezana za Vikend naselje u istočnom delu, a južni deo koji je dosta udaljen od centra naselja čine poljoprivredne površine. Na manjim površinama raspoređene su centralne funkcije, kompleks kampa, vatrogasaca, parkinzi, hidrometeorološka stanica i drugo.

Saobraćajna povezanost Palića je veoma dobra sa okolnim mestima, a zahvaljujući Horgoškom putu i sa Mađarskom. Naročito je dobra veza sa Suboticom, i to ne samo kolska, nego i biciklistička. Za jedno turističko mesto, ovo je veoma povoljna odlika. Kako se u centru naselja nalaze Veliki park i kulturno nasleđe, ova zona je pešačka sa dozvolom kolskog pristupa u izuzetnim slučajevima.



Sl.3. Uža situacija, postojeće stanje

Analiza Vile Bagojvar - Slobodnostojeći objekat, skromnih dimenzija u osnovi, izdiže se u visinu, i po arhitektonskom sklopu podseća na toranj ili kulu. Sastoji se iz tri manje čvrsto zbijene celine: glavni kubus kvadratne osnove, osmougaona kula koja mu remeti simetriju i rizalit koji na južnom delu pojačava dinamiku fasade.

Arhitektonski elementi i detalji ovog objekta su vrlo raznovrsni i može se prepoznati znatan broj stilova. Svi oni najviše ukazuju na to da je objekat građen kao takozvani „švajcarski“ tip letnjikovca. Smelo ritmičko smenjivanje rustične obrade fasade sa omalterisanim površinama, oblici prozora i drvenih ukrasa koji opisuju krov, svedoče o jednom novom vremenu i duhu koji je nastao 90-ih godina 19. veka.

Konstrukcija objekta je masivna, od opeke starog formata. Međuspratne konstrukcije prizemlja, 1. i 2. sprata su građene kao pruski svod, dok su na 3. i 4. spratu one od drveta. Krovna konstrukcija je takođe drvena, šatorastog tipa. Krovni pokrivač glavnog kubusa su ploče od eternita, a visoki krov kule pokriva glazirani biber crep.

3.3. Prethodne analize

Prethodne analize se rade uvek u sklopu rekonstrukcija i revitalizacija, ali nisu uvek sve obavezne, već to zavisi od date situacije. Za ovaj slučaj urađene su valorizacija vile i kompleksa, analiza oštećenja, i S.W.O.T. analiza.



Sl.5. Analiza oštećenja

3.4. Predlog rekonstrukcije i revitalizacije

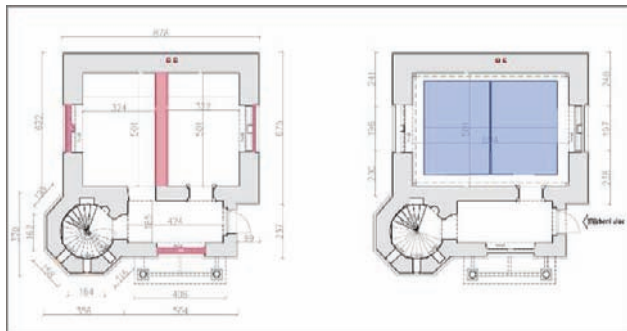
Ideja i koncept nove namene - Cilj projekta jeste da sve vrednosti, koje je ova vila godinama držala pod ključem, „oslobodi“ i pruži ih javnosti na uživanje i divljenje. Predviđeno je ponovno ostvarivanje veze sa okolnim objektima i spoljašnjim prostorom, radi doprinošenja ambijentu i oživljavanja nekadašnjeg odnosa celine. Zbog izuzetno značajne istorije, za Vile Bagojvar predviđena je namena muzeja istorije područja i muzeja biciklizma-sport koji je veoma rasprostranjen na ovom području i koji je bio jedan od omiljenih za Vermeša. Oblikovno rešenje koje se usvaja proisteklo je iz mera zaštite [3], u kombinaciji sa ograničenjima gabarita objekta. Površina koju vila nudi, mala je i skućena, te je korisna površina muzeja proširena u podrum, odnosno gradi se podzemni deo u 2 nivoa, koji čini moderni deo muzeja. Srž koncepta bi zapravo predstavljala pokretna platforma na hidraulički pogon, koja bi opsluživala izložbeni prostor starog nadzemnog objekta. Prema rezultatima valorizacije, unutrašnja organizacija je ocenjena kao sekundarna u odnosu na kvalitete spoljašnjeg izgleda i izvanredne pozicije objekta. Time se opravdava rušenje svih unutrašnjih zidova i međuspratnih konstrukcija glavnog kubusa Vile Bagojvar, da bi se omogućilo funkcionisanje platforme, površine skoro kao celo prizemlje. Da bi se koncept upotpunio potrebno je uspostaviti komunikaciju između objekta i njegove okoline. Ovu vezu omogućavaju mali posrednici, pravi svedoci evolucije i napretka kroz istoriju – bicikli. Unutar muzeja oni bi imali ulogu eksponata, a napolju, na rekonstruisanoj nekadašnjoj trkačkoj stazi Lajoša Vermeša, smeli posetioci bi mogli da se zabave i vrate u vreme na dva, tri ili čak četiri točka.

Primeri muzeja biciklizma - Negovanje istorije biciklizma i čuvanje starih modela je veoma rasprostranjeno. Najviše muzeja i izložbi je, naravno u Evropi ali nekoliko postoji i u SAD i u Japanu. Većina muzeja je smešteno u stare vile i dvorce, ili druge prostrane objekte koji su ostali bez funkcije. Kolekcija biciklala zahteva dosta prostora da bi se pregledno izložila i prikazala. Uz primerke kolekcije, uglavnom idu i različiti alati i delovi, objašnjenja, ili rekviziti vezani za takmičenja i poznate vozače, koji mogu da se prikažu i u manjim prostorijama. Nacionalni muzej u Belgiji smešten je u jedan lep objekat bivše vatrogasne stanice. Na prizemlju je postavljena stalna izložba vezana za istorijski razvoj biciklizma, a na spratu se postavka menja. U muzeju postoji i prostorija uređena kao starinska radionica, i postoji centar za skladištenje dokumentacije. Jedan od siromašnijih primera je Britanski muzej biciklizma, smešten u železnički depo u Kamelfordu. Kolekcija koja se tu nalazi je velika, međutim, na žalost, uslovi za čuvanje su loši, jer je objekat u trošnom stanju. Moderni muzeji biciklizma su uglavnom velikih dimenzija i često govore i o istoriji ostalih kopnenih prevoznih sredstava ili još šire. Zgrada Nacionalnog tehničkog muzeja u Pragu je jedan od takvih, a ujedno i jedan od najuspešnijih primera modernih muzeja u Češkoj republici. Raspolaze ogromnom površinom za izložbe, kao i prostranim magacinima, ima medijsku biblioteku gde se skladišti mnoštvo tehničkih dokumenata i knjiga. Osim izložbi, muzej organizuje i programe edukativnog i profesionalnog karaktera. Postoje i manji, jednostavniji savremeni muzeji, kao što je Muzej

motocikala i biciklizma u Amnevilu u Francuskoj. Ovaj muzej je značajan po tome što je izgrađen po naredbi francuske vlade, jer je bio potreban prostor da se u njega smesti kolekcija motocikala i bicikala koja je imenovana „nacionalnim blagom“.

Bagojvar – muzej biciklizma i istorije područja - Kako vila i sama predstavlja deo istorije područja, u njoj je predviđeno da se prikazuje ova tematska celina, a tema biciklizma okupira drugi nivo ispod zemlje. Na nivou koji je direktno ispod površine, predviđen je prostor za istraživački centar, radionicu, magacin i kancelarije za upravu muzeja.

Shodno merama zaštite, vrši se kompletna obnova spoljašnjeg izgleda fasade postojećeg objekta, da bude identična originalnom. Promene koje se vrše unutar objekta obuhvataju prethodno pomenuto rušenje zidova i MK, uz neophodno obezbeđivanje potpornom konstrukcijom čeličnih prstenova. U kuli, koja je stepenišni prostor, stepenište se zamenjuje novim, koje će biti spuštено u odnosu na prvobitno, zbog planiranja vidikovca na poslednjoj etaži, i zbog projektovanja podruma. Temeljna konstrukcija se ojačava armiranim betonom. Duž celog novoprojektovanog dela, koji se pruža ka jezeru u širini vile, projektuje se AB kada, kao sigurna izolacija od podzemnih voda. Novi podrumski deo prolazi ispod šetališta Lajoša Vermeša i na samoj obali jezera ima izlaz na površinu, koji ima direktan pristup na takođe novo isprojektovani mol. Ovaj mali nadzemni deo modernog dela muzeja služi kao ulaz i izlaz posetiocima.



Sl.5. Poređenje osnova prizemlja postojećeg(levo) i novoprojektovanog stanja(desno)

Koncept uređenja unutrašnjosti istorijskog muzeja zasnovan je ideji prikazivanja objekta onakvog kakav jeste. Dakle, zidovi od opeke se ostavljaju bez obrade, i tako predstavljaju idealnu pozadinu za ekspozite. U tom delu to mogu biti isključivo neke uramljene slike ili tekstovi, jer je predviđeno da se kače po obodima zidova. Podzemni deo, kao nov, iznutra je sveden, jednostavan i širok. Fleksibilan zahvaljujući pomerljivim zidovima-panelima, prostor je pogodan, jer izložbe u njemu ne moraju biti stalne.

Rekonstrukcija i uređenje okruženja - Spoljašnji deo obuhvaćen rekonstrukcijom čine mol, rekonstruisana biciklistička staza, pejzažno uređenje oko muzeja i nadogradnja aneksa za bicikle na objekat restorana Riblje čarde. Pejzaž oko muzeja imitira šaru sa krova Bagojvara. Umesto kvadratnih oblika, u pejzažu se nalaze svetlarnici, koji propuštaju sunčevu svetlost do prostorija pod zemljom. Biciklistička staza osim što služi svojoj redovnoj funkciji, ima i izrazitu memorijalnu ulogu, a Riblja čarda koja je zadržana u trenutnom obliku, pruža

ugostiteljske usluge posetiocima muzeja. Dobija nadogradnju, koja se uklapa po arhitekturi, a služi kao ostava za replike starih modela bicikala namenjenih iznajmljivanju.



Sl.6. Fotomontaža idejnog rešenja

4. ZAKLJUČAK

Zaštita kulturnog nasleđa je disciplina koja se između ostalog bavi i prenošenjem nasleđa budućim generacijama. Vođen ovim principom projekat revitalizacije Vile Bagojvar i njenog okruženja, ima višestruki doprinos. Sačuvan je jedan izuzetan i originalan objekat, koji, dobivši vrlo primerenu funkciju potrebama mesta, a i samoj prirodi objekta, takođe je dobio novi životni vek, spesen od propadanja. Uz to, sačuvana su karakteristična obeležja i značaj objekta. Pretvaranje vile u muzej biciklizma i istorije područja značajno je za podizanje ljudske, pre svega lokalne svesti, o nasleđu ovih prostora. Oživljavanjem kompleksa „Ahileon“ usavršava se duh mesta. Sadržaji koji su predviđeni revitalizacijom, na trenutak nas vraćaju u prošlost, podižu kvalitet ambijenta i nalažu kontakt kulturnih, istorijskih i prirodnih vrednosti okoline. Doprinelo se poboljšanju odnosa među elementima prostorno kulturno-istorijske celine Palića, ojačana je veza između prirodnog i kulturnog nasleđa i na ovaj način učinjen korak napred ka ostvarivanju koncepta kulturnog pejzaža za mesto Palić.

5. LITERATURA

- [1] Fowler, Peter. "World Heritage Cultural Landscapes, 1992-2002: a Review and Prospect" *World Heritage Papers* 7
- [2] Operational Guidelines for the Implementation of the World Heritage Convention, 2008
- [3] Mere zaštite nepokretnih kulturnih dobara za prostor generalnog plana (GP) Subotica-Palić, Zavod za zaštitu spomenika culture, Subotica,

Kratka biografija:



Jelena Mihalek rođena je u Subotici 1987. godine. Diplomski-master rad odbranila je na Fakultetu tehničkih nauka, na Departmanu za arhitekturu i urbanizam, aprila 2012. god.

Dr Nada Kurtović-Folić je redovni profesor na Fakultetu tehničkih nauka, na Departmanu za arhitekturu i urbanizam.

ARHITEKTONSKA STUDIJA OMLADINSKOG CENTRA U KISAČU**ARCHITECTURAL STUDY OF YOUTH CENTRE IN KISAČ**Tatjana Medveđ, Ksenija Hiel, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM**

Kratak sadržaj – Novi Omladinski centar u Kisaču je prvenstveno namenjen mladima, a i ostalim posetiocima. Ima za cilj da stvori jednu novu urbanu celinu koja bi povezala sve kulturne i rekreativne događaje na jednom mestu, i time omogućila veće korišćenje i potencijal prostora u centru naselja.

Abstract – *New Youth Center in Kisač is primarily for young people, and for other visitors. It aims to create a new urban entity that would connect all the cultural and recreational events in one place, and thus allow greater use and potential of space in the center of the village.*

Cljučne reči: arhitektura, Omladinski centar, program za mlade, naselje Kisač

1. UVOD

Nedostatak kvalitetnih i atraktivnih sadržaja u centrima naselja jedan je od velikih problema sa kojima se susreću mnoga sela ali i gradovi. Kisač, naselje koje se nalazi 18 km udaljeno od grada Novog Sada se takođe susreće sa ovim problemom. Od postojećih javnih objekata u centru neki su zapušteni, dok se drugi zbog zastarelosti vremenom zatvaraju. Bioskopska sala nije u funkciji dugi niz godina, a objekat omladinskog doma se izdaje privatnom licu i ima funkciju noćnog kluba i jako je lošeg boniteta. Baš zbog toga su mladi ljudi primorani da se zadovolje sa onim što im je ponuđeno, ili odlaze u druga naselja gde mogu da nađu raznolika zanimljiva događanja. Mladi su danas duhovno i kulturno najugroženiji sloj društva.

Tema ovog master rada je multifunkcionalni objekat - omladinski centar, koji integriše više sadržaja različitog karaktera, od izložbenog prostora, bioskopa, fitnes centra, pa sve do sadržaja poput, kafea i noćnog kluba. Savremena arhitektonska praksa pokazuje da je ovaj tip objekta, koji pokušava da veći broj programa poveže na jednom mestu, vrlo popularan i opravdan u smislu trenutnih tendencija u kulturi, tehnologiji novih medija i zabavi. U Kisaču je neophodna jedna takva institucija koja bi svojim programom i radom animirala mlade ljude da prošire svoje vidike, obogate interesovanja i slobodne aktivnosti.

2. OMLADINA I KULTURA**2.1. Omladina kao deo društvene zajednice**

Razdoblje života između detinjstva i zrelosti predstavlja mladost, a pojam omladina označava osobe koje se nalaze u tom razdoblju. Mnogi sociolozi omladine nisu saglasni

sa prethodnom definicijom termina omladina, kao ni oko godina koje termin obuhvata. Neki mlade predstavljaju kao lica od navršanih 15 godina do navršanih 25, a neki do 30 godina života. Bez obzira na tačnu starosnu granicu u Srbiji živi oko 1,5 miliona mladih uzrasta od 15 do 30 godina. Omladina je kako biološka, tako i društvena kategorija.

Mladi su najraznovrsnija društvena grupa, a njihovi problemi, potrebe i društveni položaj razlikuju se od mesta do mesta, od generacije do generacije, s obzirom na uslove njihove socijalizacije i izbora, dostupnosti obrazovanja ili zaposlenja. Svi oni treba da učestvuju u stvaranju kulture i da učestvuju u svim društvenim aktivnostima.

2.2 Kultura kao društveni fenomen

Kultura je jedna od najbitnijih karakteristika čoveka kao i ljudskog društva uopšte. Ni jedna druga vrsta ne poseduje kulturu. Isto tako je jasno da kultura može doći do izražaja tek onda kada je posmatramo s obzirom na društvenu sredinu i u njihovoj uzajamnoj interakciji. To nipošto ne znači da kultura i kulturne pojave ne sadrže komponentu individualne pojedine ličnosti, već da je kultura u celini i po svome smislu bitan društveni fenomen.

Reč kultura je latinskog porekla, a znači negovanje. Reč kultura ima vrlo slično značenje kao i reč civilizacija, ali se pod pojmom kultura misli na pismo, književnost, muziku, religiju, a pod pojmom civilizacija se misli na tehnička dostignuća. Celokupno društveno nasleđe jedne grupe ljudi se može nazvati kulturom.

3. OMLADINSKI CENTRI – SADRŽAJI I GLAVNE KARAKTERISTIKE

Posmatrajući razvoj arhitekture kroz istoriju, možemo primetiti da su kulturni, omladinski centri, medijateke i ostale javne građevine koje koncentrišu više programa na jednom mestu nastale kao rezultat aktivnosti i potreba savremenog čoveka. Na ovakvim mestima mogu se naći različiti sadržaji kao što su bioskopi, noćni klubovi, restorani, biblioteke, fitnes centri i slični sadržaji. Svi ovi objekti, javne građevine su od posebne važnosti za zajednicu.

- Bioskop i film

Ljude je oduvek interesovao svet oko njih, bili su opčinjeni pojedinim pojavama i oduševljeni raznim prizorima. Kasnije su te svoje impresije prepričavali svojim prijateljima i poznanicima, neki su pisali o tome, dok su opet pojedini crtali ili slikali.

Nakon izrade prvih fotografija postavilo se pitanje kako pokrenuti tu sliku? Godine 1824. Roget iznosi teoriju

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila doc. dr Ksenija Hiel.

trajanja slike. Primećeno je da ukoliko oko u deliću sekunde vidi jednu sliku, a neposredno za njom drugu, koja sledi prethodnu, mozak ih spaja i doživljava kao iluziju pokreta.

Indijski salon "Grand kafea" na bulevaru Kapisen u Parizu, 28. decembra 1895. godine bilo je mesto gde je „rođen“ bioskop. Te noći puštali su filmove sa raznim temama.

Razvojem tehnike 60-tih javljaju se filmovi u boji koji ubrzo postaju standard. Međutim TV aparati su sve pristupačniji velikom broju ljudi, filmovi se prikazuju na televiziji i nastupa kriza bioskopa.

U devedesetim godinama prošlog veka su film u bioskopu ugrožavale, pored filmskih programa na televiziji i VHS (Video Home System) kasete. Kasnije su kasete zamenili filmovi na DVD-u (Digital Video Disc) a posle razvojem tehnologija i interneta filmovi su postali dostupni skoro svima. Međutim uživanje u velikom platnu i dobrom zvuku je nezamenjivo. Čovek ima potrebu da se druži, i voli da izađe među ljude, da sa njima pogleda film u dobrom bioskopu, i nakon projekcije pročaska sa prijateljima.

- "Fitness"

Nastanak "fitness-a" je vezan i za nastanak čoveka. Reč "fitness" označava dobro stanje, dobro zdravlje i samim tim tesno je povezana sa zdravljem, aktivnostima bilo koje vrste i ukratko, načinom života. Ako uporedimo primitivnog čoveka, gde se pod fitnes-om podrazumevalo non-stop kretanje, pešačenje ili trčanje zbog hrane tj. lova, i današnjeg čoveka kome je fitnes način za psihičko i fizičko opuštanje, vidimo da se mnogo toga suštinski nije promenilo.

- Noćni klubovi

Noćni klubovi su objekti čije je radno vreme noću. Njih razlikujemo od barova, pabova i taverni po tome što poseduju plesni podijum i mesto za DJ-a (Disc Jockey), na kojem on pušta muziku. U klubovima nastupaju bendovi uživo, ili što je mnogo češće, nastupaju DJ-evi. Većina noćnih klubova pripada određenim muzičkim pravcima kao što su "techno, house" i hip-hop.

Nićni klubovi podrazumevaju raznoliko osvetljenje i druge vizuelne i audio performanse kako bi dočarali bolji doživljaj svojim korisnicima. Od svetlosnih efekata se koriste blešteća svetla, laseri, strob svetla, disko kule od parčića ogledala koja rasipaju svetlost. Za posebne efete koriste se mašine za penu i dim.

- Internet kafe

Internet kafe, ili "cybercafe" je mesto koje pruža internet javnosti, i to se uglavnom naplaćuje. Ovakvi objekti pored interneta obično nude i grickalice, piće, i naravno kafu. Internet se naplaćuje tako što se gleda koliko vremena je korisnik proveo na internetu.

Internet kafei su prirodna evolucija tradicionalnih kafea. Tradicionalni kafići su započeli kao mesta za razmenu informacija, i uvek su bili mesta gde se mogla pročitati štampa, poslati kući razglednica, igrati tradicionalne ili elektronske igre, časkati sa prijateljima i saznati neke nove informacije.

Internet kafei postoje širom sveta i mnogo ljudi ih koristi kada putuju, kako bi pristupili svom "mail"-u

(elektronskoj pošti), te tako bi ostali u kontaktu sa porodicom i prijateljima.

4. KULTURA I OMLADINSKI DOM U KISAČU

Počeci kulturnog života se mogu primetiti u samom početku naseljavanja ovog područja od strane Slovaka i nastanka naselja Kisač. U početku je obrazovanje bilo strogo vezano za crkvu, a omogućeno samo deci iz bogatijih porodica, i to je uglavnom bilo čitanje biblije. Kasnije kako je broj stanovništva porastao, pojavila se potreba za osnivanjem prve škole. Tako je 21. marta 1785. godine i osnovana prva škola u Kisaču. Kasnije 1860. godine sa daljim porastom stanovništva se otvara i druga škola, dok ih je na kraju bilo sedam. Izgradnjom nove savremene škole 29. novembra 1967. godine na mestima starih škola javljaju se novi sadržaji. 1862. godine su Jan Mičatek i evangelistički paroh Juraj Jesenski osnovali prvu biblioteku u Kisaču. Neposredno pre prvog svetskog rata bilo je osnovano Čitalačko društvo, tačnije 6. jula 1913. godine u školskoj sali. Bilo je namenjeno za kulturne događaje, a u to vreme udruženje je imalo 52 člana i 63 knjige. Kasnije je osnovana biblioteka koja danas ima oko 16 000 knjiga, i deo je Gradske biblioteke u Novom Sadu, a ime je dobila po slovačkom pesniku Mihalu Babinki koji je radio u Kisaču kao profesor slovačkog jezika. Kulturno - informativni centar (KIC) u čijem objektu se danas nalazi i biblioteka je osnovan 1975-77. godine. KIC danas organizuje pozorišne predstave, razne izložbe, rad u različitim kulturno umetničkim granama kao što su folklor, pozorište, književnost i umetnost. Prva pozorišna predstava za decu se odigrala 1881. godine. Pripremio ju je učitelj Jan Branislav Mičatek, a ovaj događaj se smatra početkom organizovanog kulturnog života Kisačana. Prvi bioskop je radio između 1935. i 1944. godine i nalazio se u centru naselja, a mogao je da primi oko 100 gledalaca. Radio je uz pomoć agregata. Ovde su se takođe odvijale i pozorišne predstave.

U kulturni život mladih u Kisaču pored obrazovanja takođe spada i njihov društveni život, mesta gde su se okupljali, izlazili, družili, igrali. U početku objekat koji je služio kao Omladinski dom bio je stari jednoporodični objekat i to je bilo 1965-1966. godine. Kasnije je omladina dobila objekat u centru naselja, koji je izgrađen oko 1958. godine i u početku je bio u vlasništvu drvoprerađivačkog preduzeća "Javor". Posle 1963. godine Javor se preselilo na novu lokaciju, a ovaj objekat postaje Omladinski dom. Od 2005. godine omladinski dom ne postoji, a ovaj objekat se iznajmljuje privatnom licu i u funkciji je noćnog kluba.

Prema slikama i pričama onih koji su tu izlazili 70-tih i 80-tih godina, bila su to jako dobra vremena. Generacije su se menjale, ali navike su se prenosile sa generacije na generaciju. Omladinsko udruženje je uvek bilo dobro organizovano i radilo pod rukovodstvom predsednika, potpredsednika, sekretara, referenta za muziku, za bife. Pored izlazaka, mladi su takođe učestvovali u radnim akcijama koje su podrazumevale sređivanje omladinskog doma, parka ispred, a takođe i parka u sportskom centru nedaleko od centra naselja. Razvoj tehnologije je tekao slično kao i u ostalim gradovima i zemljama. U početku su se organizovale žive svirke, kasnije 80-tih godina se

pojavio gramofon, dok su još kasnije bila dva gramofona što je omogućilo puštanje muzike bez pauza. Izlasci su podrazumevali posetu Doma petkom, subotom i nedeljom i to od 20-24h. Petkom se puštala disko muzika, a subotom i nedeljom je bila živa muzika. Od živih svirki svakog vikenda su se smenjivale kisačke grupe: Vulkan, Trag, Osameli mladici i Floris. Neke od poznatijih grupa koje su nastupile u Kisaču su: YU grupa, Srebrna Krila, Stakleno zvono, Suncokret, Parni valjak, Bajaga, Tetka Ana, Griva i drugi.

Organizovale su se i tematske žurke: Maskenbal, Kukuruzna žurka, Lubenica žurka, doček Nove godine, repriza dočeka, Izbor lepotice i mnoge druge.

5. PROJEKAT - OMLADINSKI CENTAR

5.1. Lokacija - postojeće stanje

Kao u većini naselja kulturni sadržaji su smešteni u užem centru grada. Oni bi trebali biti najvitalniji i najdinamičniji delovi naselja. Upravo to je bio glavni razlog za izbor lokacije. Zbog nedostatka atraktivnih sadržaja u centru Kisača smatram da bi ovaj projekat doprineo kvalitetu života kako mladih, tako i svih koji se tako osećaju.

Na mestu odabrane lokacije koja je u samom centru naselja se nalazi noćni klub "Aquarius". To je stari objekat koji je dugi niz godina imao funkciju Omladinskog doma, ali se od 2005. godine iznajmljuje privatnom licu.

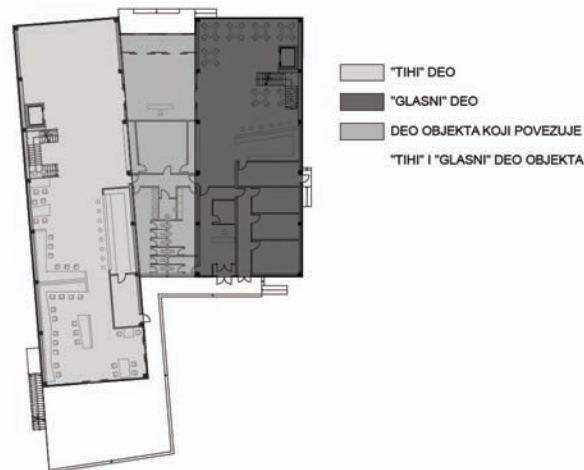
Parcela se nalazi u Slovačkoj ulici, a objekti koji je okružuju su: sa zapadne strane objekat Mesne zajednice a sa istočne strane privatni jednopородični objekat. Iza parcele, sa južne strane se nalaze bašte privatnih kuća, dok se preko puta parcele, sa severne strane nalazi Slovački narodni dom. Analizirana parcela je nepravilnog oblika približnih dimenzija 75 sa 45 metara, ukupne površine 2.933 kvadratnih metara, a objekat je povučen oko 40 metara od regulacione linije i time je ulični front naglo prekinut. Prostor ispred objekta ima funkciju parka koji nije uređen. Bonitet objekta je vrlo loš s obzirom da je građen pre više od 60 godina, a nije adekvatno održavan. Materijal od koga je napravljen je trošan i ograda oko njega je takođe u lošem stanju. Pre par godina je čak došlo do urušavanja plafona, ali je problem "rešen" tako što je ispod tavanice postavljena poprečno čelična greda.

5.2. Koncept i prostorna organizacija

Na oblikovanje objekta je uticao niz faktora: urbanistički kontekst, istorijsko zaslēde, odabir funkcije, uklapanje objekta u već postojeću urbanu matricu, odnos objekta sa njegovom okolinom i upotreba materijala.

Glavni koncept objekta jeste funkcionalna podela na "glasni" i "tihi" deo. Ta podela se može videti kako u osnovi tako i u formi objekta. Fasada jednog dela je bele boje a drugog tamno-braon, što je takođe slučaj i sa obradom zidova, podova i plafona enterijera. "Glasni" deo je namenjen za korišćenje noću, ali se takođe može koristiti i kao prostor za privatne koktele, promocije, prezentacije, jer je mobilijar lagan i lako pomerljiv. Dok je "tihi" deo namenjen za korišćenje i danju i noću, što je uslovljeno terminima projekcija u bioskopu i aktivnostima u fitness centru.

Ulaz u objekat se nalazi na sredini ulične fasade objekta i u objekat se ulazi iz prizemlja. Glavni ulaz je zajednički za oba dela. Po ulasku u objekat u glavnom holu se nalazi info pult. Ono što je još zajedničko za oba dela objekta jeste garderoba i sanitarni čvorovi. Ove zajedničke funkcije nalaze se po sredini objekta, i ujedno predstavljaju i tihu zonu (zvučnu izolaciju) između ta dva dela.



Slika 1. Šematski prikaz podele objekta na "glasni" i "tihi" deo

U "glasnom" delu se u prizemlju nalazi kafe bar, a sa zadnje strane objekta (južne strane) su tehničke prostorije, info pult, prostorija za portira, ostava i wc za spremačicu. Na spratu ovog dela se nalazi noćni klub sa terasom koja je orijentisana ka ulici.

U "tihom" delu se u prizemlju nalaze izložbeni prostor i internet kafe sa terasom okrenutom ka dvorištu sa uređenim parkom. Na prvom spratu je aerobik sala i teretana sa svlačionicama i tuševima, na drugom spratu je administracija, dok se ulaz u bioskopsku salu koja zauzima 2 etaže (prvi i drugi sprat) nalazi na drugom spratu. Kapacitet bioskopske sale je 117 sedećih mesta i 2 obeležena mesta za osobe sa invaliditetom. Ovde se takođe nalazi info pult, prodaja ulaznica i prodavnica kokica, slatkiša i sokova.



Slika 2. Glavna, ulična fasada Omladinskog centra

Objekat zadovoljava dvadesetčetvoročasovno korišćenje, što je jako bitno u smislu eksploatacije objekta smeštenog na atraktivnoj prometnoj lokaciji. Parking je organizovan u dvorištu i tu može da se parkira 17 automobila. U slučaju veće potrebe koristili bi se parkinzi ispred okolnih objekata. Sa južne strane objekta postoji ulaz sa terase u internet kafe, ulaz sa južne strane u kafe bar, ulaz ka tehničkim prostorijama i 2 ulaza u ostave internet kafea i kafe bara.



Slika 3. Južna fasada objekta sa terasom



Slika 4. 3D model Omladinskog centra

Objekat je jednostavne forme i otvara se velikim staklenim površinama ka ulici. Vizuelna barijera na staklenim površinama i na terasi noćnog kluba se postiže uz pomoć vertikalnih elemenata - brisoleja. Park i terasa koji se nalaze u dvorišnom delu parcele u letnjem periodu se mogu koristiti za razne kulturno - umetničke aktivnosti, kao što su promocije knjiga ili slikarske kolonije, žurke na otvorenom, a bela fasada objekta na delu gde se nalazi bioskop zbog svojih velikih dimenzija može da služi kao platno za projektovanje ili raznih spotova ili bi mogla da posluži i kao bioskop na otvorenom.

6. ZAKLJUČAK

Objekat Omladinskog centra stvara novo mesto okupljanja u naselju, postaje žižna tačka. Zanimljivim dešavanjima će okupljati ljude tokom cele godine, a time doprineti njihovoj uspešnoj socijalizaciji. To što mladi ljudi sve manje učestvuju u kreiranju svog života i sve manje se interesuju za ono što se dešava u njihovom okruženju, rezultat je nedostatka sadržaja i događanja u sredini u kojoj se razvijaju i odrastaju.

Ovaj objekat bi bio jedno od rešenja da se mladi okupljaju, i zainteresuju za različita dešavanja, i to ne samo u noćnom klubu i kafićima, nego da mogu i da posete izložbe, bioskop, internet kafe, a takođe i da se bave sportom.

Ovakav tip objekta, tj. „multifunkcionalan“ bi takođe mnogo doprineo razvoju Kisača, a isto tako bi probudio centar naselja. U gradovima u kojima postoje različiti neiskorišćeni prostori, ili pogrešno iskorišćeni, nastaju problemi njihovog izumiranja. Ako je neka funkcija godinama živela na nekom mestu, znači da to ne treba da se menja, nego je treba unaprediti i poboljšati.

7. LITERATURA

- [1] Zakon o mladima, "Službeni glasnik RS", br. 50/2011
- [2] Jan Lomen, Kisačke zvykoslovia, Graf office, Kisač, 2001
- [3] <http://bs.wikipedia.org/wiki/Kultura> 04.04.2012
- [4] <http://en.wikipedia.org/wiki/Nightclub> 16.02.2012
- [5] <http://bs.wikipedia.org/wiki/Kisa%C4%8D> 01.04.2012

Kratka biografija:



Tatjana Medved rođena je u Novom Sadu 1987. godine. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitektura i urbanizam odbranila je 2012. godine.



Doc. 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

**STUDIJA TRANSFORMACIJE DELA OBALE DUNAVA NA PODRUČJU NOVOG SADA
TRANSFORMATION OF THE PART OF DANUBE RIVER BANK IN NOVI SAD**

Ivana Rajić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA

Kratak sadržaj – Rad predstavlja predlog transformacije dela obale Dunava na području Novog Sada na lokaciji današnjeg brodogradilišta „Mašininvest“, rečne flotile Vojske Srbije i dela industrijske zone. Sadrži analizu lokacije, zatim ciljeve transformacije i predlog transformacije.

Abstract - The paper presents a proposal of transformation of the part of the Danube river bank in Novi Sad, at the site of today's shipyard „Mašininvest“, river floatilla of Serbian armed forces and industrial zone. It also includes analysis of location, goals and transformation proposal.

Ključne reči: Transformacija obale reka, cilj transformacije obale, bedem, šetalište, trg.

Key words: Transformation of river banks and objective of transforming the river bank., bank revetment, walkway, square.

1. UVOD

Na desnoj strani obale Dunava prvo se razvilo naselje Petrovaradin. Izgradnja mostobrana na levoj obali Dunava predstavlja utemeljenje Novog Sada. Prve ulice i trgovi razvili su se na teritoriji današnjeg užeg centra grada. Kasnije, izgradnjom melioracionih kanala, i druge oblasti, duž obale Dunava, postaju dostupne za izgradnju. Neposredno posle Prvog svedskog rata u Novom Sadu je osnovana kasarna ratne mornarice na obali rukavca Dunava, Dunavca, danas „Rečna Flotila Vojske Srbije“. Desetak godina kasnije, 1955. na polu-ostrvu opkoljenom Dunavcem osnovano je brodogradilište „Navi invest“. U vreme kada su na lokaciji nastala ova dva sadržaja, lokacija je bila izvan granica gradskog tkiva.

Širenjem gradskog tkiva ova lokacija postaje deo predgrađa. Danas je deo šireg centar grada uz reku, i kao takva poseduje veliki potencijal da postane sekundarni, kulturno-spotsko-rekreativni gradski centar, čime se ovaj rad bavi.

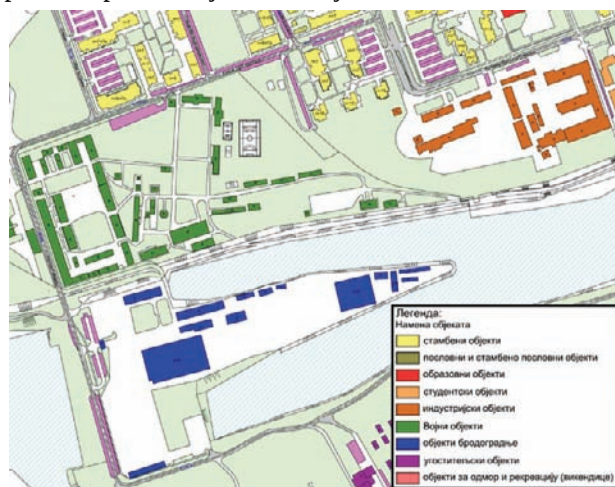
2. ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA LOKACIJE

Područje rada je ograničeno sa Ulicom 1300 Kaplara na severu; putem za Ribarsko Ostrvo na zapadu; Ribarskim Ostrvom na jugu; vodenom površinom rukavca Dunava, Dunavca; blokom studentskih domova na istoku; Bulevarom Despota Stefana; i stambenim blokom, sa 3 stambene kule, koji se svojim zapadnim i južnim delom graniči sa zadatom lokacijom, dok je na severu ograničen Ulicom 1300 kaplara, a na istoku Balzakovom ulicom.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je dr Darko Reba, docent.

U vreme izrade ovog rada na lokaciji se nalazi deo industrijske zone, Rečna Flotila Vojske Srbije i brodogradilište „Mašininvest“. Unutrašnjost lokacije nije dostupna javnosti. Lokaciju sa severa okružuju blokovi pretežno stambene namene, dok je na jugu pretežno prirodno okruženje sa objektima ugostiteljstva. Zelene površine prevladaju na lokaciji.



Slika 1. Analiza postojećeg stanja

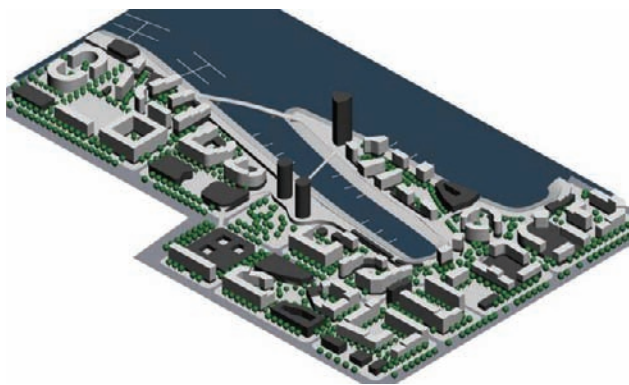
Kolski saobraćaj se odvija po obodu lokacije, Bulevarom Despota Stefana, Ulicom 1300 kaplara i putem za Ribarac. Uz ove kolske saobraćajnice se javlja i mirujući saobraćaj koji opslužuje Brodogradilište, Vojnu zonu, industrijsku zonu i deo susednog stambenog bloka. Ulice sa kolskim saobraćajem, koje sa severa nailaze na lokaciju, su: Ulica Ive Andrića, Ulica Miloša Crnjanskog, Ulica Jožefa Marčoka i Balzakova Ulica. Od saobraćaja je prisutan i vodni saobraćaj rukavcem Dunava, Dunavcem sa zimovnicima za čamce. Oblik Dunavca i poluostrva lokacije obezbeđuju dugu liniju kontakta lokacije sa vodom, pa samim tim i veću površinu obalskog područja. Tip obale u odnosu na način odbrane od poplava je obala sa odbranbenim nasipom sa prosečnom širinom krune deset metara. Nadmorska visina terena lokacije je 76,00 metara dok je nadmorska visina krune nasipa od 80,60 metara do 81,60 metara. Područje brodogradilišta se nalazi u okviru nebranjene zone. Područje Limana, pretežno stambene namene, bez kulturnih sadržaja pretvoreno je u „spavaonice“ Novog Sada. Javna gradska plaža, „Štrand“, jedini je rekreativni sadržaj na području i, iako veoma efikasan i posećen, ne samo građanima Novog Sada već i stanovništvom okolnih mesta, nije dovoljna da vrati živost području, jer je aktivan samo u letnjem periodu i više funkcioniše kao zasebna celina nego kao deo Limana. Izgradnjom poslovnih objekata, tržnog centra Merkator i uređenjem Limanskog parka, osvežilo se i aktiviralo područje Limana 2. Iako na

atraktivnom području, u blizini Dunava, Liman 3 i 4 su još uvek u funkciji spavaonica. Svetla tačka stambenih blokova Limana su unutašnji prostori bloka namenjeni socijalizaciji stanovnika. Još jedna mana su velike površine zemljišta zauzete parkinzima. Izgrađenost je mala, a spratnost objekata ne prelazi P+2. Većina objekata su prizemni, što je veliki kontrast u odnosu na severne susedne blokove, gde preovladavaju višespratni stambeni objekti, spratnosti do P+16, a najčešće spratnosti P+7.

3. CILJ TRANSFORMACIJE

Cilj transformacije područja je stvoriti sekundarni gradski centar, uvesti kulturne, rekreacione i druge sadržaje koji nedostaju širem području; iskoristiti potencijal atraktivnog položaja lokacije i uspostaviti aktivan kontakt grada sa vodom; upotrebiti neke principe održivog razvoja, kao što su ozeleljavanje objekata i krovova, povećavanje spratnosti radi uštede neizgrađenog zemljišta, upotreba solarne energije itd; i opremiti prostor odgovarajućim mobilijarom tako da poboljša kvalitet eksploatacije javnih prostora, a sve to uz poštovanje opštih arhitektonskih i urbanističkih normi.

4. PREDLOG TRANSFORMACIJE



Slika 2. Predlog transformacije 3D prikaz

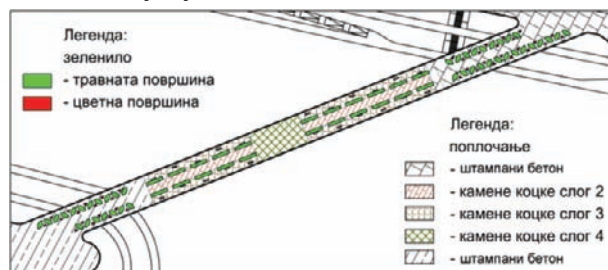
Centralni motiv područja je mreža šetališta koja uključuje: tri nivoa šetnih staza i trgove na bedemu; pešačke mostove preko Dunavca koji spajaju poluostrvo sa Limanom; i nekoliko objekata koji su međusobno i sa bedemom povezani pešačkim mostovima. Dva nivoa šetališta bedema su u nebranjenoj zoni na nadmorskoj visini 76,00 metara i 79,00 metara, sa šetnom stazom širine 2,5 metara a treći nivo šetališta je na kruni bedema na koti 82,00 metra. U branjenoj zoni se uz bedem nižu lokali, Neki od njih imaju gornje etaže sa ulazom sa šetališta, dok su drugi prizemni ili sa galerijom i njihovi krovovi čine deo šetališta, trga ili parka na kruni bedema. Takođe neki višespratni objekti su smešteni uz sam bedem sa koga se može ući u objekte. Pešačka ulica uz bedem, šetalište na kruni nasipa i nivoi šetališta u nebranjenoj zoni su povezani rampama i stepeništem, tako da daju pešaku veliki broj mogućnosti za odabir putanje kretanja. Duž šetališta u svim nivoima postavljene su klupe za odmaranje i posmatranje vizura, kante za smeće i žardinjere različitih veličina i oblika sa raz ličitim vrstama zelenila (trava, cveća, puzavica, žbunastih i drvenastih biljki), na različitim potezima. Predviđeno je da se, za vreme visokih vodostaja Dunava, žardinjere premeštaju u branjenu zonu područja. Ograde šetališta su od

kombinacije dva materijala, betonskih stubića i metalnih šipki, ofarbana belom bojom, dok je ograda mostova u potpunosti od metala. Šetalište na kruni bedema se na određenim mestima širi u trgove sa kojih se može ući u poslovne objekte i liftom sići u pešačku ulicu ili park. Na početku šetališta je trg ispred galerije. Objekat galerije je prohodan, tako da pešak ima mogućnost izbora da prođe galerijom ne skrećući sa svog puta i pogleda postavku galerije, ili da je lako zaobiđe i prošeta uz Dunav ne prolazeći kroz objekat galerije. Ispod ovog trga su magacinski i opslužujući prostori galerije, kao i nekoliko lokala. Još jedan trg uz šetalište je ispred objekata dve poslovne kule, ili bolje rečeno na krovu njihove garaže. Polu ostrvo Brodogradilišta je sada poluostrvo luksuznog stanovanja, a na krajnjoj tački poluostrva je trg oko objekta oblakodera mešovite namene.

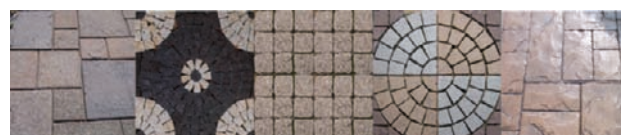


Slika 3. Predlog transformacije, segment područja (poluostrvo)

Dva pešačka mosta povezuju poluostrvo sa Limanom. Prvi most povezuje trg ispred galerije, na početku šetališta sa trgom na vrhu poluostrva, a drugi povezuje trg ispred dve poslovne kule na bedemu sa trgom na vrhu poluostrva. Drugi most širine pet metara, takođe je, uz pomoć pešačkih mostova koji povezuju bedem, muzej i spa centar, veza multifunkcionalnog oblakodera sa muzejom i spa centrom. Prvi pešački most je širok deset metara i izdelfen je trakama zelenila na tri šetne staze.



Slika 4. Pešački most



Slika 5. Popločanje pešačkog mosta

Dve šetne staze po obodu mosta širine 2,3 metara i jedna sredinom mosta širine 3 metra, razdvojene isprekidanim zelenim površinama, daju mogućnost hrabrijim pešacima da šetaju uz ogradu mosta sa pogledom na vodu koja protiče ispod, a pešaci koji se plaše visine ili dubine vode neometeno mogu da razgledaju vizure šetajući središnom šetnom trakom. Ivične šetne trake su opremljene klupama, a u okviru središnje trake je postavljeno nekoliko kanti za smeće. Centralni deo mosta je zamišljen kao vidikovac tako da nije razdeljen na šetne staze i korisnik može bez

zaobilaženja prepreka da pređe od jedne ivice mosta do druge i razgleda vizure po želji.

Popločanje na krajevima mosta indentično je kao i popločanje trga na koji se krajevi mosta naslanjaju tako da se krajevi mosta sjedinjuju sa bedemom i izgledaju kao nerazdvojna celina, trg se pretače u most, a most se preliva u trg. Popločanje središnjeg dela mosta prati podelu mosta na šetne staze i centralni vidikovac, pa je tako središnja šetna staza popločana slogom kamena 2, šetne staze uz ivicu mosta slogom kamena 3, a vidikovac slogom kamena 4.

Saobraćaj – Ulična mreža je zasnovana na postojećem uličnom sistemu. Produžen je Bulevar Despota Stefana ka zapadu do puta za Ribarsko ostrvo i ulice: Ive Andrića, čiji produžetak prati oblik rukavca, Dunavca, a zatim naspram poluostrva skreće ka zapadu do puta za Ribarsko ostrvo; Miloša Crnjanskog i Jožefa Marčoka koje vode do garaže poslovnih kula uz bedem; i Balzakova ulica koja nailazi na pešačku ulicu uz bedem. Ove ulice podržavaju dvosmerni kolski saobraćaj sa dve ili četiri kolovozne trake, sa trakama parkinga za oba smera i biciklističkim stazama. One okružuju više blokova koji među sobom obrazuju pešačke ulice i zone. Površine za mirujuć saobraćaj su raspoređene po obodu blokaova u vidu parking traka sa paralelnim i upravnim mestima za parkiranje, sa ukupno oko 1100 parking mesta. Trake za parkiranje su popločane raster-travnjacima. Raster travnjaci se sastoje od plastičnog ili metalnog rastera u koji se pripremi zemlja i zasadi trava. Ove podloge štite travu i zemlju od pritiska automobila i ceo teret preuzima raster. Takođe je isplanirano i pet javnih garaža sa ukupnim kapacitetom od oko 680 mesta za parkiranje. Podzemna garaža ispod spa centra (oko 205 pm) se prostire na jednoj podzemnoj etaži koja se prostire ispod čitavog bloka. Ulaz u garažu je iz Ulice 1300 kaplara. Još jedna podzemna garaža sa ulazom iz Balzakove ulice prostire se na jednoj podzemnoj etaži ispod unutrašnjeg dvorišta jednog stambenog bloka (oko 50 pm). Treća garaža nalazi se u podnožju bedema ispod trga na bedemu uz poslovne kule i prostire se na prizemlju, i prvom spratu (oko 140 pm). Ova garaža ima dva ulaza iz Ulice Miloša Crnjanskog i Ulice Jožefa Marčoka. Još dve garaže (garaža 4 sa oko 150 pm i garaža 5 sa oko 130 pm) nalaze se na početku poluostrva i u obe se ulazi iz ulice Ive Andrića. Ove garaže su spratnosti P+1. Iznad etaža garaže po obodu, se nižu još jedna stambeno-poslovna etaža i četiri stabene etaže, tako da krov garaže predstavlja javno unutrašnje dvorište bloka i ka njemu se otvaraju lokali stambeno poslovne etaže. U celom području je razvijena mreža biciklističkih staza, popločana obojenim asfaltom u crvenoj boji. U blizini sadržaja koji okupljaju veći broj korisnika smešteni su parkinzi za bicikle popločani crvenim-print asfaltom sa teksturom sloga opeke i natkriveni nadstrašnjicom koja štiti bicikle od sunca i padavina. Linija gradskog prevoza je predviđena Bulevarom Despota Stefana i Putem za Ribarac, koji je moguće povezati sa Ulicom Narodnog Fronta na severu.

Pored kopnenog lokacija pruža mogućnosti i vodnog saobraćaja.

Programski sadržji – Pored stambenih objekata, na lokaciji su smešteni i objekti kulturnih, sportsko-rekreativnih, obrazovnih i ugostiteljskih sadržaja. Od kulturnih sadržaja tu je pozorište kapaciteta do 300

sedišta, bioskop sa dve bioskopske sale, muzej i već pomenuta galerija. Od obrazovnih sadržaja tu je arhitektonski fakultet, medijateka, centar za talente i nekoliko škola opšteg tipa: škola plesa, muzička škola, škola stanih jezika i umetnička škola. Sportsko rekreativni sadržaji su: teniski tereni sa pratećim objektima; fudbalski teren u blizini studentskih domova sa tribinama; košarkaški tereni; dečija igrališta; skejt plato; klub stonih i društvenih igara; veslački klub i wellness-spa centar.



Slika 6. Predlog transformacije osnova područja, narandžastom bojom su prikazani ne stambeni a žutom stambeni objekti

Prizemlja stambenih objekata su javna i lokali prizemlja mogu sadržati trgovinske, ugostiteljske, informativne, zanatske i druge uslužne i poslovne sadržaje. Kod objekata u pešačkoj ulici uz bedem i sa vizurama ka reci i prizemlje i prvi sprat su namenjeni poslovanju i uslužnim sadržajima zbog visine krune bedema koji ovim etažama zatvara vizure. Pored trgova ispred javnih objekata, unutar stambenih blokova su predviđeni prostori za socijalizaciju sa dečijim igralištima i mestima za sedenje i okupljanje različitih generacija.

U užurbanom gradu sa svakodnevnom saobraćajnom gužvom deca su najugroženiji sloj korisnika prostora. Za njihov pravilan razvoj je pored pravilne ishrane i dobrog sna potreban i bezbedan prostor za igru i edukaciju sa svežim vazduhom i mobilijarom za igru i usavršavanje psiho-fizičkih sposobnosti. Na lokaciji je predviđeno sedam dečijih igrališta, pet unutar stambenih blokova, jedno u parku i jedno na krovu garaže na početku poluostrva. Igrališta su opremljena različitim mobilijarom: penjalicama; klackalicama; ljuljaškama: vrteškama, edukativnim slagalicama sa brojevima, slovima, karakterističnim domaćim i divljim životinjama i biljkama; peščanicima i česmom sa čistom vodom. Dečija igra penjalicama nekada može da bude opasna zbog padova dece sa visine. Stoga je veoma bitno izabrati odgovarajuću podlogu za igrališta koja će ublažiti pad i mogućnost povrede glave, ovde su za popločanje predviđene gumene ploče debljine 10 centimetara, od reciklirane gume. Za popločanje igrališta se koriste razni drugi materijali kao što su pesak, malč od kore zimzelenog drveća (od borove kore), malč od pinjevine drveta i malč od reciklirane gume. Malč, iako najmekši, najbolje apsorbuje udarce i vizuelno je najprijatniji, nije kompaktan, rasipa se i razgrće tako da ga često na potrebnim mestima nema u dovoljnoj debljini, pesak se takođe rasipa i vetar diže peščanu prašinu koja stvara

neprijatno okruženje. Ploče od reciklirane gume su kompaktne, ne rasipaju se i lako se postavljaju i zamenjuju u slučaju oštećenja.

Zelene površine u ulicama, javljaju se u obliku zelenih travnatih traka po sredini puta za Ribarac i u drugim ulicama kao granica između biciklističke staze i trake parkinga ili između biciklističke staze i trotoara; i u vidu drvoreda koji prate trake parkinga kao i određene pešačke pravce. Parkinzi su popločani raster travnjakom. Zelenilo unutar blokova se javlja u vidu travnatih površina sa grupisanim ili pojedinačnim stablima drveća i cvetnim i žbunastim biljkama. Ravni krovovi objekata pružaju krovne bašte i intezivne i ekstenzivne krovne vrtove. Na trgovima se takođe na pojedinim mestima pojavljuju travnate površine. Najveća koncentracija zelenila je u parku ispred dve poslovne kule.

Vodene površine – pored vodene površine Dunavca, male vodene celine u vidu vodoskoka i fontana smeštene su unutar blokova i na trgovima, a najveća od njih je smeštena u severozapadnom delu parka. Čine je nekoliko kružnih vodenih površina sa mrezom vodoskoka, čije je prskanje vode usklađeno sa određenim opuštajućim melodijama.

Spratnost objekata i izgrađenost područja – spratnost objekata se kreće od P+1 do P+20. Spratnost objekata i njihov položaj su povezani sa otvaranjem vizura, tako da su udaljeniji objekti, koji imaju mogućnost vizura, veće spratnosti, dok su oni bliže reci niže spratnosti, izuzetak su dve poslovne kule spratnosti P+15 i jedan multifunkcionalni oblikoder spratnosti P+20. Izgrađeni objekti zauzimaju približno 95767 m² što je približno 32% raspoložive površine koja iznosi oko 300160 m². Razvijena izgrađena površina iznosi približno 478835m², pa je vrednost koeficijenta izgrađenosti oko 1.6.



Slika 6. Predlog transformacije 3D, segment područja (poluostrvo)

5. ZAKLJUČAK

Obale reka na području naseljenih mesta su, kao mesta sastajanja vode sa naseljem, područja sa velikim potencijalom za razvitak atraktivnih mesta, prostora rekreacije i sporta, i za razvoj turizma. Česti su slučajevi da grad, iako uz prirodnu vodenu površinu, nema puno kontakta sa vodom i ne koristi njen atraktivni potencijal. Mnogi od njih su u trenutku pisanja ovog rada u fazi transformacije svojih obala.

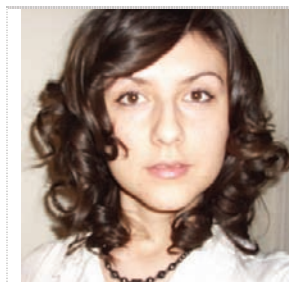
Posledica širenja gradova je da neki izgrađeni delovi područja namenjeni industriji i saobraćaju, koji su bili van naselja postanu uži deo grada, kada se to desi potrebno ih je prilagoditi novim uslovima i zahtevima grada, sem u slučaju da su od izuzetne važnosti za grad da ostanu u ne promenjenom stanju.

U prvom delu ovog rada prikazano je kako se grad London nosi sa ovakvim izazovima. Novi Sad još uvek ne koristi potencijal obala i potrebno je ovakvim prostorima posvetiti više pažnje i otvoriti grad ka reci.

6. LITERATURA

- [1] Eva Vaništa Lazarević, Obnova gradova u novom milenijumu, „Classic map studio“, Beograd, 2003
- [2] Klaus Danijels, Tehnologija ekološkog građenja, Jasen, Beograd, 2009
- [3] Priručnik za urbani dizajn, Prograf i Orion Art

Kratka biografija:



Ivana Rajić rođena je u Zrenjaninu 1986.god. Srednju mašinsku školu završila 2005. god. u Novom Bečeju. Diplomski-master rad je odbranila februara 2012.god. na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti urbanističko projektovanje kompleksnih programa.

REVITALIZACIJA ČEŠKOG MAGACINA U NOVOM SADU – KULTURNI CENTAR
REVITALIZATION OF CZECH WAREHOUSE, NOVI SAD – CULTURAL CENTER

Andrea Bertok, Ksenija Hiel, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM

Kratak sadržaj – U radu se obrađuje tema rekonstrukcije i revitalizacije Češkog Magacina kao procesa održavanja i oživljavanja graditeljskog nasleđa. Objekat je smešten u Novom Sadu na Limanu III, u ulici Despota Stefana, u neposrednoj blizini Sunčanog Keja, reke Dunav i Limanskog parka. Tema praktičnog dela rada je revitalizacija industrijskog objekta i oblikovanje unutrašnjeg prostora u multifunkcionalnu celinu na više nivoa koja zadovoljava sve potrebe savremenog Kulturnog Centra. Pored biblioteke i medijateke, predviđaju se izložbe, razne manifestacije i radionice koje u prijatnom i modernom ambijentu podstiču kreativnu i istraživačku stranu posetilaca. Nova namena Kulturnog centra proizišla je iz urbanističkog konteksta, analiza i istraživanja potreba mladih i kulturne javnosti, kao i iz činjenice da ovakav multifunkcionalan prostor kulturnog centra ne postoji u Novom Sadu gde mladi mogu da provode vreme uz edukaciju i druženje.

Abstract – This paper elaborates the theme of reconstruction and revitalization of the Czech Warehouse, which includes maintenance and revitalization of the architectural heritage. The structure is located in despot Stefan Street, in Liman III district in Novi Sad. In its vicinity also are Suncani kej, Danube river and Limanski park. The paper deals with revitalization of the old industrial building which would be emphasized through interior design. New solution integrates multi-functional whole which is based on multi-level units. And all that suits to special needs of the Contemporary Cultural Center. There will find place: library, mediateque, spaces for exhibitions, and take place: various events and workshops. So, the pleasant and modern environment would encourage visitors's creativity. The new purpose of the Cultural Centre emerged from the urban context, as well as from current youth and cultural community needs. Also, a fact that place such as Novi Sad does not have a multifunctional cultural center.

Ključne reči: revitalizacija, industrijsko nasleđe, medijateka, biblioteka, multifunkcionalan prostor.

1. UVOD

Industrijalizacija XIX. veka označila je početak modernizacije i ulazak u savremeno doba. U datom kontekstu, industrijsko nasleđe predstavlja bitan element

savremenog identiteta. Ubrzan razvoj za sobom ostavlja niz objekata, koji u tom procesu ostaju bez namene i bivaju prepušteni zaboravu i fizičkom propadanju. Veći broj takvih objekata je od izuzetne istorijske i kulturne vrednosti, pa se nameću brojna pitanja vezana za pronalaženje rešenja njihove zaštite, kao i utvrđivanje potreba i razloga za njihovu transformaciju i revitalizaciju. Ovako definisani ostaci industrijskog nasleđa, čine se interesantnim za promene i intervencije, koje bi omogućile njihovo dalje funkcionisanje u savremenim tokovima života. Proces podrazumeva uklapanje u sadašnjost i planiranje budućnosti.

Češki magacin već duže vreme deli sudbinu njemu sličnih industrijskih objekata, sačuvanih na prostoru Novog Sada. Izmeštanjem industrije na sever grada ovaj objekat je izgubio prvobitnu funkciju, i iako se nalazi na izuzetnoj lokaciji, u blizini reke Dunav i ima u svojoj užoj okolini izgrađenu strukturu, ostao je prepušten zubu vremena. Izgled i položaj objekta, prostran enterijer, kao i čvrsta gradnja čine ga pogodnim za novu namenu.

Krajnji rezultat treba da podrazumeva idejno rešenje adekvatnog sadržaja, koji će predstavljati sintezu nove funkcije i postojećeg objekta, kao i uticaj novog arhitektonskog programa na postojeću lokaciju.

2. INDUSTRIJSKO NASLEĐE

Pojam "Industrijsko nasleđe" danas obuhvata magacine, silose, elektrane, mlinove, hangare i slične građevine. Intersovanje za ove objekte kao i za njihovu revitalizaciju se prepisuje lepoti i harmoniji njihovih osnovnih ravnih linija, trajnosti i čvrstoći konstrukcije kojom se objedinjuje veliki unutrašnji prostor.

Svako doba nosi svoj duh, a građevina ne može ostati zamrznuta u vremenu već traži kontinuitet, njena namena, stanje i položaj u današnjoj slici grada mora se ispitati i adekvatnom metodom dovesti na odgovarajući nivo. Ovo se najbolje može postići revitalizacijom objekta

Pod pojmom graditeljskog nasleđa podrazumeva se graditeljska struktura iz prošlosti od velikog značaja za sveukupni razvoj graditeljstva jedne zemlje.

U vreme kada su građeni industrijski objekti nisu smatrani arhitektonski vrednim objektima, već građevinskim i priznavana im je samo njihova korisna vrednost. Arhitektura kulturnih, sakralnih i stambenih građevina je označavana kao nosilac stilskih karakteristika, dok su industrijski objekti ostajali u drugom planu i zapostavljeni.

Od razvitka svesti o naučnom proučavanju spomenika kulture i njihovom obnovom, prošlo je mnogo vremena pre nego što su industrijski objekti uvršteni u sveobuhvatno arhitektonsko nasleđe jednog naroda. Razlog možda leži u tome što su dugo vremena bili

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je dr Ksenija Hiel, docent.

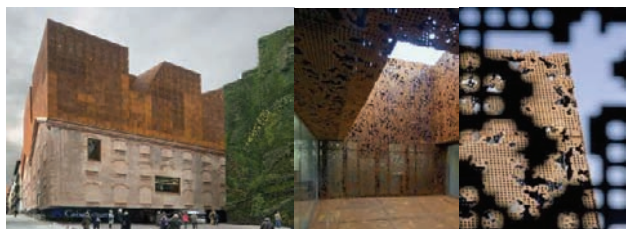
simbol „ugnjjetavanja“ radničke klase. Kada su napuštene, izgubile su upotrebnu vrednost, i dovedeno je u pitanje smisao njihovog postojanja u budućnosti. Kako su se stilovi menjali, menjala se i predstava o lepom, a industrijskim objektima jesu osporavane estetske vrednosti te su smatrani ružnim i neprivlačnim.

Proučavanjem kulturne baštine u širem kontekstu menja se slika i odnos prema industrijskim objektima. Oni postaju deo graditeljskog nasleđa i priznaje im se uloga u specifičnom razvoju arhitektonskih oblika, najčitljivija na objektima modernog pravca odnosno internacionalnog stila. Njihova istorijska i društvena vrednost ogleda se korišćenim konstruktivnih sistema, u opremi i tehnologiji građenja i u materijalima od kojih su izvedeni.

Iako se i danas u knjigama o istoriji arhitekture retko nalaze primeri velikih magacina ili fabričkih pogona, ipak postoje dva koja su najčešće reprodukovana. To su pročelje „AEG“ fabrike turbina u Berlinu, arhitekta Petera Behrensa (Peter Behrens) iz 1908. godine i ugaoni izgled „Fagus“ fabrike cipela u Alfeldu arhitekata Waltera Gropijusa i Adolfa Mejera (Walter Gropius i Adolf Meyer). Ovi primeri su značajni jer su njihovi autori uspeali u svojoj nameri da arhitekturu industrijskih građevina afirmišu kao ravnopravan oblik stvaralaštva u oblasti građenja

3. SAVREMENI PRIMERI REVITALIZACIJE U SVETU

3.1 Kaiksa Forum, Herzog i De Meron, Madrid, (Caixa Forum, Herzog & De Meuron, Madrid), 2008



Slika 2. Rekonstruisana fasada objekta i detalji

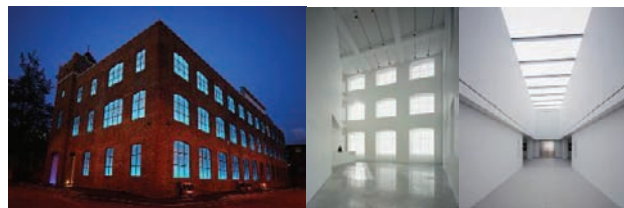
Kaiksa Forum se nalazi u kulturnom centru Madrida, u blizini muzeja Prado i Reina Sofia kao i drugih značajnih kulturnih institucija. Smatra se urbanim magnetom, ne samo za ljubitelje umetnosti već i zbog same zgrade. Autori projekta Herzog i De Meron si izdigli zgradu od zemlje kako bi uveli posetioce unutra. Muzej je smešten u transformisanoj elektrani iz 1899. godine, jedan od preostalih primera industrijske arhitekture istorijskog značaja, koju je otkupila Fondacija Kaiksa 2001. godine. Uklanjanjem stare benzinske pumpe koja se nalazila ispred objekta dobijen je prostor za formiranje trga između muzeja Paseo del Prado i novog Kaiksa Forum-a. Zidovi od opeke su sećanje na nekadašnju opeku koja je bila jedna od osnovnih obeležja madridske industrijske arhitekture. Projektanti su zadržali spoljašnji zid od opeke, dok je unutrašnjost potpuno nova. Zgrada je odignuta od zemlje ostavljajući prizemlje potpuno slobodno na taj način nastaje još jedno mesto okupljanja ljudi koje im ujedno i pruža sklonište od gradskog saobraćaja.

Odizanjem strukture od zemlje stvorena su dva sveta, jedan ispod i jedan iznad zemlje. Pod zemljom se nalazi

pozorište, servisne prostorije i nekolicina parking mesta. U „lebdećem“ delu sa dve nove etaže, na postojeći objekat sa karakterističnom fasadom od perforiranih bakarnih ploča, gde se jasno vidi razlika između starog i novog dela, su smešteni galerijski prostori, lobi, restorani i kancelarije.

Kao dodatak na celokupnu građevinu je isprojektovana vertikalna bašta od 24 metara koja zauzima jednu stranu trga i uspostavlja vezu sa parkom u blizini muzeja Prado. Revitalizovani objekat ima program koji obuhvata muziku, književnost, film, društvene i kulturne programe.

3.2 Luis T. Bloin Institut, Borgos Dens, London (Louise T. Blouin Institute, Borgos Dance, London), 2005



Slika 1. Fasada posle rekonstrukcije i delovi enterijera

Građevina se nalazi u srcu zapadnog Londona koji je sedamdesetih godina proglasio nezavisnost od Velike Britanije, a zvao se Slobodna i nezavisna republika Frestonija (Free and Independent Republic of Frestonia). Frestonija je ustvari bio skup napuštenih i ilegalno useljenih kuća u ulici Freston Road (Freston Road). Kraj je bio zapušten, a takva mesta su uvek privlačila specifične grupe ljudi, a sa njim i određene društvene pojave. Gradsko veće Londona je htelo da sravni mesto sa zemljom kako bi se izgradilo industrijsko područje. Rezultat je bila izgradnja stambenih zgrada, a i republika je srušena osamdesetih godina dvadesetog veka.

Institut Blouin u ulici Olaf smeštena je u staroj industrijskoj zgradi, nekadašnjoj fabrici za izradu kočija. Ovde su se izrađivale kraljevske kočije i karoserije za automobile Rols-Roj, Bentli i Dajmler (Rolls-Roys, Bentley i Daimler). Sredinom osamdesetih godina prošlog veka, nakon Frestonije, objekat je pretvoren u studio za dizajn. Ništa od tih intervencija nije sačuvano u novom dizajnu.

Izvedeno je dosta radova na spoljašnosti objekta kako bi raspored prozora bio pravilniji. Unutra su izvedene dve velike arhitektonske intervencije.

Prva je isecanje prostrane ulazne partije na jednom kraju gde je iskorišćena visina čitave zgrade (skoro 11m). To je zadivljujući potez kojim je stvoren sjajan izložbeni prostor.

Druga intervencija je uklanjanje stubova iz prizemlja tako što su gornji spratovi okačeni na dve ogromne čelične rešetke, rezultat je sjajna galerija. U prizemlju i na drugom spratu smešten je izložbeni prostor, dok su na prvom spratu kancelarije. Drugi sprat je bogato osvetljen dnevnim svetlošću preko krova. Sa stalnom instalacijom Džejmsa Turela (James Turrell) čitava zgrada noću postaje umetničko delo neobičnog sjaja koja menja boje.

Danas je ovaj deo Londona mesto masovne izgradnje novih objekata. Zapušteni deo grada je najzad postao predmet interesovanja javnosti i prakse, međutim ta promena koja se sada događa nasuprot onoga što se

godinama događalo u i oko Frestonie, deluje suviše grubo, nedostaje joj šarm i spontanost, ta promena nije organska.

4. ISTORIJAT “ČEŠKOG MAGACINA“



Slika 3. Sadašnji izgled Češkog magacina

Nakon završetka prvog svetskog rata, dolazi do širenja trgovine među zemljama Evrope, što je dovelo do toga da tadašnja Čehoslovačka 1921. godine na prostoru današnjeg Limana, u tadašnjoj industrijskoj zoni grada izgradi privredni objekat, danas poznat pod nazivom „Češki magacin“.

Magacin je izgrađen namenski na parcelisanom prostoru za privredne objekte, u neposrednoj blizini Dunava. Autor projekta je češki arhitekta čije ime je nepoznato. Objekat je pravougaone osnove, naglašenih dimenzija, sa suterenom i tri etaže. Horizontalnost objekta je naglašena dugačkim podužnim fasadama, definisanim, ujednačenim ritmom visokih, dominantnih plitkih arkada sa dvanaest vertikalnih otvora na svakoj etaži. Na istočnoj, bočnoj fasadi su tri portala i dva okulusa, dok je uz zapadnu fasadu dozidan parterni aneks sa jednovodnim krovom. Svi otvori na objektu su plitko segmentni i obezbeđeni gvozdenim rešetkama. Na podužnoj fasadi okrenutoj prema Dunavu se nalazi trem i dva monumentalna ulaza sa drvenim kliznim vratima.

Izgled fasada je uslovljen konfiguracijom terena. Prvi niz otvora na severnoj fasadi su uobičajeni prozori sa lučnim završetkom, dok je na južnoj koja se smatra glavnom fasadom (orijentacija prema Dunavu), prozorski niz pravougaonog oblika. Na fasadama je potenciran arkadni niz prozorskih vertikala, koje objektu daju specifično arhitektonsko obeležje.

Enterijer objekta je potpuno podređen njegovoj funkciji. Skladištenje robe zahteva velike prostore, što je ovde i postignuto.

Sva primenjena konstrukcija je od čelika, vitki stubovi, po jedanaest u nizu, nose čeličnu konstrukciju plafona, sa gornje strane obeleženu masivnim drvenim fosnama. Krovna konstrukcija je drvena, ničim zaklonjena i vidljiva sa unutrašnje strane.

Po svojim arhitektonskim karakteristikama, Češki magacin se ubraja u grupu najvrednijih objekata industrijskog nasleđa sačuvanih na teritoriji Novog Sada. S obzirom na njegovu istorijsku vrednost, izgled i položaj objekta, kao i njegovu okolinu, Češki magacin bi svojom čvrstom gradnjom veoma brzo opravdao svoje postojanje, nakon adekvatne rekonstrukcija i promene namena. Prema detaljnom urbanističkom planu, ovaj deo grada je planiran za kulturu i rekreaciju, a kako je Magacin smešten između studentskih domova, time su smernice još jasnije.

5. PROGRAMSKI KONCEPT OBJEKTA

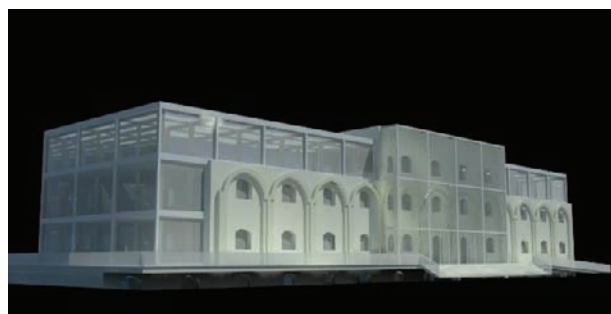
Detaljnim urbanističkim planom za ovo područje predviđeno je formiranje novih objekata kulturnih, uslužnih, poslovnih i sportsko rekreativnih sadržaja, koji bi mu dali karakter novog gradskog centra. Time je ukazano na neophodnost revitalizacije i rekonstrukcije postojećeg objekta stare industrije - Češkog magacina. Nova namena je proistekla iz urbanističkog konteksta, analiza i istraživanja potreba mladih i kulturne javnosti, kao i iz činjenice da ovakav multifunkcionalan prostor kulturnog centra ne postoji u Novom Sadu, gde bi mladi mogli da provode vreme uz edukaciju i druženje na nekom drugom i višem nivou.

Kulturni centar bi predstavljao mesto na kome bi se posetioци svakodnevno susretali sa kulturom kroz programe visokog umetničkog i edukativnog kvaliteta. Pružao bi dostupnost najnovijih informacija o dešavanjima u svetu iz različitih oblasti kulture, pored uloge informisanja, centar je istraživačkog i edukativnog karaktera.

U okviru centra bi se odvijale radionice, koncerti i manifestacije iz različitih oblasti, kroz koje bi učesnici bili upoznati sa samim procesom stvaralaštva i istraživanja, i time razvijali nove kulturne potrebe, što bi trebalo da bude i osnova ove institucije kulture. Akcenat bi bio na alternativnim i avangardnim formama umetničkog izražavanja kao i na afirmaciji mladih umetnika.

Zastupljeni sadržaji su različitog karaktera, često se dopunjuju, ali i stoje nezavisno jedni od drugih.

6. PROSTORNI KONCEPT OBJEKTA - struktura i organizacija prostora



Slika 4. Idejno rešenje južne fasade Češkog magacina

Projektovanje objekta ovog tipa podrazumeva raznovrsnost i preplitanje predviđenih sadržaja. Prostor Kulturnog centra je osmišljen kao jedna jedinstvena zaokružena celina koja ima svoje podnivoce prema funkcionalnim potrebama. Ceo objekat je otvorenog karaktera bez pregradnih zidova, koji bi ugušili čvrstu čeličnu konstrukciju, a na ovaj način dolazi najbolje do izražaja prostranost ove građevine. Neutralna bela boja ističe lepotu i čistu formu kao i simetričnost objekta. Otvoreni centralni hol, koji se proteže do krova, daje potpunu otvorenost celom prostoru iz kojeg se može sagledati svaki nivo objekta. Iz jezgra se kreće u levo i desno krilo u zavisnosti od željenog sadržaja koji ovaj Kulturni centar nudi.

Ova dva dela su međusobno povezana stepenicama sa jedne strane i mostom-pasarelom sa druge strane objekta.

Suteren je podeljen u tri bloka sa tri ulaza, prvi je tehnički blok, u drugom se nalaze depoi, magacini i skladište sa portirnicom i video nadzorom, a treći blok je odvojen za administraciju, zaposlene u Kulturnom centru kao i za posetioce galerija i izložbenih prostora.

Prizemlje sadrži galerije, medijateku, elektronsku biblioteku i manji internet centar sa info-pultom i multifunkcionalni prostor koji može biti otvorenog i zatvorenog tipa, što omogućuju pokretni paneli. Zatim, tu se nalaze i dva lokala prodajnog karaktera koji su u sklopu Kulturnog centra, ali funkcionišu nezavisno pošto imaju posebne ulaze.

1. Sprat sadrži biblioteku sa prostorom za učenje i kreativan rad.

2. Sprat je novo izgrađen deo u staklu koji pruža pogled na Dunav i ceo Liman, javnog je karaktera, preko dana funkcioniše kao kafe i snek-bar, a uveče kao klub za razne manifestacije. Ceo nivo je otvoren tako da se lako može prilagoditi i transformisati različitim dešavanjima koji se organizuju u okviru Kulturnog Centra.

7. OBLIKOVANJE



Slika 5. Noćni prikaz južne fasade

Centralni kubus koji dominira visinom, predstavlja jezgro objekta koji sadrži glavne komunikacije, kako vertikalne tako i horizontalne. Drugu celinu predstavljaju dva pravougaonika, proporcijanskog odnosa rastera 2x3x4, koji se nastavljaju na centralni deo, i manje su visine. Ove dve celine predstavljaju stari deo objekta, dok je treća celina, novo izgrađena staklena struktura koja se proteže od prizemlja do gornjeg nivoa po celoj površini.



Slika 6. Pogled na centralni deo Kulturnog centra

Glavne smernice prilikom oblikovanja objekta bile su jednostavnost oblika, pravougaona forma, svetlost, kontrast i dinamika. Razradom forme, smenjivanjem u nizu, prozračne strukture sa čvršćim formama kao i visinskim razlikama, stvara se dinamika i pokrenutost. Artikulacija i gradacija prostora stvorile su njihovo jedinstvo i prožimanje.

Arhitektura objekta je proizišla iz težnje da se uvođenjem nove strukture unese kontrast i savremeni duh u okviru

jedne stare građevine i na taj način ostvari njena veza sa novim dobom u kome je zatečena.



Slika 7. Detalji enterijera

8. ZAKLJUČAK

Promena namene objekta je suštinski deo procesa revitalizacije, i danas predstavlja najbolje rešenje u pogledu uključivanja starih, napuštenih industrijskih objekata u savremeni život grada. Nova namena treba da bude takva da omogući što bolje integrisanje postojeće strukture u sadašnjost i osigura njeno postojanje u budućnosti.

Oživljavanje objekta trebalo bi da pruži novo mesto okupljanja i edukacije studenata i mladih uopšte, mesto gde se stvara i razmenjuje novo iskustvo. Ovaj prostor bi delao i u saradnji sa drugim fakultetima sličnih afiniteta.

Projekat treba da svojim aktivnostima, formom i stvorenim ambijentom pozitivno utiče na kulturni i socijalni život stanovnika Novog Sada, dajući im novu kulturnu instituciju. Atraktivnost forme i prostorno uređenje treba da probude znatiželju i radoznalost ljudi za dešavanja u ovom centru.

Objekat treba da bude mesto gde će se ljudi pronaći, gde će osećati pripadnost tom mestu i želju za napretkom, za stvaranjem i edukacijom.

7. LITERATURA:

- [1] Mittag, Martin, Građevinske konstrukcije, Građevinska knjiga, Beograd, 2002
- [2] Radonjanin V., Malešev M., Konstrukcije materijali i građenje, (2010).. XVI izdanje
- [3] Časopis Detail, Institute for International Architecture, Deutschland, jun 2005
- [4] Jodidio P, Architecture now! Taschen, 2005

Kratka biografija:



Andrea Bertok rođena je 1986. godine u Novom Sadu. Fakultet tehničkih nauka upisala je 2005. godine gde trenutno radi diplomski-master rad.



Ksenija Hiel rođena je 1962. godine u Zemunu. Diplomirala je na Arhitektonskom fakultetu u Beogradu 1989. godine. Zvanje magistra arhitektonskih i urbanističkih nauka stekla 2000. god. na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu. Doktorsku disertaciju odbranila je 2004. godine.

**URBANISTIČKA STUDIJA DELA CENTRA NOVOG SADA
THE URBAN STUDY OF CENTRAL CITY PART IN NOVI SAD**

Milena Grubešić, Darko Reba, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM

Kratak sadržaj – Osnovni cilj urbanističke studije podrazumeva, uređenje prostora, obnovu i uklapanje novih sadržaja, sa ciljem da se na najbolji mogući način poboljšaju postojeći prostori trgova. Istraživanjem treba pronaći adekvatne načine za poboljšanje prostora i njihovo uklapanje u postojeću urbanu celinu.

Abstract – In this work is proposed the urban study who includes urban, physical planning, rehabilitation and integration of new content aimed at the best possible way to improve the existing commercial premises. Research needs to find appropriate ways to improve the spaces and their integration into the existing urban whole.

Ključne reči: arhitektura, urbanizam, planiranje, trgovci

1. UVOD

Trg je jedinstveni urbani fenomen koji je od nastanka grada imao značajnu ulogu ne samo kao konstruktivni element urbane matrice, već i kao važno mesto društveno istorijskih-događanja [1]. Od nastanka trgova pa do danas oni su bili centri gradskog života na kojima sa gradila kolektivna memorija grada.

Prostor koji je veoma interesantni i bogat, svojim istorijskim i kulturnim svojstvima treba da pokaže mogućnost poboljšanja i isticanja kvaliteta gradjene celine u skladu sa svim uslovima zaštite.

Projekat je namenjen stvaranju jedne humanije sredine, koja je podređena korisniku i njegovim potrebama.

2. TRGOVI KAO ELEMENTI JAVNOG GRADSKOG PROSTORA

Javni gradski prostor oduvek je bio osnovna komponenta okruženja čoveka, jer fizička struktura grada se formira oko koncepta javnih prostora. On je najbliži čoveku, tako i da je najosetljiviji na promene stila života.

Osnovne karakteristike javnog gradskog prostora su: forma koja definiše karakter javnog prostora, funkcija koja je osnovni razlog postojanja samog gradskog prostora, kulturni identitet kao jedan od najbitnijih činilaca nastanka javnog prostora u gradu.

Forma se obrazuje kroz uspostavljanje odnosa između elemenata, u fizičkom smislu kroz organizaciju i komunikaciju, i u perceptivnom kroz doživljaj

2.1 Značaj trgova kroz vekove

U toku istorijskog razvoja javni gradski prostor imao je veliki broj različitih funkcija, od kojih su se neke zadržale

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je dr Darko Reba, docent.

do danas, dok su druge isčezle u različitim vremenskim periodima.

Nekada su rimski forumi bili ujedno i religiozni i politički centar, i pijaca i škola i sudnica. U mnogim gradovima pijačni trgovi obavljaju jednu funkciju danju u prepodnevnom časovima, dok se poslepodne i noći prostor pretvara u mesto za održavanje kulturnih manifestacija. Takođe njihova funkcija se menja sa maštovitošću, potrebama, inovativnošću, prilikama i sve to doprinosi značaju jednog javnog prostora.

2.2 Pozicija trgova u urbanom gradskom tkivu

S obzirom da se trg nalazi u prostornom kontekstu izgrađene gradske sredine, sam njegov položaj je veoma bitan, jer određuje odnos trga prema morfologiji gradskog tkiva. Odnos između položaja trga u okviru gradske strukture sa jedne strane, i ukupne morfologije gradskog tkiva sa druge, uzajamnog je karaktera i promenljiv tokom vremena.

2.3 Oblik i veličina trgova

Veličina ili dimenzija trga je jedna od njegovih najuočljivijih karakteristika. Razlike u veličini trga su do te mere velike, da je često celokupnu klasifikaciju trgova moguće formirati samo na osnovu njegove veličine. Posredno određivanje veličine trga predstavlja bazu svake kasnije realizacije. Trg sa jedne strane ne treba da bude suviše mali, da bi bio od koristi, dok sa druge strane, kada se na njemu nalazi mali broj ljudi ne sme da izgleda prazno. Ovu dvojnost je veoma teško ispoštovati, s obzirom da na glavnom gradskom trgu imamo preklapanje više različitih funkcija, koje svaka za sebe imaju potrebu za različitim brojem ljudi.

2.4 Značajni elementi strukture trgova

Interes za javne prostore i društveni život polako počinje da raste u poslednjih trideset godina. U mnogim je gradovima uloženi trud da bi se pružile bolje prilike pešacima i gradskom životu. Zbog toga iako u struktuiranju prostora nisu primarni niti po dimenzijama najveći, načini uređenja javnog gradskog prostora od kojih zavisi funkcionalnost, karakteristike i dizajn urbane opreme, predstavljaju izuzetno važne činilce u formiranju ukupne slike javnog prostora i poboljšanje društvene aktivnosti u velikoj meri.

Kao elementi uređenja i opreme prostora trgova najčešće se prepoznaju: urbani mobilijar, elementi urbanih podova, elementi vode i zelenila i objekti koji predstavljaju sastavni deo celine trgova.

2.5 Trgovi kao mesta socijalizacije i urbane kulture

“Odnos ljudi prema prostoru iskazan je kroz teritorijalnost, okupiranost teritorije korišćenjem na određeni način (igra, odmor, šetnja)” [3].

Ljudi koriste prostore trgova na različite načine, čitaju ga različito, njegov uticaj je doživljavan različito. S tim ne može se lako klasifikovati ili generalizovati taj uticaj, jer čitaolci prostora trgova ne predstavljaju homogenu masu.

Kamilo Zite posebno se bavio proučavanjem odnosa izgrađenih i neizgrađenih prostora grada, gde i navodi: “.....U savremenom urbanom planiranju, odnos izgrađenih i neizgrađenih prostora je obrnut. U prošlosti neizgrađeni prostori, posebno trgovi, stvarali su jedinstven i ekspresivan dizajn. Danas, građevinske parcele su urađene kao samostalni oblici, a ono što je preostalo postaje trg ili ulica” [2].

3. ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA



Slika br 1: 1975. godine početak izgradnje zgrade Srpskog narodnog pozorišta

3.1 Mreža javnih prostora dela centra Novog Sada i njihova uloga u životu grada

Staro jezgro Novog Sada obuhvata prostor istorijskog centra grada, u granicama u kojima je, nakon niza urbanističkih zahvata do danas sačuvana njegova autentična urbana matrica, kulturno-istorijski i prostorno-funkcionalni identitet. Analizirani deo područja starog jezgra, prema generalnom urbanističkom planu grada, ima za cilj poboljšanje sveopšteg utiska prostora, uređenje javnih površina i uvođenje različitih sadržaja. Prostor možemo podeliti na četiri celine:

Deo prostora ispred zgrade Pozorišta, uključujući i samu objekat Pozorišta

Dvorište čiji obod čine objekti orijentisani na trg Slobode i Njegoševu ulicu

Prostor Trifkovićevog trga

Blok severno od zgrade pozorišta oivičen Uspenskom, Šafarikovom i Njegoševom ulicom

3.2 Analiza saobraćaja

Tokom godina ova prepoznatljiva urbana matrica preživela je promene. Razvojem saobraćaja i njihovih potreba koje je nametnuo tempo života, šezdesetih godina, mnogi spomenici, svedoci jednog prošlog vremena i ljudi, su uništeni. U toj rekonstrukciji nasleđena matrica je prekrojena, a milje starog gradskog centra zauvek je promenjen.

O Kolski saobraćaj

Prilikom analize starog jezgra u kontekstu kolskog saobraćaja dolazimo do sledećih zaključaka:

Pozorišni trg se nalazi u žiži kretanja u centru grada. Zajedno sa zgradom Pozorišta predstavlja tačku gde se spajaju glavni pravci grada sa okolnim mestima a to su:

Jevrejska ulica, koja izlazi tačno na Pozorišni trg i zapravo se tu i prekida. Međutim iako je saobraćajnica Jevrejske ulice presečena, dajući ustupak zgradi Pozorišta, ona ipak nastavlja svoj tok, u vidu pešačkog pravca, koji je tu ustaljen i definisan i koji predstavlja nastavak pravca kretanja pešaka, kako duž Jevrejske ulice, tako i duž Trga slobode i Zmaj Jovine ulice.

Bulevar Mihajla Pupina koji izlazi na kej i time povezuje Pozorište sa rekam i daje vezu sa Petrovaradinskim tvrđavom, glavnim kulturno-istorijskim obeležjem Novog Sada.

Temerinska ulica koja predstavlja glavni ulaz u grad sa severne strane, nastavlja se na ulicu Jovana Subotića i zajedno sa njom čini glavnu vezu sa starim delom Novog Sada – Podbarom.

Trifkovićev trg iako smešten u užem centru grada izuzetno je opterećen slabo organizovanim i zagušenim mirujućim saobraćajem. Glavni pravci koji su povezani sa ovim trgom čine:

Trg indirektno povezan sa ulicom Laze Telečkog, i sa kolsko-pešačkim prolazom Miloša Hadžića, a preko njega sa Uspenskom ulicom odnosno sa Pozorišnim trgom.

Trg se kraćim stranama direktno oslanja na Njegoševu i Miletićevu ulicu, dok se i kolovozne trake nalaze sa obe duže strane trga.

Glavni pravci povezani sa prostorom severno od Uspenske crkve predstavljaju:

Blok oivičen Uspenskom ulica koja se nadovezuje na deo Šafarikove, i nastavlja se Njegoševom ulicom sve do prolaza Milana Hadžića, gde se ujedno i završava potez kolskog saobraćaja.

Unutrašnje dvorište koje čine obodi objekata pretežno orijentisani prema trgu Slobode i Njegoševoj ulici su:

Povezani sa kolsko pešačkim prolazom Milana Hadžića, koji čini jedinu pristupnu saobraćajnicu do unutrašnjosti samog bloka.

O Mirujući saobraćaj

Iza zgrade pozorišta, na nekoliko metara od nje, postavljena je montažno garaža, koja predstavlja privremeno rešenje parkiranja. U velikoj meri mirujući saobraćaj je postao jedan od prepoznatljivih obeležja centra grada. Takođe ni na Trifkovićevom trgu situacija nije ništa bolja. Središnji prostor trga je sada najvećim delom parkiralište.

O Pešački saobraćaj

Pozorišni trg čini deo glavne pešačke zone u centru grada. Taj podužni pešački pravac se upravo i na ovom trgu završava, poprečno presečen Uspenskom ulicom i bulevarom Mihajla Pupina, ali se i dalje nastavlja, kao veoma frekventna pešačka staza duž Jevrejske ulice. Može se reći da pešački pravac od trga do Futoške pijace, posmatramo kao nastavak centra grada i njegovo pešačke zone, imajući u vidu javne sadržaje prizemlja duž Jevrejske ulice, kao jedne od bitnih karakteristika okupljanja ljudi.

Unutrašnje dvorište levo od zgrade Pozorišta, nije predviđen za boravak i kretanje pešaka. Trenutna namena mu je mirujući saobraćaj.

Na Trifkovićevom trgu, slobodne pešačke površine skoro i da ne postoje, osim ulaznih trotoara uz objekte koji okružuju trg uz konstantno presecanje kolskim i mirujućim saobraćajem. Pešački saobraćaj na ovom trgu

je u potpunosti podređen kolskom saobraćaju, što predstavlja izuzetno loše rešenje. Iako je njegova funkcija, kao mesto okupljanja ljudi, u potpunosti zanemarena, može se reći da ovaj prostor predstavlja još jedan primer podređivanja centralnih gradskih prostora, kolskom saobraćaju.

Deo bloka koji je orijentisan ka Uspenskoj, Šafarikovoj i Njegoševoj ulici takodje ne obiluje kvalitetnim pešačkim saobraćajem. Unutrašnji deo bloka je poprilično zapušten i neorganizovan, tako da pešaci nemaju mogućnost pristupa centralnom delu bloka, već samo obodnim delovima.

4. NOVOPROJEKTOVANO STANJE

4.1 Reanimacija javnih prostora

„Gradski prostori treba da postanu umetnička dela, jer oni pre svih ostalih umetnosti, svakodnevno i svakog časa deluju vaspitno na velike mase stanovništva“ [6].

Angažovanjem urbanističkih celina, ambijenata i otvorenih prostora kao mesta kulturnih i umetničkih dešavanja možda je najbolji način uključenja celog grada u njegov kulturni život.

Utišak koji se omogućava većim kombinovanjem više trgova, kada se sa jednog prelazi na drugi je umetnički, jer se oči pripremaju za nove prizore i nove utiske, a svaki stvara drugačiju sliku.

Usmereno kretanje pešačkim pravcima ka mestima zaustavljanja i okupljanja, stvara sliku strujanja ljudi kroz urbanu matricu, a bez toga nema života postora grada.

Vraćanje života na prostore trgova i ulica predstavlja fundamentalni zadatak svih nas, jer jedino tad postoji mogućnost da u ovom urbanom životnom tempu, zastanemo i uživamo u uhvaćenom trenutku, okruženi vedrim nebom, uličnom vrevom, arhitekturom i ljudima.

4.2 Sredstva vizuelnih opažanja otvorenih prostora

Neophodno je istaći značaj specifičnih vizuelnih opažanja: svetlosti, senke, boje, teksture, pokreta u celokupnom doživljaju urbanih prostora sa aspekta njihove manifestacije.

Svetlost i njeni kvaliteti na otvorenim gradskim područjima nisu statični, već se svakog časa menjaju. Osvetljenjem javnih prostora specifičnim svetlećim izvorima i centrima, formira se silueta grada noću, a svetlo tada postaje deo sjajne i uzbudljive gradske scenografije.

Boja je poseban faktor u vizuelnom opažanju prostora i objekata, jer sredina u kojoj čovek živi, prostor i priroda koji ga okružuju, odlikuje se svojim koloritom i teksturom.

Otvoreni prostori obučeni u ruho boja, fasade objekata i popločavanje pešačkih staza oblogama u boji, postaju identiteti gradiva, a boja će tada postati deo uzbudljive gradske scenografije i doprineti pokrenutosti prostora.

Pored boje materijal poseduje i teksturu, koja je bitno svojstvo predmeta, odnosno objekata i elemenata okruženja, jer ističe njihovu prostornost, različita tekstura materijala čini da sam materijal bude opšte prepoznatljiv i da mu se pripišu opšte karakteristike kao što su: glatko, hrapavo, meko, tvrdo...a zahvaljujući teksturi materijala prostor može da se doživi i taktilno.

Kretanje – čovek u pokretu je najbolja odrednica shvatanja i doživljavanja grada. Svaki naš pokret čini da se stvori nova slika, koja je različita i od predhodne i od buduće, a kretanje kroz prostor stvara nebrojeno bogatstvo slika i utisaka, koje će stvoriti u nama određene emocije, jer prostor uvek deluje na nas, sa ili bez naše voje. Zato je neophodno pažljivo i detaljno oblikovati urbani prostor i njegove elemente, kako bi se povećala slikovitost okruženja i bogatstvo delovanja prostora, a samim tim olakšala njena identifikacija i omogućilo lakše kretanje i orijentacija u njemu.

4.3 Predložene izmene

O Saobraćaj

U samim centrima gradova, gde je kolski saobraćaj dobio prednost, gradski su se prostori neizbežno i dramatično promenili. Kolski i mirujući saobraćaj su postepeno zauzeli prostor duž ulica i trgova. Nije ostalo mnogo fizičkog prostora, a kad se tome dadaju druga ograničenja i iritacije kao što su prašina, buka i vizuelno zagađenje, ne treba mnogo da se osiromaši gradski život.

Rešenje saobraćaja se ogleda u sledećim intervencijama:

Ukidanje kolskog saobraćaja duž Njegoševe ulice, prolaza Milana Hadžića i Trifkovićavog trga.

Zadržavanje kolskog saobraćaja u ulici Svetozara Miletića.

Izgradnja garaže za parkiranje na obodu Njegoševe i Šafarikove ulice, gde pristupnu kolsku saobraćajnicu predstavlja slepa ulica Josifa Runjanina.

Dominacija pešačkog saobraćaja na svim površinama analiziranih prostora

O Kolski saobraćaj

Imajući u vidu da Njegoševa ulica predstavlja pristupnu saobraćajnicu, preko trga Koste Trifkovića, do ulice Svetozara Miletića, izvršeno je ukidanje kolskog saobraćaja, u Njegoševoj ulici, ulici Milana Hadžića i na Trifkovićevom trgu, sa ciljem da se deo starog jezgra oslobodi saobraćaja. Pristup ovom delu grada se odvija preko glavnih saobraćajnica Uspenske, Šafarikove i ulice Jovana Subotića, do pristupne saobraćajnice Svetozara Miletića, koja se dalje nastavlja na Grčko-Školsku, Nikole Pašića i ulice Zlatne grede.

O Mirujući saobraćaj

Javna garaža izgrađena na obodu bloka oivičenog Njegoševom i Šafarikovom ulicom, predstavlja rešenje problema mirujućeg saobraćaja u određenoj meri. U pitanju je objekat spratnosti P+3, do koga se saobraćaj odvija preko pristupne saobraćajnice Josifa Runjanina.

O Pešački saobraćaj

Cilj rada i intervencije na analiziranom području je da se omogući potpuna dominacija pešačkog saobraćaja. Uredene javne površine trgova treba da omoguće pešacima potpunu slobodu i bezbednost pri svakom kretanju, i da u potpunosti učine prostor prijatnijim za korisnike-pešake.

• Objekti i njihova namena

Objekti u urbanim sredinama učestvuju svojim volumenom, bojom i teksturom fasadnih površina.

U samom odnosu između posmatrača i objekta, položaj samih zgrada igra važnu ulogu. Kao drugi činilac uticaja arhitektonskih objekata jesu njihovi programski sadržaji koji direktnim kontaktom utiču na korisnike prostora. Programski aspekti objekta i aspekt forme su dva činilca

koja su neraskidivo povezana i jedan bez drugog ne funkcionišu u potpunosti.

Sadržaji koji su zastupljeni su sledeći:

Kultura

Obrazovanje

Administracija

Stambeno-poslovni objekti

Verski objekti

Poslovno-ugostiteljski objekti

O Urbani mobilijar i popločavanje

Mobilijar je u samom prostoru dizajniran kao sastavni deo uličnog partera. Klupe duž frekventnih pešačkih pravaca “zadržavaju” duh vremena nekadašnjih prostora starog jezgra i u skladu sa tim je izveden i njihov dizajn. Druga vrsta klupa osmišljena je kao sedenje ispod drveća, a takođe se svojim dizajnom uklapa u novonastali ambijent.

Elementi koji natkrivaju ili zatvaraju prostor imaju svoju praktičnu, ali i estetsku ulogu. U novoformiranom prostoru Trifkovićevog trga, dat je predlog rešenja nadstrečnice, čija je uloga da u svojoj senci obezbedi mogućnost odvijanja raznovrsnih aktivnosti, i pored praktične uloge, zaklona od sunca ili kiše, formira mikroambijent i da da identitet prostoru.

Paviljoni se obično postavljaju u parkovima ili na trgovima, i njihova namena je sklona promenama. U prostoru dvorišta koje okružuju objekti pretežno orijentisani na Njegoševu ulicu i trg Slobode, predviđene su strukture paviljona. Njihova namena je svedena na primarne funkcije a to su prodaja knjiga, suvenira, cveća itd., i sklona je prenameni i prilagođavanju u zavisnosti od potrebe prostora.

Dobro i pravilno osvetljenje je izuzetno važan činilac javnog gradskog prostora. U predlogu transformacije zastupljene su dve vrste svetiljki, čija je primarna uloga da prostore tokom noći učini vidljivijim i bezbednijim. Imajući u vidu da analizirano područje pripada starom jezgru grada, dizajn rasvete je prilagođen duhu starog vremena.

Površine po kojima se hoda čine polovinu ukupne vizure pešaka, zbog čega je kvalitet i dizajn pešačkih površina i staza od vitalnih značaja za karakter javnog prostora.. Iako u prostorima grada preovladava jednolika vrsta popločanja, u novoprojektovanom prostoru primetna je raznolikost. Uvedena je dinamika u vidu linije koja “krivuda”, a i samim tim navodi korisnike u određene prostore i mikro celine. Boja popločanja je intenzivne crvene boje, a izbor materijala je opeka. Za ostale tri vrste popločanja su korištene kamene ploče različitih oblika.

O Voda i zelenilo

Voda je jedan od najvažnijih i najlepših elemenata koji se javlja u javnom gradskom prostoru. Primenjuje se u različitim vidovima i oblicima .U predlogu transformacije voda je zastupljena u novoformiranoj ambijentalnoj celini , iza zgrade Pozorišta i Uspenske crkve, u vidu vodenog ogledala. Cilj je da se u ovaj novoformirani mikroambijent mesta doda osećaj svežine.

Zelenilo je zastupljeno u vidu visokog rastinja, cvetnih žardinjera, žbunastog rastinja, travnatih površina i zelenih fasada. Zelene fasade su uvedene iz estetskog razloga da bi, sa jedne strane “pokrile” slepe zidove oblekata, a sa

druge, da formiraju celinu koja smiruje i relaksira. Količina zelenila je zastupljena u meri, koja omogućava da se analizirane celine transformišu i prenamene , a da pri tome zelenilo ne predstavlja “smetnju” u prostoru.

5. ZAKLJUČAK

Predlog rešenja trgova i njihovo povezivanje ima za cilj poboljšanje kvaliteta jednog dela gradske celine, uz nadu da će ovakvim pokušajem tretiranja prostora sa aspekata oblikovanja i vizuelnih činilaca prostornih odnosa, skrenuti pažnju na detaljniji i promišljeniji pristup projektovanju javnih gradskih prostora.

Podsticaj za ovo istraživanje je da se sagledaju realno svi faktori zbog kojih su neki prostori neadekvatno uređeni i zapušteni. U daljim istraživanjima potrebno je utvrditi rizike na celom području i izvršiti analizu uticaja svih predloženih rešenja za posmatrano područje, vodeći računa da se ne naruši karakter predela i duh mesta. Neophodno je mudro planiranje i sprovođenje osmišljenih programa upravljanja kulturnim i prirodnim nasleđem, s namerom da se ono preda budućim generacijama u svoj svojoj lepoti, autentičnosti i raznolikosti. Kreativniji pristup će omogućiti da se kulturno nasleđe preda budućim generacijama obogaćeno savremenim delima – aktivnostima.

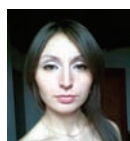


Slika br 2 : Prikaz 3d modela novoprojektovanog stanja

6. LITERATURA

- [1] Gordon Cullen, Gradski pejzaž, Gradjevinska knjiga, Beograd, 2007
- [2] Aldo Rossi, Arhitektura grada, Gradjevinska knjiga, Beograd, 2008
- [3] Kamilo Zite, Umetničko oblikovanje gradova, Građevinska knjiga, Beograd, 2004

Kratka biografija:



Milena Grubešić rođena je 1987. god. Diplomski-bachelor rad odbranila je na Fakultetu tehničkih nauka, na Departmanu za arhitekturu i urbanizam, septembra 2011. god.



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.

AUTOBUSKA STANICA U BRČKOM

BUS STATION IN BRČKO

Biljana Pudić, Jelena Atanacković-Jeličić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM

Kratak sadržaj – Rad obuhvata arhitektonsku studiju autobuske stanice u Brčkom. S obzirom da je Brčko oduvek bilo velika raskrsnica puteva i sagledavajući razvoj grada u poslednjoj deceniji ukazala se potreba za projektovanjem ovakvog objekta. Na osnovu istraživanja lokacije i potreba putnika, predloženo je idejno rešenje autobuske stanice u Brčkom.

Ključne reči: Brčko, putovanje, javni prevoz, autobuska stanica

Abstract – Work includes architectural study of the bus station in Brčko. Because of the fact that Brčko has always been a crossroad and looking at the it's development for the last ten years, there was a need for such facility. Based on research of the location and needs of passengers is proposed conceptual design of the bus station.

Key words: Brčko, travel, public transport, bus station

1. UVOD

Razvoj tehnologije ima veliki uticaj na sve aspekte kulturnog i društvenog života. Dolazi do naglog i velikog razvoja gradova, saobraćajnica, što samo po sebi utiče i na sve veće potrebe i zahteve građana. U javim objektima danas nije dovoljno obezbediti samo one osnovne uslove za udoban boravak i rad ljudi. Razvoj saobraćaja i saobraćajnih sredstava omogućava udobno i bezbedno putovanje ljudi pa je zapažen i razvoj turizma i sve više ljudi danas koristi javni prevoz. Tema ovog rada je projekat autobuske stanice u Brčkom. Postojeća autobuska stanica ne zadovoljava čak ni osnovne potrebe putnika. Regulacionim planom Vlada Brčko Distrikta je predvidela proširenje parcele na kojoj se danas nalazi stanica i planirana je izgradnja nove autobuske stanice koja će zadovoljiti potrebe građana.

2. ISTRAŽIVANJE

2.1. Saobraćaj

Efikasno kretanje ljudi i robe oduvek predstavlja važan faktor razvoja društvenih i privrednih sistema, a analiza saobraćajnih i transportnih sistema prošlosti ukazuje na međuzavisnost saobraćaja i karakteristika privrede i društva određenih zajednica.

NAPOMENA:

Ovaj rad je proistekao iz master rada čiji je mentor bila dr Jelena Atanacković-Jeličić, vanr. prof.

Istorija gradskog javnog prevoza počinje 1826.godine kada se u francuskom gradu Nantu pojavio prvi omnibus-furgon sa mnogo mesta koji su vukli konji. On je smanjio gužvu u gradskim ulicama prevozeći veliki broj putnika odjednom. Zatim su u arenu ušla i druga prevozna sredstva od konjskog tramvaja, pa električnog tramvaja, trolejbusa i sve do taksija i metroa. Sada se gužve u gradskom prevozu rešavaju tako što se za autobuse i trolejbus određuju posebne trake kojima je automobilima zabranjeno kretanje.

2.2. Brčko

Brčko je važan tranzitni centar i kroz njega prolazi najvažnija putna komunikacija. Pored veoma značajnih kopnenih komunikacija, Brčko ima i luku na rjeci Savi, koja se uklapa u jedinstveni plovni put od Crnog do Severnog i Baltičkog mora.

Geografski posmatrano Brčko se nalazi u severoistočnom delu Bosne i Hercegovine. Brčko se nalazi na granici sa Republikom Hrvatskom i 20 km daleko od tromede BiH, Srbije i Hrvatske. Geoekonomski posmatrano, Brčko je značajno čvorište ključnih saobraćajnica u pravcima istok-zapad i sever-jug i redak je multimodalni transportni čvor (putevi, plovne reke, železnica).

2.3. Turizam u Brčkom

Brčko je grad sportskih, kulturnih i sajamskih manifestacija domaćeg i međunarodnog karaktera.

Najveća sportska međunarodna manifestacija po broju učesnika i gledalaca sa takmičarima iz različitih zemalja širom sveta je „Vidovdanska trka“, ulični maraton koji se održava u Brčkom od 1997.godine. Takođe, međunarodna sportska manifestacija, koja se tradicionalno održava u organizaciji Teniskog kluba „Prohema“ iz Brčkog, okuplja tenisere i teniserke na ITF turniru pod nazivom „Brčko open“.

Već tradicionalni turniri u malom futsalu su Bajramski turnir i Vidovdanski turnir, na kojima svake godine učestvuje veliki broj ekipa iz cele BiH, kao i iz susednih zemalja.

Svake godine na reci Savi organizuje se kajak-kanu takmičenje pod nazivom „Savska regata“ u okviru kulturno-sportske manifestacije „Savski cvijet“. U okviru ove manifestacije održava se i likovna kolonija, kao i brojni koncerti, šahovski turnir i drugi kulturni i sportski sadržaji.

Posebna likovna kolonija koja se održava od 1999.godine pod nazivom „Sava“ okuplja slikare iz šire regije koji proizvode likovna dela koja ostaju u fondusu brčanske Galerije i bivaju postavljena na posebno upriličenoj izložbi.

Međunarodna manifestacija pod nazivom „U susret proljeću“ neguje različite sadržaje koji prikazuju bogatstvo narodnog stvaralaštva, tradicije i folklora na ovim područjima. Susreti profesionalnih teataru održavaju se dugi niz godina i svake godine dobijaju širi i veći značaj po kavlitetu pozorišnih kuća i predstava koje se prezentuju pred brčanskom publikom. Ovaj festival „izrastao je“ u jedan od najznačajnijih, ne samo u Bosni i ercegovini nego i u regionu.

Brčko ima i svoj sajam privrede koji okuplja prevrednike iz zemalja bivše Jugoslavije i šire, a koji ima i svoje sajamske manifestacije, kao što je na primer, sajam zapošljavanja.

2.4. Autobuske stanice

Autobuske stanice su organizovane površine gde putovanja autobusom počinju ili se završavaju. Takođe, to su mesta gde se obavlja kontakt između putnika sa jedne strane i transportnih sredstava sa druge strane, odnosno mesta gde se zadovoljavaju različite potrebe korisnika autobuske stanice.

Iz ovakve definicije jasno se vidi i uloga autobuske stanice: da opslužuje putnike i prevoznike u pojedinim fazama putovanja. Cilj izgradnje autobuske stanice je da se na jednom mestu ponudi organizovana i kvalitetna usluga korisnicima autobuske stanice. U tu svrhu, autobuska stanica mora imati niz funkcija kojima će moći da zadovolji zahteve koji se pred nju postavljaju.

Korisnici autobuske stanice se svrstavaju u nekoliko kategorija, pa razlikujemo: putnike u dolasku, u odlasku, u tranzitu, zatim, pratioce, posetioce, zaposlene na autobuskoj stanici i osoblje autobusa.

Definisanje korisnika autobuske stanice važno je sa gledišta utvrđivanja strukture i kapaciteta. Zadovoljenjem zahteva korisnika definiše se autobuska stanica, kako po strukturi, tak i po kapacitetu.

Zahtevi putnika, pratilaca i posetilaca autobuske stanice gotovo su identični i dele se na: osnovne i prateće. Osnovni zahtevi uslovljavaju osnovne, neophodne elemente autobuske stanice, dok obezbeđenje pratećih zahteva daje viši nivo usluga na autobuskoj stanici.

3. ARHITEKTONSKA STUDIJA AUTOBUSKE STANICE

3.1. Lokacija

Lokacija novoprojektovane autobuske stanice je na parceli na kojoj se trenutno nalazi postojeća autobuska stanica. Na susednoj parceli se nalazi železnička stanica koja se danas slabije koristi jer putnički železnički saobraćaj skoro da i ne postoji i železnica se koristi uglavnom za teretni transport. Regulacionim planom je predviđeno proširenje postojeće parcele i izgradnja nove autobuske stanice. Takođe je planirana i izgradnja poslovnih objekata u neposrednoj okolini autobuske stanice što će uveliko uticati na razvoj ovog dela grada.

3.2. Namena objekta

Objekat je javnog karaktera i namenjen je putnicima u dolasku, odlasku ili proputovanju. Cilj projekta nije bilo

samo stvaranje prostora koji je funkcionalan i efikasan nego i stvaranje prostora koji će omogućiti udoban boravak i udoban prostor za radnike. Objekat ima sadržaje koji omogućavaju različite mogućnosti prilikom čekanja autobusa ili putnika. Pored dominantnog prostora čekaonice tu su i prostori restorana, caffe-bara kao i izložbene galerije gde se može kvalitetno provesti vreme.

3.3. Koncept objekta

Koncept objekta proizašao je najpre iz lokacije. Koncept oblikovanja zgrade autobuske stanice je proizašao iz oblika parcele i položaja glavnih saobraćajnih pravaca. Oblika parcele odredio je i izražen linearan oblik objekta koji je osmišljen kao dve lamele, sa dominantnom jednom dimenzijom, koje se prožimaju.

Jedna lamela je zastakljena, a druga je zatvorena. Otvorene, staklene površine su orijentisane prema prostoru za autobuse kako bi putnici imali preglednost i videli autobuse koji dolaze/odlaze. Zatvoreni dio objekta je namenjen za sadržaje koji nisu potpuno javnog karaktera.

Znači, osnovni koncept je stvaranje prijatne i udobne atmosfere za duži ili kraći boravak putnika, kao i dobre uslove za radnike autobuske stanice i vozače autobusa.

3.4. Oblikovanje i materijalizacija objekta

Na oblikovanje objekta najviše je uticala lokacija, odnosno oblik parcele koja je predviđena za izgradnju autobuske stanice.

Zidovi požarnog stepeništa i liftovska jezgra su od armiranog betona, iz protiv-požarnih razloga. Unutrašnji pregradni zidovi su obloženi gips-kartonskim pločama. Puni fasadni zidovi su od opeke debljine 12 cm obloženi termoizolacijom debljine 6 cm i aluprofilima koji sa podkonstrukcijom imaju debljinu 9,5 cm. Delovi fasadnog platna su stakleni i primenjeno je dvostruko zastakljivanje, sa vakuum prostorom između stakala, što omogućava uštedu energije.

U oblikovanju fasadnog platna korišteni su i pokretni solarni brosoleji koji imaju višestruku ulogu. Njihova gornja strana predstavlja solarne panele koji služe za sakupljanje solarne energije. A druga značajna uloga im je uloga koju imaju u oblikovanju objekta jer omogućavaju transformaciju fasade objekta od potpuno otvorene do zatvorene. Krov objekta je ravna krovna terasa, od čega je jedna ozelenjena prohodna i koristi se i kao terasa caffe-bara, dok su ostali nivoi krova neprohodne krovne terase.



Slika 1. Perspektivni prikaz objekta, pogled sa ulice
Prostor za autobuse (peroni) je natkriven nadstrešnicom od lexana. Nadstrešnica nije potpuno transparentna, ima pravougaone otvore koji su od potpuno transparentnog lexana. Konstrukciju nadstrešnice čine čelični stubovi i

grede 20x20 mm, sa podkonstrukcijom dimenzija 10x10 mm, na koju su pričvršćeni paneli od lexana.



Slika 2. Perspektivni prikaz objekta, pogled na perone

3.5. Konstrukcija objekta

Ovim radom date su osnovne postavke konstruktivnog sistema. Rad se nije bavio detaljnom konstrukcijom objekta u smislu davanja tačnih dimenzija svih elemenata konstrukcije, date su samo okvirne dimenzije u postavci konstruktivnog sistema. Dalja razrada konstruktivnog sistema bila bi neka nova tema rada.

Konstruktivni sistem zgrade autobuske stanice je od armiranog betona. Konstruktivni sistem je skeletni, sa rasterom stubova sa responom od 3,2m do 8 m. Zgrada je fundirana armirano-betonskom temeljnom pločom debljine 40cm.

3.6. Primenjeni principi održivog razvoja

S obzirom na globalnu situaciju i stanje u svetu danas svaki pojedinac mora voditi računa o održivosti gradova. Održivost u arhitekturi ima značajnu ulogu u tome. Tako je i pri izradi ovog projekta posvećena pažnja principima održivog razvoja. Neki od principa održivog razvoja koji su primenjeni na ovom objektu su:

- fotonaponske ćelije
- dvostruko zastakljene fasade
- zeleni krovovi

4. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

U budućnosti treba težiti stvaranju ovakvih prostora kako za život odnosno stanovanje, tako i za rad. U cilju zaštite životne sredine neophodno je početi graditi u skladu sa prirodom. Neophodno je stvoriti prostore u kojima će ljudi uživati i osećati se prijatno.

Danas transport, a pre svega javni prevoz, poprima sve veće razmere te je potrebno stvoriti prostore koji su udobni za boravak putnika i koji će im omogućiti zadovoljenje svih potreba, kako onih osnovnih tako i sekundarnih.

Analizom potreba ljudi određeni su sadržaji koje danas treba da ima svaka autobuska stanica. Sadržaji koje ima ova autobuska stanica pružaju mogućnosti da se vreme može kvalitetno utrošiti. Novoprojektovana zgrada autobuske stanice u Brčkom će postati i mesto identifikacije grada i jedna od značajnih repernih tačaka.

5. LITERATURA

Publikacije:

- [1] E.Neufert: Arhitektonsko projektovanje, Građevinska knjiga, Beograd, 2006.
- [2] S.Krnjetin: Graditeljstvo i zaštita životne sredine, FTN, Novi Sad 2008.
- [3] K.Frempton: Moderna arhitektura

Internet izvori:

- www.wikipedia.hr
- www.komberg.org.rs
- www.uvodutransport.info
- www.tfgm.com
- www.architecturerevived.blogspot.com
- www.architectsjournal.co.uk
- www.dezeen.com
- www.bustler.net
- www.oldwoodies.com
- www.oldbus.us
- www.green.autoblog.com

Kratka biografija:



Biljana Pudić rođena je u Brčkom 1987.godine. Završila je srednju Ekonomsku školu u Brčkom, smer Ekonomski tehničar. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitektura i urbanizam odbranila je 2012.godine



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 ima zvanje docenta

STUDIJA TRANSFORMACIJE ČEŠKOG MAGACINA U AKADEMIJU LIKOVNIH UMETNOSTI**STUDY OF CZECH MAGAZINE TRANSFORMATION IN ACADEMY OF FINE ARTS**

Aleksandra Borenović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM

Kratak sadržaj – Revitalizacija u poslednjih desetak godina postaje aktivan činilac održivog razvoja. Ovaj projekat se bavi transformacijom objekta Českog Magacina u Akademiju likovnih umetnosti, u Novom Sadu. Ispitujući urbanističke i arhitektonske uslove u kojima se objekat nalazi, projekat ispituje revitalizaciju uopšteno i rešava problem organizacije novosadske Akademije umetnosti, čime jedan njen odsek, department Likovne umetnosti, dobija nove adekvatne prostore za rad. Vodeći računa o ambijentalnim vrednostima i značaju objekta Českog magacina, novi dograđeni objekat predstavlja pejzažni objekat sa dvostrukom ulogom, u urbanističkom i arhitektonskom smislu.

Abstract – In the past few decades, revitalisation has become an active aspect of sustainable development. This project presents transformation of an old warehouse called Czech magazine, into Academy of Fine Arts, in Novi Sad. By analysing urban and architectural conditions, project examines revitalisation in global, and gives solution for inappropriate organisation of Academy of Arts. Thus, department of Fine Arts gets new organisation and new workspaces. Considering architectural atmosphere and values of Czech magazine, extension of the main building has landscape character with both urban and architectural purpose.

Ključne reči: Revitalizacija, Češki magacin, dogradnja

1. UVOD

Poslednjih decenija ovog veka, veliki broj napuštenih industrijskih objekata širom Evrope uspešno je revitalizovan tako što je u arhitektonskom smislu adaptiran, oživljen novim sadržajima i preimenjen za nove funkcije i novu upotrebu. Na žalost, osim nepovezanih i sporadičnih inicijativa u Srbiji, praksa kvalitetne zaštite i uključivanja objekata industrijskog nasleđa u društveno-ekonomski razvoj lokalnih zajednica još uvek nije ustanovljena. Sve je izraženija pretnja da će napušteni industrijski objekti na teritoriji cele zemlje, od kojih je većina prepuštena fizičkom propadanju i devastaciji i čiji kulturno-istorijski značaj u većini slučajeva nije na propisan način valorizovan, biti nepovratno izgubljeni za zajednicu kojoj pripadaju.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Jelena Atanacković- Jeličić, vanr.prof.

1.1. Tema rada

Rad se može shvatiti kao pokušaj povezivanja i rešavanja istovremeno dva problema: 1/ problem revitalizacije Českog magacina i oživljavanja područja, i 2/ problem neadekvatnog prostora kulturno-obrazovne ustanove, Akademije umetnosti u Novom Sadu.

1/ Objekat Českog magacina jedan je od vrednih sačuvanih objekata industrijskog nasleđa, koji je zahvaljujući svom konstruktivnom sklopu u veoma dobrom stanju, a zahvaljujući lokaciji i kontekstu kome pripada, ima veoma velik potencijal da se razvije u jedan novi kulturni centar, sa atraktivnom okolinom, i dobrom povezanošću sa drugim delovima grada.

2/ Akademija umetnosti u Novom Sadu, sprovodi svoje delovanje na nekoliko različitih lokacija, u objektima koji su adaptirani za njen rad, onoliko koliko je to bilo moguće izvesti. Ovakvo stanje otežava i komplikuje rad Akademije, koja je u većoj meri zatvorenog karaktera, dok bi premeštanjem njenih sadržaja na jednu lokaciju, mogla da dobije i neki novi, kvalitetniji karakter.

2. POJAM REVITALIZACIJE

Savremeni stav zaštite napuštenog i prevaziđenog graditeljskog nasleđa u najvećoj meri zasniva se na principima revitalizacije. Termin revitalizacije počeo je da se primenjuje tek posle drugog svetskog rata, označavajući posebnu aktivnost u zaštiti ne samo pojedinačnih objekata iz prošlosti nego i čitavih spomeničkih celina, starih seoskih naselja i istorijskih gradova. Revitalizacija obezbeđuje "ponovni život" građevine ili predela, što podrazumeva preduzimanje svih potrebnih mera za obnovu i nastavak života graditeljskog nasleđa, i primenjuje mere rekonstrukcije sa ili bez promene funkcije, adaptaciju i interpolaciju.

Šire značenje pojma revitalizacije odnosi se i primenjuje na sva nepokretna kulturna dobra kod kojih postoji potreba za rešavanjem problema funkcije i potencijala u savremenim uslovima. Osnovni ciljevi revitalizacije trebali bi da budu:

- 1/ Očuvanje pojedinačnih građevina, prostornih celina i ambijenata iz prošlosti
- 2/ Obezbeđivanje potrebnih higijenskih i zdravstvenih uslova za život
- 3/ Preuređivanje spomenika kulture za stare i nove namene [1].

Kako se radi o nasleđu iz prošlosti, veoma je bitno baviti se vremenskim aspektom, sa nivoa prošlosti, sadašnjosti i budućnosti. Istražujući prošlost dolazimo do kulturnog i istorijskog značaja objekta, njegove prvobitne namene, arhitektonskih karakteristika, konstruktivnog sklopa,

uslova u kojima se javila potreba za upravo tim objektom. Sadašnjost objekta sagledava njegovu trenutnu vrednost i stanje, upotrebljivost i značaj za njegovu okolinu sada, ali nameće i razmatra nove funkcije koje bi obezbedile njegovo oživljavanje i trajnost. Veoma je važno u aspektu sadašnjosti razmatrati stvarne potrebe za nekom funkcijom kao i mogućnost njenog uspešnog adaptiranja u objekat koji se revitalizuje. Budućnost predstavlja sve ciljeve i kraj procesa jedne revitalizacije.

3. PRIMERI REVITALIZACIJE U SVETU

3.1. Tate Modern galerija, Herzog i de Meuron, London, 2000.

Tejt Modern (slika 1) je najposećenija galerija savremene umetnosti na svetu, sa oko 4.7 miliona posetilaca godišnje. Smeštena je u objektu nekadašnje elektrane, koju je za potrebe razvoja industrije u Velikoj Britaniji, isprojektovao Ser Gilbert Skot, 1947. godine.

Objekat elektrane dugačak 200 m, sa dimnjakom visine 99 m, izgrađen je u čeličnoj ramovskoj konstrukciji, dok je ceo objekat obložen opekom. U unutrašnjem prostoru elektrane jasno su se razlikovala tri dela: 1/ogromna hala turbina, 2/prostorije kotlarnica na jednoj strani i 3/prostorije za transformaciju struje na drugoj strani. Rast cene nafte, dovodi do neekonomičnosti njenog korišćenja, i zatvaranja elektrane 1981. godine. Ogranizovane su mnoge kampanje za zaštitu objekta i njegovu prenamenu, bez velikog uspeha. U velikoj meri oštećen je bočni zid objekta, u jednom od pokušaja demoliranja. Tek 1994. godine, Tejt grupacija objavila je da će ovaj objekat biti dom novoj galeriji savremene umetnosti. Iste godine, raspisan je konkurs na kome je pobedu odneo arhitektonski tim Herzog i de Meuron.



Slika 1. Tejt Modern galerija, London

3.2. Caixa Forum, Herzog i de Meuron, Madrid, 2001.

Caixa forum (slika 2) lociran je u srcu kulturnog distrikta grada, u neposrednoj blizini muzeja Prado i Reina Sofia. Zamišljen je kao kulturni objekat, javne namene, sa muzejskim, izložbenim prostorima, auditorijumima, bioskopskim salama... Teži da bude urbani magnet, ne samo za ljubitelje umetnosti nego i same građevine, arhitekte su bukvalno izdigle objekat, prkoseći sili gravitacije, kako bi uvukli posetioce unutra.

Kulturni sadržaji interpolirani su u nekadašnju zgradu električne centrale iz 1899. godine, jednu od nekoliko građevina u Madridu koje evociraju nekadašnji značaj industrijske arhitekture za ovaj grad. Pod pokroviteljstvom

Caixa fondacije, objekat je revitalizovan i adaptiran 2001. godine.



Slika 2. Caixa Forum, Madrid

4. ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA

4.1. Lokacija

Liman III nalazi se u južnom delu centralnog područja Novog Sada. Ograničen je sa četiri značajne saobraćajnice i to Bulevarom Cara Lazara, Bulevarom Oslobođenja, Balzakovom ulicom i Bulevarom Despota Stefana. Saobraćajna komunikacija je dobro razvijena, kao i javni prevoz. Mreža ulica je ortogonalna, a čine je kako primarne, obodne saobraćajnice (bulevari), tako i sekundarne unutarblokovske ulice.

Sama parcela na kojoj se nalazi objekat Češkog magacina ograničena je bulevarom Despota Stefana sa severne strane, šetalištem Sunčani kej na jugu, a sa istočne i zapadne strane parcelama na kojima su smešteni objekti studentskih domova, i pristupnim ulicama između ovih parcela (slika 3).

Prostor ispred Magacina čini neuređena zelena površina, samoniklog niskog rastinja, i neuređenih pešačkih staza. Između Magacina i nasipa nalaze se i dva prizemna stambena objekta, veoma lošeg boniteta, čije se uklanjanje planira.

Levo od domova B i C postoje ostaci industrije, koji se trenutno koriste kao različita skladišta, radionice...i čije se rušenje predviđa Generalnim planom. Čitav potez levo od domova, predviđen je kao sportsko-rekreativna zona, dok je za potez desno, ka Mostu slobode, predviđena revitalizacija u kompleks Muzeja savremene umetnosti.



Slika 3. Uža situacija

Prema detaljnom generalnom planu, za 2021. godinu, objekat Češkog magacina se zadržava u postojećem gabaritu. Prilikom bilo kakve adaptacije potrebno je zadržati sadašnji izgled objekta (visinske kote, nagib krovnih ravni, raspored otvora, plastike na fasadi). Namena objekta može biti raznovrsna ali u oblasti nauke,

obrazovanja i kulture. U nižem delu, sa zapadne strane, moguća je ugostiteljska, komercijalna ili poslovna namena. Postojeća spratnost je Sut+P+1+Man i nije obavezujuća u slučaju rekonstrukcije, ali se moraju zadržati postojeće visine venaca i slemena [2].

4.2. Trenutno konstruktivno stanje Češkog magacina

Češki magacin spada u grupu najvrednijih industrijskih objekata sačuvanih na teritoriji Novog Sada. Prema podacima iz "Opštinskog zavoda za zaštitu spomenika, Novi Sad", objekat Magacina je u izuzetno dobrom stanju, imajući u vidu godinu njegove izgradnje.

Fundiranje objekta vršeno je kesonima, a kako na objektu nisu vidljive nikakve pukotine, zaključuje se da su temelji u dobrom stanju. Za izgradnju objekta korišćeni su sledeći materijali: opeka (masivna zidna opna objekta, spoljašnji zidovi debljine 63cm), čelični nosači I profila (u unutrašnjosti objekta, nose masivne drvene fosne koje zamenjuju međuspratnu konstrukciju), i drvo, od koje je izvedena krovna konstrukcija, i danas u dobrom stanju, ali bi bilo dobro izvršiti delimičnu sanaciju krovnog pokrivača. Dobra izolacija od podzemnih voda takođe je uticala na ovakvo stanje objekta, koji veoma dugo nije niti održavan niti prepravlján.

U enterijeru nisu vršene gotovo nikakve izmene, dok su na eksterijeru primetni radovi na severnoj fasadi, koji su ubrzo i prekinuti. Fasade su u većoj meri oštećene, ali samo što se tiče spoljne obrade. Primetna je i oguljena boja sa dekorativne plastike, dok je površinsko oštećenje fasade izraženije u suterenskom i prizemnom nivou, usled neodržavanja objekta.

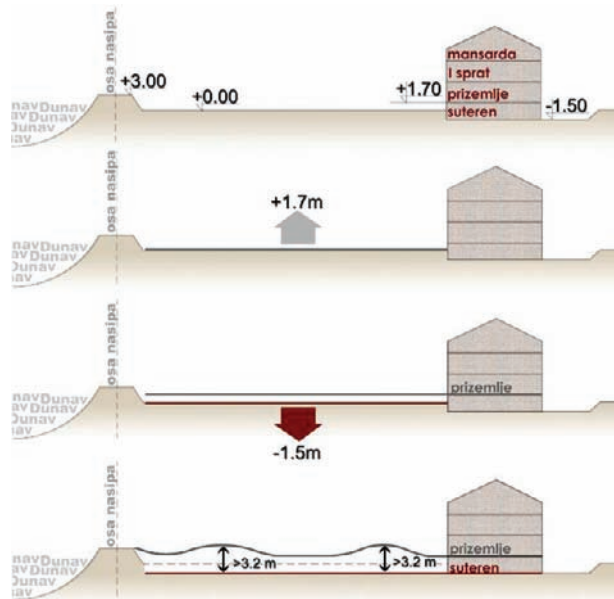
5. URBANISTIČKO-ARHITEKTONSKI KONCEPT

Sadržaji koje zahtevaju smerovi likovne akademije prevazilaze gabarite Magacina, pa se tako nužno nametnula potreba za dogradnjom novog objekta. Ispitujući položaj i značaj objekta Magacina na parceli, i imajući u vidu potrebu za povezivanjem sa šetalištem Sunčani kej, kao povoljan pravac za dogradnju i proširenje sadržaja ukazao se upravo pravac ka šetalištu. Usled težnje za očuvanjem arhitektonskog jezika Magacina, javio se problem opravdanosti dogradnje novih objekata koji bi mogli da zaklone ili naruše pogled na Magacin sa Keja, i samim tim, ne doprinesu kvalitetu ambijenta koji bi mogao da se ostvari na ovoj parceli.

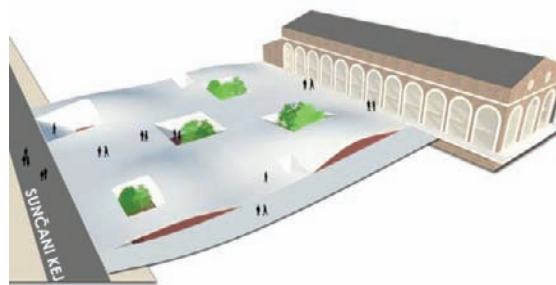
Vodeći se denivelacijom terena i težnjom za povezivanje Magacina sa Sunčanim kejom, dograđeni objekat polazi od kote suterena Magacina do kote prizemlja istog, čime se ostvaruje čista visina od 3.2m. Kako je nekim sadržajima potrebna veća visina prostorija, izvršeno je izdizanje krovne ravni, čime su dobijene veće svetle visine u unutrašnjosti, dok krovna ravan postaje pejzažno uređeni novi urbanistički reper na potezu Sunčanog keja. Ovakvom deformacijom krovne ravni ostvareno je direktno povezivanje sa šetalištem na Keju, ali i sa kotom 0.00, odnosno trenutnom kotom terena između Magacina i samog nasipa. Na taj način dobijeni su dodatni pristupi krovnoj ravni, pored već pomenutog povezivanja sa prizemljem Magacina (slike 4 i 5).

Karakterističan element novog objekta predstavljaju i dvorišta, koja su se javila prvenstveno usled potrebe za osvetljenjem i provetravanjem prostorija, a postavljena su

tako da odgovaraju određenim zonama proširujući njihove delatnosti i na otvorene prostore. Ova dvorišta su pejzažno uređena onako i u onoj meri u kojoj to odgovara sadržajima uz koje se nalaze.



Slika 4. Konceptualni dijagrami



Slika 5. Konceptualni 3d

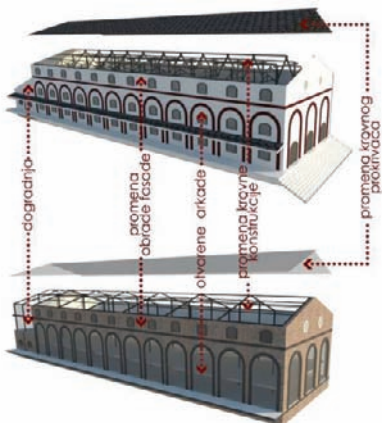
7. KONSTRUKCIJA I MATERIJALIZACIJA

Gabarit Magacina zadržan je i iskorišćen u potpunosti. Fasadna obloga sastrugana je do same opeke, koja je bila podvrgnuta čišćenju i saniranju kako bi sada bila najzastupljeniji materijal na fasadi. Zadržana je plastika na fasadi, ali je u novom kontekstu naglašena tako što čitava unutrašnjost arkada postaje staklena, čime se unutrašnjost objekta više povezuje sa spoljašnjošću.

Konstruktivni sklop u unutrašnjosti zasnivao se na čeličnim stubovima, drvenim međuspratnim konstrukcijama, i krovnoj drvenoj konstrukciji. Zadržan je raster čeličnih stubova ali tako da je u podužnom pravcu izostavljen svaki drugi red, kako bi se dobile prostorije većih površina i slobodnih osnova. Novi čelični nosači su kvadratnog poprečnog preseka i imaju debljinu 20 cm. Drvena međuspratna konstrukcija zamenjena je lakom čeličnom konstrukcijom koju čine sekundarni gredni nosači i AB ploča debljine 10cm.

Drvena krovna konstrukcija zamenjena je čeličnim gredama i prečkama u kombinaciji sa staklenim panelima. Korišćeni su paneli od visokoselektivnog stakla sa zaštitom od sunca (Izopan staklo, 4+12+4mm). Uklonjena je krovna ravan dograđenog aneksa i dobijene su još dve etaže, u ravni sa etažama unutar Magacina. Dogradnja je

izvedena čeličnim skeletnim sistemom u kombinaciji sa staklom koji obrazuje fasadno platno (slika 6).



Slika 6. Intervencije na Češkom magacinu

Korišćeni su Rigips sistemi pregradnih zidova, koji su u ovom slučaju dvoslojno obloženi kako bi se ostvarila i zvučna i protivpozarna zaštita.

Krovnna konstrukcija novog objekta izvedena je od čeličnih i drvenih greda, tako da one čine kostur, i formiraju sam oblik krovne ravni. Čelične grede se javljaju po rasteru čeličnih stubova, i na mestima prekida krovne ravni (dvorišta), dok drvene ispunjavaju prostor između njih, i postavljene su na razmaku od 60cm, pružajući se samo u jednom pravcu. Međuprostor je ispunjen armirano-betonskim pločastim elementima. Jedan od načina na koji bi se ove ab ploče mogle precizno izvesti, imajući u vidu njihovu različitost, i vodeći se ekonomičnošću izvođenja, je korišćenjem oplata od voska.

Proces izvođenja oplata od voska je novina u tehnologiji izrade livenih betonskih elemenata. Započinje kompjuterskim pozicioniranjem, tačnije deformacijom pločaste podloge dok se ne dobije željena zakrivljenost, a zatim se naliva zagrejani vosak. Kada se vosak ohladi, koristi se kao oplata za izlivanje betona, na mestu ugradnje. Isti vosak se zatim ponovo topi i koristi za neku drugu oplatu. Završna obrada, ujedno i prohodna površina ispred Magacina, izvedena je ferobetonom.

8. ZAKLJUČAK

Tretirajući Češki magacin kao objekat dobrih konstruktivnih karakteristika, velikog potencijala za oživljavanje kako samog sebe, tako i područja oko sebe, stvoren je urbani prostor, gde se novo i staro prožimaju i povezuju tako da ne ometaju jedno drugo. Novim "pejzažnim" objektom rešen je problem neadekvatnih prostora za rad Akademije Likovnih umetnosti, i problem privlačenja ljudi na reku i ovaj, zapostavljeni deo Sunčanog keja.

Ovaj projekat samo je jedno od velikog broja rešenja koje bi se moglo sprovesti pri revitalizaciji objekta Češkog magacina. Vodeći se planovima za razvoj grada i tematski određenim zonama, izabran je upravo problem Akademije umetnosti. Pored ovog, postoji i mnogo drugih problema u istoj ovoj, kulturno-edukativnoj sferi.

Pažljivo istraživanje i postavljanje rešenja pred javnost moglo bi konačno probuditi prvo svest javnosti, a zatim i ono teže, svest nadležnih gradskih institucija i pojedinaca, kako bi se tema revitalizacije počela sprovoditi i na ovim postorima.

Vrednih objekata industrijskog nasleđa svakako ima, a takođe, i dovoljno programa i institucija kojima bi jedan revitalizovani objekat, ili kompleks objekata, u mnogome pomogao, umesto da bude srušen.

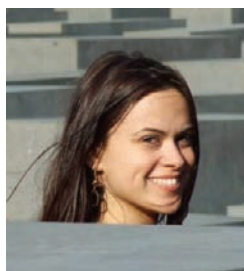


Slika 7. 3d prikaz

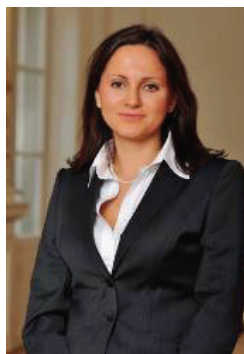
9. LITERATURA

- [1] Broto Carles, "Rehabilitated Buildings", Links International, 2000.
- [2] JP Urbanizam, "Službeni list grada Novog Sada -Plan detaljne regulacije prostora između Štranda i Mornarice u Novom Sadu", Novi Sad, 1999.

Kratka biografija:



Aleksandra Borenović, rođena je u Novom Sadu 1987. godine. Nakon završene gimnazije "Svetozar Marković" u Novom Sadu, 2006. godine upisuje studije arhitekture na Fakultetu tehničkih nauka. Oktobra 2010. godine stiče zvanje diplomiranog inženjera arhitekture. Aprila 2012. završava master studije i dobija zvanje master inženjera arhitekture.



Dr. Jelena Atanacković Jeličić, rođena je 30. septembra 1977. godine. Doktorirala je 2007. godine na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu. Na funkciju člana Gradskog veća imenovana je od strane Skupštine grada Novog Sada, 16. juna 2008. godine...

CENTAR ZA DŽEZ I MODERAN BALET**CENTER FOR JAZZ AND MODERN BALLET**

Jelena Savić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast-ARHITEKTURA I URBANIZAM

Kratak sadržaj - Projekat centra za džez i moderan balet je pokušaj da se skrene pažnja na problem nedostatka adekvatnih prostora za ples koji bi omogućili razvoj i napredak baleta i umetnosti. Prilikom oblikovanja objekta razrađeno je pitanje uloge dinamike kao sredstva arhitektonskog izražavanja.

Abstract - Center for jazz and modern ballet is an attempt to draw attention to problem that is the lack of adequate space for dance that would enable development and advancement of ballet and art. When designing the facility the role of dynamics was considered as mean of architectural expression.

Ključne reči: balet, arhitektonsko projektovanje, kulturni centar

1. UVOD

Balet je umetnost za koju u Srbiji postoji najmanje razumevanja i interesovanja. Razlozi za to su različiti, od mentaliteta, predrasuda do slabe promovisanosti. Ipak, glavni problem, a opet najlakše rešiv, jeste nedostatak adekvatnih prostora za igru. Ko posmatramo područje Novog Sada, klasičan balet ima svoje Narodno pozorište ali su ostali njegovi ogranci gurnuti u zapećak, u prostore čije dimenzije ograničavaju mogućnosti plesača, čija memla i sivilo guše kreativnost i koji ne ostavljaju mesta njegovom razvoju i napretku.

2. ANALIZA SLUČAJA**2.1. Plesni teatar Stivi Elar (Stevie Eller Dance Theatre), Guld Evans i partneri (Gould Evans Associates), Tuson, Arizona**

Kao što su to sami dizajneri objasnili, ovaj objekat je rezultat saradnje između arhitekata i igrača. Oni su od zaposlenih u ovoj ustanovi učili o plesu i pokretu-kako ljudsko telo ispunjava prostor i kreće se kroz njega. Arhitekti su takođe učili o labanotaciji, metod grafičkog opisivanja koreografije. Bili su zadivljeni Serenedom Džordža Balančina koja je prvi balet koji je ovaj koreograf napisao za studente ove američke plesne kompanije.

Dizajneri su proučavali zapise i preklapali početne pozicije za svaki pokret u tom baletu. Ovim su dobili matricu tačaka koje su odredile položaj „plešućih“ stubova koji nose drugi sprat ovog objekta.

Žičani paneli koji se mogu videti na slici 1, simuliraju lakoću i slobodu pokreta u svojoj razigranosti. Oni su tako postavljeni na fasadi da nude zaklon od brutalnog pustinjskog sunca.

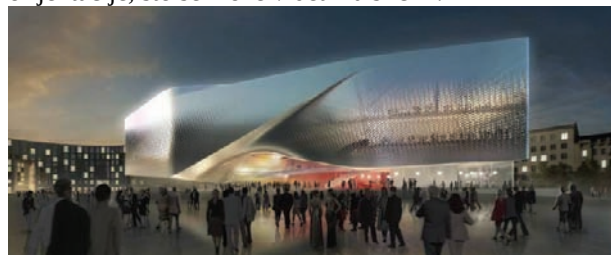


Slika 1. Plesni teatar Stivi Elar

Plesno pozorište Stivi Eler postalo je, zahvaljujući svom jedinstvenom i nadahnutom dizajnu, žižna tačka kretanja u kampusu ili, rečima predsednika univerziteta Pitera Linkisa, arhitektonski svetionik koji slavi umetnost i ples.

2.2 Plesna palata (Dance palace), UNStudio (UNStudio), Sankt Peterburg, Rusija

Plesna palata predstavlja otvorenu i primamljivu pozorišnu zgradu koja može da smesti 1300 posetilaca (velika sala sa 1000 mesta i mala sala sa 300 mesta). U programskom smislu fokus je na prostornoj fluidnosti javnog foajea i transparentnoj vezi sa okružujućim javnim trgov i gradom. Integracija sa postojećim okružujućim objektima postignuta je kako gabaritima zgrade, čija spratnost poštuje tipičnu visinu linije krova u Sankt Peterburgu od 28 m, tako i transformativnom transparentnošću koja je postignuta fasadnim sistemom koji se sastoji od trougaonih panela. Kombinacijom neprozirnih i perforiranih panela postiže se kontrola otvorenosti u zavisnosti od programa, pogleda orijentacije, što se može videti na slici 2.



Slika 2. Plesna palata, Sankt Peterburg, Rusija

NAPOMENA

Ovaj rad je proistekao iz master rada čiji mentor je bila Jelena Atanacković-Jeličić, vanr. prof.

Smernice za dizajn velike sale bile su razmatranje akustike i blizina publike sceni. Iz ovih razloga izabran je oblik potkovice. U pogledu akustike, ovaj oblik se smatra najpogodnijim oblikom u baletskim i u muzičkim predstavama kako za izvođače tako i za gledaoce. Njegova pogodnost se sastoji u tome što istovremeno obezbeđuje blizinu publike sceni dok sa druge strane pruža gledaocu u isto vreme i intimni i kolektivni doživljaj predstave.

3. LOKACIJA NOVOPROJEKTOVANOG CENTRA

Za lokaciju centra izabrana je parkovska površina između Sunčanog keja, Bulevara Cara Lazara i ulice Dr Zorana Đinđića, slika 3. Na odabir su uticali kako ambijentalni i estetski kvaliteti ovog prostora tako i njegov položaj i blizina okružujućih sadržaja.



Slika 1. Uža situacija objekta

Zelenilo, svež vazduh, izolovanost od saobraćajnih gužvi, pešačke i biciklističke staze, blizina Dunava asocijacije su za zdrav i aktivan način života kakvi se promovišu i kroz ples i umetnost. Programski, ovaj objekat se uklapa u okruženje univerzitetskog kampusa jer se može slobodno reći da je centar između ostalog i ustanova edukativnog karaktera. Odavde se pruža pogled ka Petrovaradinskoj tvrđavi, to je mesto na kome se prepliću istorija i tradicija sa modernim načinom života i težnjom ka napretku i usavršavanju kao što je i moderan ples splet klasičnog baleta i savremenog načina izražavanja ideja i kreativnosti.

Predviđeno je da centar bude povezan režimskom ulicom sa ulicom Dr Zorana Đinđića dok će se za pešački saobraćaj koristiti već postojeća pešačka staza koja kroz park vodi do Sunčanog keja.

4. PROSTORNA ORGANIZACIJA

U funkcionalnom smislu, objekat je podeljen na zonu za pripreme i zonu za nastupe. U zoni za pripreme smeštena su dva plesna studija sa preprostorima koji su od prostora za probe odvojeni staklenim pokretnim panelima koji se mogu skloniti i time dobiti prostor za probe većih grupa. Između studija se nalaze muška i ženska svlačionica sa tuševima i prostorom za zagrevanje. U ovoj zoni se nalaze

još i soba za nastavnike plesa sa kupatilom i opremom za prvu pomoć u slučaju povrede, vešernica, zajednička prostorija za zaposlene i korisnike centra sa sanitarnim čvorom i ostavom, muška i ženska garderoba sa tuševima i prostorom za zagrevanje i ostava za kostime. U plesnim studijama je predviđena instalacija trajnih baletskih podova. Od ostale opreme tu su ogledala koja su postavljena preko celog podužnog zida i mobilne šipke koje se po potrebi mogu postaviti na sredini sale ili se mogu skloniti uza zidove.

Zona za nastupe sastoji se od *black box* studija i kafe-bara u kome se takođe po potrebi mogu održavati nastupi. „*Black box*“ studio je studio veoma jednostavnog, svedenog dizajna što ga čini izuzetno fleksibilnim prostorom. Kao što to njegovo ime kaže, „*black box*“ studio je dizajniran da naliči kutiji. Obično je pravugaonog oblika i ofarban u crno, jer je crna neutralna boja pa neće skretati pažnju sa kostima, scenografije i osvetljenja. Prostor studija je otvoren, bez prepreka, kako bi korisnici mogli da organizuju sedenje kako god oni žele, u zavisnosti od svojih potreba. Tako se u njemu mogu postaviti i teleskopske tribine za sedenje u više nivoa i montažne pozornice gde god je to potrebno. O plafon studija kače se nosači na koje se može montirati sva potrebna oprema kao što je osvetljenje, zavese i slično. Ono što je najveća prednost ovakvog studija je to što se njegov prostor može transformisati u sve što neko poželi i zamisli. I drugi pozorišni prostori se mogu menjati ali njihov osnovni karakter ostaje isti dok ovakvi prostori omogućavaju beskonačno puno kombinacija uređenja što može biti od velikog značaja za eksperimentalne nastupe koji mogu zahtevati neobičnu organizaciju sedenja i scene. Na visini od 6.20 m postavljena je rešetka nosača na koju je montirano osvetljenje. Fleksibilnost ovog prostora omogućuje da se iznajmljuje za različita dešavanja, od predavanja, tribina, do eksperimentalnih performansa čime bi se dobila sredstva za opstanak centra. Uz studio je smešten magacin na dva nivoa za skladištenje potrebne opreme kao što su montažna scena, privremeni baletski podovi koji je mogu montirati na bilo koju podlogu, stolice, stolovi, durbin tribine i sl. Iznad magacina se nalaze prostorije za kontrolu osvetljenja i zvuka i kancelarije za zaposlene. Sa ovog nivoa se izlazi na balkon sa koga se mogu nadgledati nastupi ili ručno upravljati opremom u slučaju kvara.



Slika 2. Perspektivni prikaz atrijuma

Ove dve zone zajedno zahvataju deo parka tako formiraju atrijum, slika 4, u kome se mogu održavati nastupi na otvorenom, probe u prirodi, različite projekcije ili jednostavno uživati u prirodi okruženi umetnošću.

5. KONSTRUKTIVNI SISTEM I MATERIJALIZACIJA

Program objekta zahteva velike slobodne prostore bez ikakvih prepreka pa je najlogičniji izbor bio čelini skeletni sistem. Konstrukcija se u stvari sastoji od 4 zasebna sistema. Najveći raspon stubova iznosi 15 m. U zidovima su predviđene podvlake na koje se oslanjaju grede čije se ose nalaze na rastojanju od 2.5 m. Za stubove, grede i podvlake usvojeni su čelični I profili. Za međuspratnu i krovnu konstrukciju korišćen je trapezoidni lim preko koga je izlivena armiranobetonska ploča debljine 10 cm. Objekat je fundiran na temeljnoj armiranobetonskoj ploči debljine 30 cm. Fasadni zidovi su predviđeni da se rade kao ventilisana fasada sa oblogom od lakog betona. Oko plesnih studija su predviđeni zidovi sa vazдушnim slojem za zvučnu izolaciju. Ostali pregrani zidovi rađeni su od lakog betona.

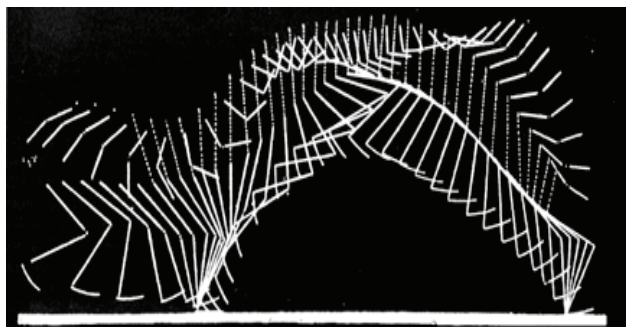
6. FASADA

Inspiracija za oblikovanje fasade bile su, između ostalog, i fotografije Edvarda Majbridža. On se bavio istraživanjem i fotografisanjem ljudi i životinja u pokretu korišćenjem tehnike višestrukih fotografija. Koristeći ove fotografije izumeo je zoopraksiskop, uređaj koji projektuje slike tako da publika vidi realistično kretanje. Jedno od njegovih najpoznatijih dela jeste „Konj u pokretu“ (*The Horse in Motion*) koje je nastalo korišćenjem niza od pedeset fotoaparata. Oni su bili raspoređeni duž staze kojom su se kretali konji, i svaki aparat aktivirala je nategnuta žica koju bi povukla konjska kopita.

Fotografije Majbridža bile su inspiracija mnogim umetnicima koji su se bavili izučavanjem i hvatanjem pokreta kao što su Tomas Ikins, Marselsel Dušamp i možda najznačajniji, Etjen-Žul Marej, francuski naučnik, fiziolog i hromofotograf, Majbridžov savremenik.

Njegov rad bio je značajan za razvoj kinematografije i nauku radne fotografije. Za njega se smatra da je jedan od pionira u razvoju filma. On je napravio veoma delikatan model insekta kako bi prikazao njegovo kretanje. Nakon toga postao je fasciniran kretanjem vazduha i počeo je da izučava kretanje ptica. On je usvojio i razvio tehniku animirane fotografije što je dovelo do nastanka novog pravca u fotografiji, hronofotografije. Njegova ideja bila je da snimi nekoliko faza kretanja na jednoj fotografskoj površini.

Marej je napravio hronofotografsku pušku, instrument koji je mogao da zabeleži 12 konsektivnih snimaka u sekundi i to na jednoj jedinoj fotografiji. Koristeći ove fotografije proučavao je kretanje životinja i ljudi. Jedno od njegovih istraživanja prikazano je na slici 5.



Slika 5. Marejeva studija kretanja ljudskog tela

Pred kraj svog života posvetio se izučavanju kretanja apstraktnih formi. Njegovo poslednje poznato delo jeste studija i fotografije snopova dima koje su nastale korišćenjem dimne mašine koja proizvodi 58 snopova dima.

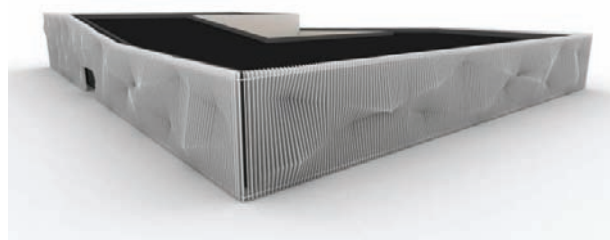
Marejeve studije bile su osnova za ideju dinamične fasade. Cilj je bio da se u arhitektonskom elementu uhvati dinamika baleta, da se trodimenzionalno kretanje ljudskog tela prevede u sredstvo vizuelnog oblikovanja objekta čime se postiže stapanje baleta i arhitekture.

Dinamična fasada objekta, čiji se perspektivni prikaz može videti na slici 7, sastoji se od izduženih vertikalnih panela koji su fiksirani na rastojanju od 20 cm i pomoću kutijastog nosača okačeni na fasadu objekta. Svaki panel ima dva zglobova na različitim visinama koji mu omogućavaju kretanje u horizontalnom pravcu, što je prikazano na slici 6.

Zglobovi su presvučeni elastičnim materijalom a i unutar zglobova postoji sloj od memorijskog materijala koji omogućava njegovo funkcionisanje. Šema zglobova vidi se na slici 6. Ostatak panela napravljen je od lakog plastičnog materijala kako bi se dodatno olakšalo njegovo kretanje.



Slika 6. Panel



Slika 7. Perspektivni prikaz objekta

Fasada ima dva nivoa transformacije, aktivni i pasivni. Aktivna transformacija nastaje zahvaljujući već opisanom mehanizmu pod uticajem vetra. Kako su paneli čvrsto fiksirani i zglobovi omogućavaju njihovo minimalno pomeranje a delovanje vetra mora biti u tačno određenom pravcu ne postoji opasnost od prečestog pomeranja i stvaranja neprijatne buke. Pasivna transformacija nastaje kretanjem posmatrača oko objekta. Paneli od kojih se sastoji dinamična fasada postavljeni upravno na fasadu objekta pa se menjanjem ugla posmatranja menja izgled fasade. Kombinacijom ova dva nivoa transformacije nastaje „plešuća“, uvek nova fasada koju, na neki način, oblikuje njeno okruženje. Perspektivni prikaz objekta može se videti na slici 7.

7. ZAKLJUČAK

Glavni cilj ovog projekta jeste stvaranje prostora koji će unaprediti položaj baleta a samim tim i položaj umetnosti u društvu. Ovakav prostor treba da mladima ponudi alternativu sedenja u zadimljenim kafićima i ispred monitora, prostora koji će promovisati zdrav i aktivan način života, prostora koji će inspirisati i podsticati

kreativnost, koji će umetnicima omogućiti da razviju svoje talente i prevaziđu granice svojih sposobnosti.

8. LITERATURA

[1] Ian Appelon, "Buildings for performing arts", *Elsevier Limited*, Oxford 2008.

[2] Jeanette Siddall, "Dance in and Beyond schools: an essential guide to dance teaching and learning", *Youth Dance England*, 2010.

Kratka biografija:



Jelena Savić rođena je u Pirotu 1988. god. Nakon završene Gimnazije u Pirotu, 2006. godine upisuje studije arhitekture na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu. Decembra 2010. Godine stiče zvanje diplomiranog inženjera arhitekture, a 2012 brani master rad.



Dr. Jelena Atanacković Jeličić rođena je 1977. god. a doktorirala 2007. godine na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu.

PROJEKAT MULTIFUNKCIONALNE SPORTSKE ARENE U NOVOM SADU**PROJECT OF THE MULTIFUNCTIONAL SPORTS ARENA IN NOVI SAD**

Jovana Milović, Jelena Atanacković Jeličić, Marko Todorov, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM

Kratak sadržaj – Rad je nastao kao produkt razmišljanja na temu sportskih odnosno multifunkcionalnih arena te želje da se stvori objekat koji bi kao takav predstavljao novi reper grada. U toku projektovanja posebna pažnja bila je usmerena na principe održive arhitekture, a sve u cilju smanjenja negativnih uticaja po životnu okolinu.

Ključne reči: Sport, arena, košarka, održivost

Abstract – The paper was written as a product of reflections on the sport and multi-functional arena and the desire to create an object that, as such, represent a new landmark of the city. During design, special attention was focused on the principles of sustainable architecture, with a view to minimizing negative impacts to the environment.

Key words: Sport, arena, basketball

1. UVOD

Početkom decembra 1891, Džejms Nejsmit, kanadski lekar Univerziteta Mekgil i profesor fizičkog vaspitanja na Koledžu Springfield, osmislio je novu igru na zatvorenom terenu koja bi služila za održavanje kondicije učenika tokom dugih zima. Odbacio je mnoge predložene igre s objašnjenjem da su pregrube ili nepotpune i na kraju je modifikovao, prilagodio nekoliko sportova u jednu celinu i napisao jednostavna pravila. Koš je stavio na visinu od 3,05 metara. Taj koš se razlikovao od današnjeg po tome što je imao čvrsto dno, dok današnji koševi imaju mrežicu koja propušta loptu. Dok su koševi imali čvrsto dno, svaki put nakon postignutog koša lopte su se morale izbijati iz koša. Nejsmitova nova igra bila je vrlo slična rukometu koji je nastao otprilike u isto vreme kao i košarka, krajem 19. veka.

Tema rada je projektovanje nove sportske arene u Novom Sadu. Proizašla je iz ideje da se podnese kandidatura Srbije za organizovanje Evropskog prvenstva u košarci, a takođe organizovanje drugih sportskih manifestacija u budućnosti. Za lokaciju je iskorišćen prostor na Bulevaru Evrope.

2. PROJEKTOVANJE SPORTSKIH DVORANA

Za početak projektovanja neophodno je znati zahteve koji se moraju ispuniti da bi se omogućilo optimalno korišćenje i maksimalan komfor.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada, čiji mentor je bila dr Jelena Atanacković Jeličić, vanr. prof., a komentor Marko Todorov.

Položaj zavisi od vrste objekta, da li je sa višestrukom namenom ili je čisto sportska dvorana i sportske tradicije zemlje odnosno grada. Zahtevaju se povoljne saobraćajne veze kao i prostran prostor za parkiranje. Po mogućstvu bi trebalo da svrha upotrebe bude sa višestrukom namenom radi ekonomske isplativosti. Prvenstveno je neophodno izvršiti analizu veze sportske dvorane sa samim gradom i vezu sa stanovništvom. Pod vezom sa gradom podrazumeva se plan grada, centralna funkcija kao i gradska silueta.

Veličina prostorija: veličinu terena 20x40 m moguće je koristiti za sledeće igre: hokej, rukomet, košarka, odbojka, badminton, stoni tenis, umetničke i folklorne igre, boks, rvanje, mačevanje, džudo, dizanje tegova, lakoatletske discipline (bacanje kugle, skokove u visinu i dalj), gimnastiku.

Potrebne veličine igrališta: rukomet 40x20 m, košarka 28x15, odbojka 18x9.

Unutrašnji prostor treba da bude bez stubova da bi se omogućila puna vidljivost. Prostor gledališta treba da bude slabije osvetljen da bi se optički izdvojio od prostora za igru.

Što se tiče klimatizacije prostora sportistima su potrebne druge temperature nego gledaocima te je poželjno izolovanje sistema za grejanje. Ekonomično je grejanje vazduhom pomoću izlaznih otvora ispod tribina za sedenje ili stajanje. Zbog opasnosti od kondenzacije neophodno je mehaničko provetranje.

Potrebno je obezbediti povoljan raspored zvucnika kao i materijala koji apsorbuju zvuk. Vreme odjeka zvuka mora da se ujednači takođe i za muzičke priredbe.

Potrebne prostorije:

Sportisti- koncentrisani raspored, funkcionalno, optičko i akustično izdvajanje predvorja od unutrašnjeg gledališta.

Prostorni program- prostorije za presvlačenje, tuširanje, masažu, čekaonice, sanitet, lekare, sprave, sudije, trenere, goste, nastavu i pripremu, zatim prostorije za prijem, prijavljivanje, policiju, vatrogasce, redare, radio, televiziju i štampu.

Gledaoci- predvorje, garderobe, WC uređaji, prostorije za osvežavanje i prodavnice.

3. STUDIJA SLUČAJA

Analizirani su postojeći objekti i organizacija njihovih prostora, kao i enterijer, osnove i forma objekata. Primeri su birani na osnovu karakterističnih segmenata u njihovoj organizaciji ili projektovanju, koji mogu bitno uticati na razvoj budućeg projekta multifunkcionalne arene u Novom Sadu.

3.1 Beogradska arena

Beogradska Arena je predviđena po nameni kao mnogostruko mesto na kome će se održavati najvažniji sportski događaji, od košarke, rukometa, tenisa i atletike do velikih koncerata, cirkusa pa čak i političke konvencije. Njene karakteristike su sledeće:

- Dimenzije hale su 137,7 x 102,7 metara.
- Može da primi 20.000 gledalaca u četiri nivoa.
- Samo gledalište ima 35.000 kvadratnih metara.
- Borilište i poslovni prostor zauzimaju po 5.000 kvadrata.
- Pres centar ima 800 mesta.

Nijedna dimenzija na Beogradskoj Areni nije nastala nekom idejom ili kreacijom, već isključivo analizom kretanja. Recimo, prolaz između redova koji iznosi 126 cm dobijen je na osnovu proračuna 2 x 60cm + šipka u sredini za one koji se teže kreću. Zatim nagib gledališta ima samo 35 stepeni i ide po krivoj liniji kako bi podjednako kvalitetno gledaoci mogli da prate događaje sa svakog mesta na nivou za koji su kupili kartu.

Za Novi Beograd je poznata građevinsko arhitektonska odrednica da se zbog podzemnih voda ne ide ispod kote 74. Veliki objekat Arene je iznad te kote, ali mala sala, sa čijim postojanjem nije tako dobro upoznata šira javnost je probila tu kotu za 6 metara. Ta sala, koja se nalazi ispod južnog ulaza, namenjena je zagrevanju sportista na velikim takmičenjima i podhodnikom je povezana sa velikom dvoranom. Sa visinom od 9 metara i mogućom pojavom podzemnih voda ova sala je napravljena primenom posebnih tehničkih rešenja takozvanih "kada" i upotrebom nepropusnih betona. Arena je građena na šipovima dužine 10 do 18 metara. Krovna konstrukcija, koja je postavljena na visini od 26,60 metara, teži 3.350 tona. Krovna konstrukcija je posebno rešenje sa 7 nosača od kojih svaki ima dva pojasa. Gornji - dvostruko armirane grede i donji - prenapregnuti kablovi. Između pojasa su betonski stubovi kao razupirači. Na mestima ukrštanja dva pravca glavnih nosača i donjeg pojasa montirani su betonski devijatori koji razdvajaju prolaze kablova u dva nivoa.



Slika 1. Beogradska arena

3.2 Arena Stožice

Arena Stožice je višenamenska sportska dvorana u Ljubljani, Slovenija. Projektovana je od strane Sadar Vuga d.o.o i najveća je zatvorena dvorana u državi. Arena je deo Sportskog parka Stožice.

Kapacitet dvorane iznosi 13.000 sedećih mesta, odnosno oko 14.500 za potrebe održavanja koncerata. Trenutno je domaći teren košarkaškog kluba Union Olimpija, rukometnog kluba RK Krim, za međunarodne utakmice odbojkaškog kluba Autokomerc Bled i za utakmice nacionalnog tima u raznim sportovima.

Arena je dobila ime po oblasti u kojoj se nalazi, a u budućnost je moguća promena u imenu zbog sponzorskih prava. Zajedno sa fudbalskim stadionom je deo sportskog parka Stožice. Arena Stožice ima površinu od 14.164 kvadratnih metara.[1] Izgrađenja je za samo 14 meseci i otvorena 10. avgusta 2010.



Slika 2. Arena Stožice

3.3 Arena Žalgiris

Žalgiris arena je višenamenska arena u Kaunasu, Litvaniji. Nalazi na ostrvu reke Njemen. Arena ima kapacitet za košarkaške utakmice 14.502 mesta, a 15.160 mesta za koncerte. Otvorena je 18. Avgusta 2011. Inovativna je i moderna i svakako turistička atrakcija grada, naročito dok se posmatra sa reke, što je i čini specifičnom.

Namenjena je različitim događajima kao sto su: košarka, rukomet, odbojka, koncerti, filmski festivali, izložbe. Trenutni korisnik arene je isoimeni košarkaški klub Žalgiris. Odlična akustična svojstva i najnaprednija tehnologija upotrebljena unutar arene obezbeđuju organizaciju raznih vrsta dešavanja na visokom nivou. Arena se nalazi u blizini aerodroma.



Slika 3. Žalgiris arena

4. ODRŽIVI RAZVOJ

Održivi razvoj je skladan odnos ekologije i privrede, kako bi se prirodno bogatstvo naše planete sačuvalo i za buduće naraštaje. Može se reći da održivi razvoj predstavlja generalno usmerenje, težnju da se stvori bolji

svet, balansirajući socijalne, ekonomske i faktore zaštite životne sredine.

Pre nešto više od deset godina, Svetska komisija za životnu sredinu i razvoj (*World Commission on Environment and Development*), poznata i kao "Bruntlendova komisija" (*Brundtland Commission*) objavila je izveštaj pod nazivom „Naša zajednička budućnost“ (*Our Common Future*), kojim se ukazuje na opasnost, za ljudsku populaciju i samu planetu, od politike ekonomskog rasta bez uzimanja u obzir mogućnosti regeneracije planete Zemlje.

4.1 Održiva arhitektura

"Arhitektura predstavlja jedinstven izazov na polju održivosti. Gradjevinski 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" *The Earth Pledge*.

4.2 Održivo građenje

Održivo građenje je definisano kao "kreiranje i odgovorno upravljanje zdravom izgrađenom sredinom, baziranom na energetski efikasnom korišćenju prirodnih bogatstava i ekološkim principima".

Održivo projektovane građevine imaju za cilj smanjenje uticaja na životnu sredinu kroz energetske efikasnost i efikasnu upotrebu prirodnih izvora, a to podrazumeva sledeće principe:

- minimiziranje korišćenja neobnovljivih prirodnih izvora materijala;
- unapređenje prirodne životne sredine;
- eliminisanje ili minimiziranje upotrebe toksina.

5. IDEJNO REŠENJE MULTIFUNKCIONALNE SPORTSKE DVORANE U NOVOM SADU

5.1 Analiza i potencijal odabrane lokacije

Obeležje Novog Sada kada govorimo o urbanoj matrici, jesu svakako karakteristične ulice starog jezgra grada (Dunavska, Zmaj Jovina ...), ali i široki potez Bulevara Oslobođenja. Bulevarski pravci su potezi koji grupišu najraznovrsnije sadržaje.

Ovi pravci se međusobno razlikuju. Prvenstveno možemo govoriti o onima koji predstavljaju ose gradova, a zatim i onima koji imaju dimenzije bulevara, ali ne i programski sadržaj koji bi trebao da se nađe u njima i zbog toga postaju podređeni saobraćaju. Primer ovakvog bulevara u Novom Sadu je Bulevar Cara Lazara koji ima velike potencijale jer čitav jedan deo grada povezuje sa rekom Dunav.

Probijeni novi potez Subotičkog bulevara kao i njegov nastavak Bulevara Evrope preseca urbano tkivo velikog potencijala, koji objedinjuje različite vrste urbanih matrica:

1. Hipertrofirana urbana matrica koju formiraju upravne zgrade industrije (kompleks „Jugoalat“-a, „Jugodent“-a, „Toplane“...)
2. Kompleks ranžirne stanice (bivše teretne stanice), koju čine objekat ložionice i prateći objekti, formirajući železničku koloniju.

3. Blokovi Novog naselja sa višeporodičnim stanovanjem, zatvorenog i poluotvorenog karaktera
4. Blokovi iza Master centra sa parcelema na kojima se nalaze objekti jednoporodičnog stanovanja

Posmatrano područje nalazi se u zapadnom delu grada, a kao granica područja nameću se ulice: Futoški put na jugu, Hadži Ruvimova na severu i Bulevar Slobodana Jovanovića na zapadu. Pogodnost za uspostavljanje bolje veze sa ostalim delovima grada je Futoška ulica, koja sa jedne strane vodi do centra grada, a sa druge do Novog naselja, Satelita u pravcu Veternika. Zatim Subotički bulevar koji se nastavlja na Bulevar Cara Lazara, koji predstavlja glavnu vezu sa naseljima Liman I- IV i rekom Dunav, omogućava prostranom području da se poveže sa rekom. Izgradnjom nastavka Bulevara Evrope predviđeno je priključivanje na severu na autoput za Suboticu.

Može se zaključiti da se odabrana prostorna celina nalazi na mestu preklapanja, za grad, bitnih putnih pravaca.

Koncept: Polazeći od postojećeg stanja bloka, uočavanjem njegovih dobrih i loših strana, arhitekturnosti, geografskog položaja i društveno socijalnog značaja, ideja je da se oblikuje prostor potpuno drugačiji u odnosu na njegovo okruženje. Svakako ne različit u tolikoj meri da narušava integritet i postojanje dobrih arhitektonskih rešenja. Ideja je da se stvori „novi urbani centar grada“ u duhu XXI veka, koji bi svojim sadržajima ispunjavao sve one potrebe savremenog čoveka kako u urbanističko-arhitektonskom smislu, tako i u pogledu njegovih socijalno-društvenih potreba.

5.2 Koncept i organizacija

Višenamenska sportska dvorana sa pratećim sadržajima predviđena je za održavanje sportskih, kulturnih, poslovnih i zabavnih manifestacija. Dimenzije osnove velike dvorane su 145 x 180 m.

Funkcionalna podela prostora po etažama sledi logiku kretanja različitih korisnika.

U podrumu je smeštena podzemna garaža i pomoćni prostori. Namijenjena je parkiranju ličnih vozila posetilaca dvorane, a u sklopu garaže su tehnički prostori za elektroinstalacije, rezervoar za vodu, ostave i prostorija za kontrolu ulaza.

Podzemna garaža je spojena sa internim korisnicima na visini prizemlja sa dve ulazno-izlazne rampe u nagibu od 12%. Za evakuaciju iz garaže i pristup u prizemlje služi 13 stepeništa, a ugrađeno je i 16 liftova.

U prizemlju je smešten parter dvorane. Na istoj se koti sa zapadne strane građevine nalazi VIP ulaz sa pripadajućim parkiralištem. U unutrašnjem delu na zapadu smešteno je skladište za opremu, a u uglovima su tehničke prostorije (plinska kotlarnica, trafostanice srednjeg i niskog napon, liftovski agregat te prostorije sa komorama za klimatizaciju). Na severnoj i južnoj strani zapadnog dela nalaze se dve dvosmerne rampe za garažu.

S istočne strane predviđen je pristup za sportiste s ulazima. Tu su i njihove svlačionice sa svim propratnim sadržajima. U tom je sklopu, koji je isključivo namenjen sportistima i ambulanta s anti-doping kontrolom. Na rubu

sa zasebnim ulazima smeštene su kancelarije raznih klubova, uprava dvorane i sl.

Na severnoj strani je kancelarijski deo za osoblje koje će obavljati servisne radove i kolski prilazi za kamione koji direktno ulaze u prostor dvorane.

Na prvom spratu predviđen je pešački plato sa četiri glavna ulaza i izlaza orijentisana na sve četiri strane sveta. Na toj su etaži blagajne, sanitarije, ugostiteljski prostori. Tribine se pune gledaocima preko 8 jednokrakih stepeništa koja tu etažu spajaju s etažom trećeg sprata. Na južnoj strani građevine nalaze se dva jednokraka stepeništa koja se spuštaju na nivo prizemlja i omogućavaju pristup dvorani i sa tog nivoa.

Na drugom spratu predviđene su lože za VIP posetioce i za medije (kabine komentatora, prostorije za novinare, TV studio i sl.). Na zapadnoj su četiri lifta i dva stepeništa koja će VIP posetiocima omogućiti prilaz iz prizemlja do loža. Na tom su nivou predviđeni i višenamenski prostori za raznovrsne prezentacije, izložbe i sl. Na severnoj strani se nalazi restoran sa dva teretna lifta (čisti i nečisti). Na istočnoj strani su kabine komentatora s tehničkim prostorijama za medijsko praćenje događanja u velikoj dvorani. Južna strana VIP etaže služi isključivo za kontrolu tona, svetla i za osiguranje. Na južnoj je strani takođe i vertikalna komunikacija za novinare.

Treći sprat, takođe je namenjen posetiocima dvorane. Tu su smeštene vertikalne komunikacije, garderobe, sanitarije, manji ugostiteljski sadržaji kao i ulazi za ostale delove tribina.

Četvrti sprat služi isključivo kao tehnička galerija sa prostorijama za klimatizacijske komore.

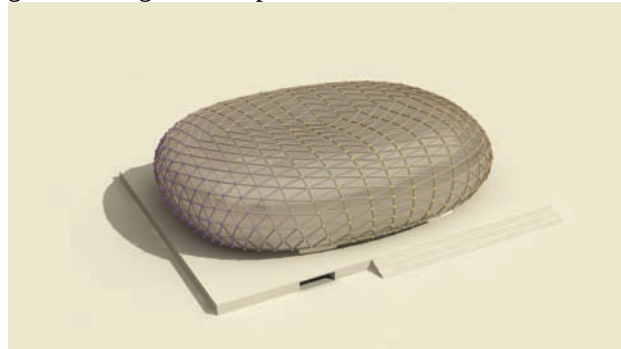
Fleksibilnost korišćenja najizraženija je u transformaciji gledališta. Za održavanje rukometnih utakmica kao i za košarku i odbojku osigurano je 15.000 sedećih mesta. Za ostale je sportske, kulturne i zabavne priredbe (koncerti, izložbe, sajmovi, konvencije i kongresi) radi vidljivosti predviđen drukčiji raspored sedišta. Tako je za atletska takmičenja predviđeno 10.500 sedećih mesta, a za koncerte i kongrese između 14.500 i 24.000 mesta. Donjih 15 redova tribina (26 na mestu pozornice) predviđeno je kao teleskopsko gledalište s ukupno 4550 sedišta, dok je preostali deo fiksni i obuhvata donju i gornju tribinu.

Forma objekta sastoji se iz dva dela, same dvorane i mreže postavljene kao opna oko nje. Ova mreža simbolizuje mrežu koša dok je objekat lopta koja prolazi kroz njega. Opnu karakteriše spektakularno LED osvetljenje koje predstavlja i umetničku instalaciju.

Održivost objekta se ogleda u drenažnom sistemu za skupljanje kišnice koji se nalazi na krovu. LED rasveta koja koristi samo 10% potrebne energije koja bi bila potrebna za klasično osvetljenje površine iste veličine. Najsavremeniji dizajn bio-rama koji koristi do 50% manje čelika nego što je potrebno za tipičan krov ovakve vrste objekta.

7. ZAKLJUČAK

Zbog svoje lepote, funkcionalnosti i važnosti ova grandiozna građevina postaće novi arhitektonski simbol



Slika 3. Model objekta

grada. Važnost ovakve građevine, ne samo za Grad Novi Sad, već kako za region tako i celu Srbiju je gotovo neprocenjiva, s obzirom na njen kapacitet, multifunkcionalnost i tehničku opremljenost. Koncerti vrhunskih svetskih muzičara kao i velike sportske manifestacije koje je do sada bilo gotovo nemoguće organizovati, dobijaju više nego prikladan prostor.

8. LITERATURA

1. www.skyscrapercity.com
2. www.preferred-seating.com
3. www.wikipedia.org
4. Nojfert, E., *Arhitektonsko projektovanje*, Građevinska knjiga, Beograd 1996.
5. Schultz, Sobek, Habermann, *Atlas čeličnih konstrukcija*, Građevinska knjiga, Beograd 1999.

Kratka biografija:



Jovana Milović, rođena je u Novom Sadu 1987. godine. Nakon završene Tehničke Škole „Mileva Marić-Ajnštajn” u Novom Sadu 2006. godine, upisuje Fakultet tehničkih nauka, odsek za arhitekturu i urbanizam. Diplomski rad iz oblasti Arhitekture brani u junu 2012. godine.



Dr Jelena Atanacković Jeličić, rođena je 30. septembra 1977. godine. Doktorirala je 2007. godine na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu. Na funkciju člana Gradskog veća imenovana je od strane Skupštine grada Novog Sada.

LUKSUZNA VILA NA TAJLANDU**LUXURY VILLA ON THAILAND**Filip Aleksić, Radivoje Dinulović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast-ARHITEKTURA I URBANIZAM**

Kratak sadržaj- U radu se predstavlja vila koja je smeštena na Tajlandu, ostrvo ili obala Phuket kao deo velikog projekta izgradnje Rt-a Sawan u turističke svrhe.

Abstract – Thesis presents the project of Luxury villa on Thailand, coast or island Phuket as part of a major project on Cape Sawan for tourism purposes.

Ključne reči: vila, Tajland, ostrvo Phuket, turističko naselje.

1. UVOD

Tajland je država locirana u centru Indokineskog poluostrva u Jugoistočnoj Aziji, koja se prostire od 6°-20° severne geografske širine i od 97°-105° istočne geografske dužine. Do 1939. godine, ova kraljevina se zvala Sijam. Graniči se sa Mjanmarom na zapadu, na severu i istoku sa Burmom i Laosom, na istoku sa Kambodžom i na jugu sa Malezijom. Južno izlazi na Tajlandski zaliv, deo Južnog Kineskog mora. Tajland je po veličini na 51. mestu u svetu sa svojih 513 000 kvadratnih kilometara, sa populacijom od 64 miliona ljudi. Glavni grad je Bangkok, koji je ujedno politički, kulturni i industrijski centar. Thailand je podeljen na 76 pokrajina, od kojih je jedna među južnim, ostrvo Phuket. Ostrvo Phuket je najveće ostrvo Tajlanda, locirano na Andamanskom moru (deo Indijskog okeana). Nalazi se na pomorskom trgovačkom putu između Kine i Indije, dugo je važio za strateško mesto, pa su se oko njega otimala Portugalija, Francuska, Holandija i Engleska.

1.1 Istorijski uslovi

Tokom svojih 800 godina Kraljevstva, Tajlandski narod je jedan od retkih na svetu koji nikada nije bio kolonizovan. Prvi put su ga otkrili moreplovci u XII veku i dobija ime Siam. 1939. godine dobio je ime Thailand, koje znači Zemlja slobodnih. Thai narodi su bili jedni od prvih ljudi koji su koristili bronzu. Prva Thai država je kraljevstvo Sukotai formirano u 13. veku, kada je budizam proglašen državnom religijom. U 19. veku, za vreme kolonijalnih osvajanja evropskih sila, Tajland je očuvao nezavisnost. Posle 1930. godine, uspostavljena je ustavna monarhija, a u vreme drugog svetskog rata Tajland je, pokušavajući da reši granične sporove, vodio rat sa Indokinom.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Radivoje Dinulović, vanr.prof.

Ubrzo je postao Japanski saveznik, a kasnije podržan od strane SAD-a, kojima je trebao saveznik u jugoistočnoj Aziji. Posle 1970. godine, započete su reforme u cilju demokratizacije.

1.2 Thai vila

Jedna od osnovnih karakteristika tipične Thai kuće (slika 1) je strmi krov, koji se lučno savija ka nebu. Obe krovne ravni su nagnute ka centru, tako da se stiće utisak visine. Funkcionalni aspekt koji stoji iza ovakve forme krova jeste zapravo blaga ventilacija. Topao vazduh se diže na gore, tako da visina samog krova održava kuću hladnom. Jednostavnost i otvorenost ka spoljnoj sredini su jezgro karakteristika Thai kuće. Pored toga, veliki broj otvora omogućava da se odvija neprekidna cirkulacija vazduha. U tropskoj i vlažnoj sredini Jugoistočne Azije, otvoren, vazdušast prostor Thai kuće, kao i široki prepusti krovova, štite unutrašnjost od spoljnih uticaja sunca i kiše. Kuća je obično orijentisana duž pravca istok-zapad, po osi slemena krova, što je isto u svrhu zaštite ulaska velike količine sunca i toplote, kao i da spreči ulazak hladnog vetra.



Slika 1. Prikaz Thai kuće

Iznivelisana forma kuće omogućava cirkulaciju vazduha i komforniji prostor za boravak. Temperatura je prijatnija i poboljšava zaštitu od rizika od poplava tokom monsunske sezone. Takav koncept, takodje pruža zaštitu i od divljih životinja. Otvoreni prostor u donjem delu kuće na štulama je jako raznovrsno korišćen, kao dnevni boravak u toplim sezonama, ili često kao skladišta. Zakrivljeni krovovi koji daju poseban izgled i odaju vrlo specifičan, nesvakidašnji prikaz, su zapravo simboli "nagasa" ili rečnih zmajeva, koji krase većinu Tajlandskih hramova. Jedna od praktičnih strana Thai kuće je da se lako gradi i ruši. Cela kuća se gradi od lakih, prefabrikovanih elemenata, gde svaki element formira zid. Svaki zid je uklopljen i ugrađen u skelet od drvenih stubova, bez eksera i spojnice. U starim vremenima, činjenica da se kuća lako sklapa i rasklapa, bila je deo lokalnog načina života. Kada god su emigrirali, lako su rasklapali kuće i prevozili najbližom rekom do novog mesta nastanjanja.

2. POJAM STANOVANJA

Mesto na kome bivstvujemo, u većoj ili manjoj meri predstavlja prostor u kome smo slobodni da organizujemo sopstveni život na način na koji nam odgovara. U najprimitivnijem neolitskom naselju kuća je bila nešto više od pukog skloništa. Njeno ognjište je bilo stecište obreda ali i mesto gde se pripremalo jelo. U njenom centru su sahranjivani ukućani kao deo rituala ili kosmogonskog shvatanja života. Starovisokonamačka reč za graditi 'buan' značila je stanovati – stara reč 'bauen' kaže da čovek 'jeste' ukoliko stanuje. Načina na koji čovek 'jeste' na zemlji zapravo je stanovanje. Stanovati znači, dakle, biti. Formiranje rimskih 'insula' bilo je prvi začetak stvaranja maksimalnog profita iz bednih zgrada i prenatrpanog prostora. Tu se formira 'logica contra' suštinski bitka kuće u gradu. Stanovanje zadovoljava jednu od osnovnih ljudskih potreba – potrebu za opstankom, fizičkom zaštitom i sigurnošću. Istovremeno, stanovanje omogućava zadovoljavanje mnogih drugih čovekovih socijalnih, psiholoških ekonomskih i kulturnih potreba. Stanovanje kao ljudsko pravo se navodi u mnogim međunarodnim dokumentima.

2.1 Individualno stanovanje

Na međunarodnom nivou ne postoji jedinstvena definicija pristojnog stanovanja, niti opšte prihvaćeni standardi i normativi kvalitetnog stanovanja. Razlog tome su velike ekonomske, političke, kulturne, geografske, socijalne i druge razlike, navike, stilovi života, graditeljsko nasleđe i tradicija između država članica međunarodnih organizacija. Definicije optimalnog stanovanja daju se kao opšti okvir, a očekuje se da svaka pojedinačna država odredi ove pojmove u skladu sa svojim ekonomskim mogućnostima, socijalnim i političkim obeležjima. Za luksuzno stanovanje ne postoji precizna definicija i propisani standardi. Sama reč luksuzno govori o tome da je u pitanju stanovanje koje ima kvalitet prostora, funkcije, tehnologije, kao i svih drugih aspekata. Ono se različito vrednuje u zavisnosti od brojnih društvenih činilaca, pripadnosti, određenom sloju, određenoj kulturnoj sredini, selu, gradu itd. Ovakav tip stanovanja se posmatra kao društvena činjenica, koja se ne može proučavati izvan konkretnog društveno-ekonomskog konteksta.

2.2 Kolektivno stanovanje

Stanovanje u zajedništvu - kolektivno stanovanje, kao drugi oblik načina stanovanja i načina organizacije života, pojavio se najpre iz ekonomičnih razloga korišćenja teritorije i ekonomičnosti izgradnje. Porodična teritorija, koja u individualnom stanovanju obuhvata osim kuće, i dvorište, vrt (slobodan prostor oko objekta) ovde se sužava na stan i zajednički slobodan prostor, najčešće korišćen za vertikalne i horizontalne komunikacije.

3. STUDIJE SLUČAJA

3.1 Ambijentalna arhitektura

Ambijentalna arhitektura je vrsta arhitekture koja je razvijena na interakcijama između prirode i ljudi, između objekata i ljudi, i interakcijama u okruženju. Možda je to zapravo i najstariji oblik arhitekture, jer je svaki

arhitektonski oblik odraz svog okruženja još od drevnih arhitektonskih tvorevina.

3.2 Organska arhitektura F.L. Rajta (F. L. Wright-a)

Jedan od najboljih primera organske arhitekture je 'Kuća na vodopadima' (slika 2) Frenk Lojd Rajta (Frank Lloyd Wright)-a, koju je on radio za porodicu Kaufman, u severozapadnom delu Pensilvanije, na oko 80 km od Pitsburga.

Kuća je locirana na strmini brda, na vrhu vodopada, što je očigledno bilo njegova velika inspiracija. Koristeći lokalni prirodni kamen sa hlabro akcentovanim betonskim konzolnim horizontalama, koje su bojene tonovima kamena, objekat se potpuno utapa u ambijent i svojom geometrijom prati tok vodopada.

Ovim projektom Rajt je pokazao koliko je bitan pristup netipičnog i nešematskog projektovanja, poklanjanje pažnje okolini, prirodnim uslovima i skladu.



Slika 2. Kuća na vodopadima Frank Lloyd Wright-a

3.3 Marcio Kogan–Vila Kari (Cury)

Među istaknutim i nagrađivanim imenima arhitekata u stambenoj porodičnoj arhitekturi spada i ime Marcia Kogana, Brazilskog arhitekta, koji je osvojio nekoliko međunarodnih 'Record House' nagrada. Njegovi projekti, u okviru StudiaMK27 su prepoznatljivi po kubičnim, svedenim formama, prirodnim materijalima i preciznošću u izvođenju detalja. "Cury house" (slika 3) je jedan od reprezentativnih projekata Marcia Kogana.



Slika 3. „Cury house“

Na ovom projektu on jako naglašava izuzetne detalje koji formiraju objekat sa svojih tri nivoa. Ova prodična vila je veličine 1070 m², nalazi se na površini od 832 m² u Sao Paulu u Brazilu. Iako se nalazi u urbanom okruženju, ova

vila potpuno raspolaže svakim delićem prostora parcele ispunjavajući je prirodnim i prijatnim ambijentom.

3.4 Koncept “Cape Sawan” – Thailand

Lociran uz samu obalu, urbanistički deo projekta “Cape Sawan” (slika 4) se sastoji od 25 parcela koje su orjentisane ka moru. Prvih 6 izlaze direktno na obalu, i na njima su već sagrađene vile. Preostale parcele se prostiru iza postojećih u nizu, u tri paralelna reda. Frontalne parcele imaju sagrađen dok na severnoj strani. Sve parcele su povezane saobraćajnicama, koje obezbeđuju kolski i pešački pristup. Objektivno gledano, celina je vrlo diskretno smeštena izmedju okolnih brežuljaka, tako da sve parcele imaju određenu privatnost, a samim tim i luksuz. Svaka parcela predviđa adekvatno spoljašnje uređenje, koje različitim izborom sadržaja, bogatim rastinjem i prirodnim materijalima daje sveobuhvatnu jedinstvenu sliku ovog projekta. U trenutku kompletne izgradnje, ovaj skup luksuznih objekata na mestu koje ima takve prirodne uslove, biće jedna od atraktivnijih svetskih destinacija.



Slika 4. “Cape Sawan”, raspored parcel za gradnju vila

4. O PROJEKTU

4.1 Koncept

Objekat je lociran na parceli broj 8 na Rt-u Savan, koja ima oblik dva spojena trapeza, i nalazi se na raskrsnici dve pristupne ulice. Razudjena forma parcele i dvostrana orijentacija su prednost u odnosu na preostale neizgrađene parcele.

Ideja je da se objekat uklopi u već postojeću delimično izgrađenu celinu projekta “Cape Sawan” ‘otvori’ i ‘usmeri’ prema moru u potpunosti tako da korisnici imaju maksimalni užitek provodeći vreme u ovom luksuznom naselju. Gledajući formu, objekat (slika 5) je jednostavno rešen kubičnom formom koja na jednom svojem kraju izlazi u prostor kosim zidom otvarajući vizure prema moru prilikom silaska sa stepeništa prema bazenu.



Slika 5. 3D model objekta

4.2 Funkcija

Vili se pristupa sa prizemlja koje dalje vodi u suteran, pa na sprat. U zavisnosti od perioda korisnicima su dostupne dve stepenišne komunikacije, jedna otvorenog tipa i druga zatvorena. Na prizemnom delu nalazi se kolski pristup sa garažom kapaciteta dva automobila. Ogradni zid koji prati kolski pristup obložen je kamenom i celom svojom dužinom oivičen je betonskom saksijom sa raznovrsnim rastinjem.

Sprat je prepušten iznad kolskog dela tako da ujedno ima i ulogu nadstešnice. Od samog sadržaja u prizemlju se po ulasku nalazi širok prostor za sedenje i odmor. U produžetku je velika trpezarija sa stolom za ručavanje. Kuhinja jednim delom odvojena stepeništem. Druga polovina prizemlja u podužnom pravcu odvojena je zidom u njoj su smeštene ostava, garsonjera za poslugu, vešeraj sa tehničkom prostorijom i WC-om. Nastavak ovog dela je poluotvoren i tu je smeštena radna soba koja ujedno služi kao biblioteka. Do nivoa suterena može se doći na dva načina.

Preko otvorene komunikacije sa izlazom direktno na bazen dok je u zatvorenom delu smeštena teretana sa tuševima i saunom. Druga komunikacija vodi u bilijar salu iz koje moguće pristupiti teretani i bazenu. Parterno uređenje oko bazena je prostrano i komotno, popločano u grupacijama vertikalno i horizontalno položenim dasčanim letvi koje u zonama 3m x 3m popunjavaju prostor. Na drugom kraju su đakuzi na otvorenom sa tuševima i prostom za ručavanje. Na prvom spratu su smeštene samo spavaće sobe sa jednim diskretnim delom za sedenje na samom kraju kuće. Jedna od pet soba je ‘master’ spavaća soba sa sopstvenim garderoberom i kupatilom. Ostale sobe imaju vezana zajednička prostrana kupatila.

Hodnik na ovom nivou se prostire celom njegovom dužinom, diskretno je otvoren sa uskim a visokim prozorima koji se redjaju u određenom ritmu duž fasade. Zajednička terasa površine preko 55 m² pruža izuzetan pogled na more. Sa prednje strane je ograničena staklenom ogradom i žaluzinama čiji su otvori organskog oblika u vidu saća. Iznad terase ugrađeni su brisoleji koji propuštaju svetlost kroz otvore nepravilnih čeljustih kontura.

4.3 Konstrukcija

Konstruktivni sistem je skeletni osim što se u suteranu pojavljuju masivni betonski potporni zidovi zbog konfiguracije terena. Oslanjanje samog objekta je preko temeljnih ploča pošto je teren sastojan od čvrstog stenovitog zemljišta. Rasponi su standardnih dimenzija i retko prelaze 6 m. Prvi sprat je prepušten u prostor 3 m i oslonjen na gredu.

4.4 Materijalizacija

Materijal koji ubedljivo dominira eksterijerom objekta je kamen. Gotovo čitava površina fasade koja je zatvorena, obložena je prirodnim rustičnim kamenom. Nasuprot tome, sve velike preostale površine fasade su zatvorene staklenim pokretnim panelima. Mrežasti dizajn aluminijumskih profila brisoleja, uokvirenih masivnim ramom povezuje vizuelno grubu površinu kamena na fasadi sa transparentnim delovima. I po strukturi i po tonovima boja, brisoleji čine fasadu skladnom, podjednako

tradicionalnom i modernom. Terasa oko bazena je popločana "Ipe Lapacium", koje je po svojim prirodnim karakteristikama jedno od najotpornijih vrsta drveta na vodu. Na njega se nadovezuje terasna galanterija za sedenje pored bazena i sunčanje, koja je od drvene podloge, sa tekstilom svetlog tona. Ručavanje na otvorenom je takođe jedna od neizbežnih funkcija na objektu ovakvog tipa.

Raskošni sto je postavljen na (zapadnoj) strani parcele. Potporni zidovi i manje pregrade su u armiranom betonu, sa finalnim rustičnim, neobrađenim završnim slojem, kako podržavaju moderan karakter cele kompozicije.

Objekat je u potpunosti snabdeven dovoljnom količinom prirodnog svetla, što doprinosi kvalitetu stanovanja. Velike staklene površine, otvorena fasada, transparentnost materijala daju skladnu i funkcionalnu celinu i udoban prostor za odmor posetiocima, što je neophodno za objekte locirane u ovakvoj klimatskoj zoni.

5. ZAKLJUČAK

Stanovanje, kao jedna sociološka pojava, ne odnosi se samo na čistu potrebu za stanovanjem, već je to mnogo širi pojam koji se odnosi na sve sfere života čoveka. Korisnik je potpuno uključen u sve procese koji se vezuju za prostor u kome živi, od funkcije do estetike. Ne možemo reći za prostor koji je perceptivno dobro rešen da je u isto vreme i funkcionalan i kvalitetan.

Ovaj projekat vile na Tajlandu rađen je u duhu načela koji je osnov za dobijanje luksuznog objekta čija arhitektura je konkurenta po kvalitetu ideje, odnosa sa okolinom i ujedno privlačna tržištu za koje je namenjena. Ideja kojom se vodilo kroz projekat bila je orijentisana pre svega na lokalitet na kojem će biti gradjena i standarda građenja koji su već prisutni na delu parcele.

Pokušaj diskretnog odstupanja od ideja koje su demonstrirane na ovom velikom projektu imalo je za cilj da objekat dobije svojevrсни pečat u ovoj okolini i na svoj način postane prepoznatljiv.

6. LITERATURA

[1] Heidegger Martin - *Gradjenje, stanovanje, misljenje - Misljenje i pjevanje*, Nolit, Beograd 1982.

[2] Baylon, M., *Stanovanje*, Postdiplomske studije, kurs: stanovanje, Sveske 50 i 73, Arhitektonski fakultet Beograd, 1980. 1985

[3] Norberg-Schulz C.: *Stanovanje, Gradjevinska knjiga*, Beograd 1990.

<http://en.wikipedia.org/wiki/Thailand>

<http://www.marciokogan.com.br>

<http://capesawan.com/>

Kratka biografija:



Filip Aleksić rođen u Valjevu, Srbija 1987. godine. Master rad odbranio na Fakultetu tehničkih nauka departman za arhitekturu i urbanizam u Novom Sadu maja 2012. Godine.



Radivoje Dinulović rođen je u Beogradu 1957. godine. Diplomirao je i magistrirao na Arhitektonskom fakultetu u Beogradu, a doktorirao na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu. Bavi se projektovanjem, istraživanjem i teorijom arhitektonskog i scenskog prostora. Autor je više od stotinu arhitektonskih i urbanističkih projekata, među kojima je šesnaest pozorišta (Atelje 212, Pozorište na Terazijama, nacionalne pozorišne kuće u Subotici, Nišu i Užicu, Teatar Sartr u Sarajevu).

REVITALIZACIJA RANŽIRNE STANICE U HOSTEL REVITALISATION OF MARSHALLING YARD INTO HOSTEL

Sanja Adamović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM

Kratak sadržaj – Tema ovog rada jeste revitalizacija ranžirne stanice u hostel. Oživljena zainteresovanost društva za revitalizaciju istorijskih gradskih celina unela je znatne novine u tretman ukupnog postojećeg građevinskog fonda. Kompleksi industrijskih i vojnih objekata, skladišta i magacini koji su ostali zarobljeni i zaboravljeni u centralnim delovima gradova, bez namene i značaja, predstavljaju važnu grupu objekata pogodnih za revitalizaciju. Detaljnom analizom, sa arhitektonskog i urbanističkog aspekta, dolazi se do zaključka da je Ložionica vredan spomenički kompleks Novog Sada i da treba da se razvija kao novi sekundarni centar i savremeni gradski prostor.

Abstract – The topic of this project is revitalisation of Marshalling Yard into hostel. Recent interest of society for revitalisation of historical city districts, brought significant innovations in the treatment of total architectural heritage. Forgotten industrial and military complexes, abandoned warehouses in city centers, all without purpose and meaning, are presenting group of buildings with great potential for successful revitalisation. After analysing architectural and urban context, it is concluded that Marshalling Yard is valuable heritage complex of Novi Sad. It should be developed as one new city center and contemporary urban space.

Ključne reči: Revitalizacija, Ložionica, Hostel, Novi Sad, Arhitektonsko projektovanje, Industrijsko nasleđe

1. UVOD

Industrijska revolucija je sa sobom donela nove potrebe i nov način života, što se odrazilo i na arhitekturu. Poslednjih decenija veliki broj napuštenih industrijskih objekata širom Evrope, ali i u Srbiji, je od velikog značaja za sveukupni razvoj graditeljstva. Fabrike silosa, lučki dokovi, električna i vodosnabdevačka postrojenja, magacini su objekti obuhvaćeni pod pojmom industrijskog nasleđa.

2. OSNOVNE DEFINICIJE PROJEKTA

2.1. Revitalizacija

Revitalizacija je celovita obnova, oživljavanje ukupnog kompleksa materijalnih i duhovnih vrednosti spomenika kulture ili prostornih kulturno-istorijskih celina.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Jelena Atanacković- Jeličić, vanr. prof.

Pod pojmom revitalizacije se podrazumeva više metoda i/ili kombinacija metoda koje obuhvataju skoro sve tehničke postupke kao i promenu funkcije građevine ili celine, primereno spomeničkoj vrednosti.

Na teritoriji cele Srbije postoji određen broj industrijskih kompleksa koji više ne služe industriji, u koje godinama nije investirano i koji su prepušteni fizičkom propadanju. Ovakvi primeri pokreću brojna pitanja vezana za pronalaženje najboljeg načina i rešenja za njihovu zaštitu, ali i za utvrđivanje realnih potreba, razloga i potencijala za njihovu transformaciju i prenamenu.

U razvijenim zemljama projekti usmereni na revitalizaciju industrijskog nasleđa smatraju se projektima koji doprinose zaštiti i održivosti životne sredine, dok je koncept recikliranja, adaptacije, prenamene i ponovne upotrebe napuštenih objekata usvojen kao opšteprihvaćen model ispunjavanja osnovne misije sektora kulture u oblasti nasleđa, a to je da se objekat koji predstavlja spomenik kulture na adekvatan način zaštititi i revitalizuje.

2.2. Hostel

Hostel je ekonomičan objekat društvenog karaktera gde korisnici iznajmljuju krevete pojedinačno ili omanje sobe, a kao zajedničke prostorije koje spajaju ljude iz svih delova sveta koji traže nova iskustva, su sobe za dnevni boravak, kuhinja, trpezarija, internet soba.

Korisnici su pretežno mlađe osobe, srednjoškolci i studenti. Gosti često sami sebi pripremaju obroke, nameštaju krevete, vode računa o higijeni celokupnog prostora, a za uzvrat im se pruža „dom“ po povoljnoj ceni. Hostel je kuća otvorena za sve, tu se ne poznaje granica – rasna, polna ili profesionalna.

2.3. Ranžirna stanica

Ranžirne stanice su namenjene za masovno rasformiranje i formiranje vozova. U njima se obavlja veliki manevarski rad, opravka kola, snabdevanje hladnjača ledom, solju i dr. Postavljaju se u tačkama masovnog utovara i istovara kola, kao i u tačkama spajanja ili presecanja nekoliko železničkih linija ili u velikim saobraćajnim čvorovima.

Ranžirne stanice predstavljaju mesta koja usporavaju proces transporta robe, zbog neophodnog postojanja procesa nakupljanja kola. Na usporenje utiču i druge aktivnosti, kao što su: priprema za prijem voza u stanicu, pripreme za njegovo rasformiranje, praćenje procesa nakupljanja kola, priprema za otpremanje nakupljenog bruta, otpremanje vozova..

2.4. Voz i vagon

Voz je kompozicija povezanih šinskih vagona koje vuče ili gura jedna ili više lokomotiva. Reč je nastala od glagola *voziti*, a pre pojave današnje železnice je

korišćena za povorku od nekoliko kola koja su povezana, a vuku ih volovi.

Vagon je železničko vučeno vozilo bez svog pogona, namenjeno prevozu putnika i robe (tereta), a vuku ih lokomotive. Vagoni se dele na: putničke, teretne, vagone za posebne potrebe, vagone za potrebe železnice.

Putnički vagoni imaju zasebno svoju podelu:

1. Vagoni sa sedištima
2. Vagoni za spavanje
3. Vagoni za ručavanje
4. Vagoni saloni (bar sa sedenjem)...

Upravo ovi vagoni su polazna tačka za razvoj funkcionalnih celina unutar objekta Ložionice, i za očuvanje karaktera jednog zapuštenog objekta u novim, savremenim uslovima.

3. STUDIJA SLUČAJA

3.1. Grünerløkka Student Housing complex

Stari žitni silos izgrađen 1953. godine nalazi se u nekadašnjoj industrijskoj zoni, na obali reke Aker u Oslu. Devedesetih godina 20. veka ovaj deo grada je proglašen nacionalnim parkom i promenjena je namena. Žitni silos (Slika 1) je rekonstruisan i prenamenjen u studentski hostel 2001. godine. Zgrada ima 226 studentskih stanova raspoređenih na 16 spratova. Sobe su kružnog oblika povezane horizontalnim komunikacijama. Vertikalne komunikacije su smeštene na krajevima silosa u vidu liftova i stepeništa. Na krovu su postavljene zajedničke prostorije. Osnovni cilj projekatana bio je da se u što većoj meri očuva forma i materijali silosa. Fasada je ostala hladna, siva i betonska, ali su dodati detalji u vidu balkonskih ograda od bojenog stakla, kako bi se postigla dinamika.

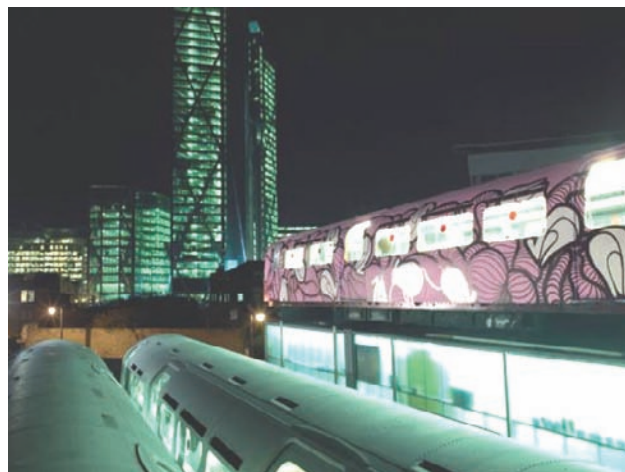


Slika 1. Grünerløkka Student Housing complex

3.2. Subway Car Artist Studios

Mnogo je praznih vagona od podzemne železnice koji se ne koriste u prvobitnoj nameni. Smešteno na vrhu starog magacina od opeke (Slika 2) u Londonu, „podzemno selo“ pruža dostupan studio za mlade umetnike (oko 2.000,00 dinara nedeljno je kirija). Vagoni podzemne železnice predstavljaju radni prostor za umetnike, dok se donji nivo magacina koristi za organizovanje događaja i izložbe umetničkih radova. Četiri vagona koji predstavljaju selo su kupljena za oko 200.000,00 din pojedinačno. Nakon toga su postavljeni na vrh magacina i naknadno pretvoreni u radni prostor. Sedišta iz vagona su

uklonjena, ali je sve ostalo iz enterijera ostavljeno kako je bilo. U jednom vagonu čak možete da uđete u kabinu i igrate se sa kontrolnom tablom.



Slika 2. Subway Car Artist Studios

4. ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA

4.1. Lokacija



Slika 3. Situacija

Lokacija hostela se nalazi nadomak trase bulevara Evrope, u Novom Sadu (Slika 3), oivičena frekventnom saobraćajnicom Futoškog puta, pristupnom ulicom Simeona Piščevića, i ulicom Radomira Raše Radujkova. „Urbanističku strukturu ovog dela grada karakteriše: severno i jugoistočno od predmetnog lokaliteta, zona opštgradskog centra uz Subotički bulevar; zapadno, blokovi višeporodičnog stanovanja sa pratećim sadržajima; jugozapadno, planirani sportski centar i radna zona „Zapad“; istočno, opšta stambena zona sa sadržajima opštgradskog centra uz regulaciju Subotičkog bulevara.“ [1] Lokacija poseduje veliki potencijal u urbanističko-arhitektonskom smislu, jer se kompleks ranžirne stanice nalazi između dva naselja višeporodičnog stanovanja, Detelinare i Novog Naselja. Dobra saobraćajna povezanost sa gradom (gradski javni prevoz) je bitna karakteristika i od velikog značaja za turiste i ljude koji su prvi put u Novom Sadu. Takođe, unutar bloka postoje različiti kulturni sadržaji koji odgovaraju potrebama korisnika hostela i društvenog centra. Parking prostor se

nalazi na obodima bloka i namenjen je pre svega korisnicima hostela i društvenog centra i zaposlenima.

4.2. Objekat Ložionice

Objekat Ložionice projektanta Gistava Ajfela, se integralno čuva kao vredan spomenički kompleks podignut 1911. godine, kada se glavna Železnička stanica nalazila na prostoru današnje Limanske pijace. Namena objekta bila je popravka parnih lokomotiva i vagona. Objekat pripada kompleksu koji je nekad brojao 45 pomoćnih objekata koji su bili neophodni za obavljanje zaokruženog procesa remonta parnih, a kasnije električnih lokomotiva, od kojih se do danas sačuvalo njih tridesetak. Polovinom 20. veka, kompleks ranžirne stanice je postao centar društvenog života za ljude zaposlene u železnici, a u svom sastavu je imao i hotel.

Ložionica je visoko parterni objekat polukružne osnove sa dvoslivnim krovom. Nezaklonjena krovna gvozdena konstrukcija je izvedena u kombinaciji mreže raskinjavača i glavnih nosača. U unutrašnjosti Ložionice parterno su postavljeni kanali sa šinama koji se radijalno šire. Ima ukupno 22 kanala i oni u Ložionicu ulaze kroz 22 portala. Portali su zatvoreni dvokrilnim vratima. Na pojedinim krilima su izvedena i manja jednokrila vrata u funkciji pešačkih prolaza. Na spoljašnjoj fasadi je niz prozorskih otvora većih dimenzija. Na krovu se, sa spoljne strane, nalazi zanimljiv arhitektonski element – “dimovuk”, koji je građen od drvenih fosni. Obrada bočnih fasada, tj. kalkanskih zidova doprinose celokupnom arhitektonskom utisku. Postoji niz od 5 prozora, a iznad centralnog prozora na zabatu se nalazi veći okulus.

5. KONCEPTUALNE POSTAVKE

Analizom date lokacije, okolnih sadržaja, parternim uređenjem bloka i proučavajući istoriju ranžirne stanice, tipologiju, nekadašnju namenu, materijalizaciju i tehnologiju gradnje, zaključuje se da su vagoni ono što najviše karakteriše ranžirnu stanicu i da ih je potrebno ne samo zadržati, nego i akcentovati u rekonstruisanom prostoru.

Polazeći od toga, proizašao je jednostavan koncept koji se kasnije odražava na formiranje prostora i kreiranje vizura i uopšteno atmosfere u objektu.

Koncept: Ranžirna stanica se posmatra kao voz, dok su vagoni smešteni u objekat prostorije. (Slika 4)



Slika 4. Konceptualna šema

5.1. Intervencije u prostoru

Prednosti objekta polukružnog oblika površine 4000 m² jesu veliki, tekući prostor, zidovi od opeke i industrijski elementi koji propuštaju veliku količinu svetlosti. Rešetkasta krovna konstrukcija je ostavljena vidljiva kao i na projektu, i predstavlja dominantni element. Ono što je bitno jeste ne narušiti tu atmosferu industrijskog prostora vizuelno ispresecanog šinama koje su ostavljene kao deo

istorije Ložionice. Prostor je trebalo više vizuelno podeliti, nego fizički i zbog toga nema zidova koji idu do visine krovne konstrukcije.

5.2. Funkcionalna organizacija

Zbog karakterističnog oblika osnove i postojećih tračnica (Slika 5), jedina opcija bila je radijalno organizovati zone. Vagoni kao modularne jedinice su postavljeni na šine. U njima su organizovane spavaće sobe sa kupatilima, kao privatna zona, i sadržaji poput kafea, sanitarni čvorovi, soba za zabavu i igru, internet soba, koji su polujavna zona. Vagoni su rekonstruisani, promenjeni su im podovi, imaju priključke na vodovodnu i kanizacionu mrežu, ventilacioni kanal, grejno telo, a preko velikih prozora moguće je i prirodno osvetljenje. Između vagona su postavljeni zajednički sadržaji poput mini dnevnih soba, intimnih kutaka.



Slika 5. Osnova novoprojektovanog stanja

Ulazna partija je centralni deo i odvaja hostel od društvenog centra. Ovde su smeštene recepcija, info pult, menjačnica, foaje i kancelarija. Društveni centar ima prostorije, neke zatvorene, a neke se provlače između njih, na isti način kao dnevni boravci u spavaćem delu. Kako je sadržaj uglavnom otvorenog karaktera, tako nema potrebe za zatvaranjem istih ili za intimnošću. Ona je već postignuta paravanima i staklenim pregradama. Sadržaji kojima ne treba prirodno osvetljenje poput tehničkih prostorija i vešernice, postavljeni su na kraj objekta.



Slika 5. Prikaz enterijera

6. KONSTRUKCIJA, MATERIJALI, GRAĐENJE

6.1. Trenutno konstruktivno stanje

Objekat Ložionice je polukružne osnove. Pilastri na spoljašnjoj i unutrašnjoj fasadi se razlikuju po dimenziji i međusobnom rastojanju. Na spoljašnjoj strani dimenzija im je 75x75 cm, rastojanje je 8 m i ima ih ukupno 25.

Između njih su postavljena po dva prozora istih dimenzija u konstrukciji plitkog segmenta. Između prozora su plitke lezene izvedene ispustom širine jedne opeke iz ravni zida. Pilastri postavljeni sa unutrašnje strane su 75x80 cm i na rastojanju od 4.8 m. Između njih su portali građeni u konstrukciji plitkog segmenta, u dva reda opeke. Na tavanском nadzlitku je složen sistem dekoracije u vidu frizova. Na pilastre koji su u fasadnom zidu od pune opeke $d=63$ cm su oslonjene krovne rešetke. "Krov je građen u kombinaciji horizontalno postavljenog daščanog sloga i u pravilnom ritmu postavljenih greda." [2] Gvozdena konstrukcija krova izvedena je u kombinaciji mreže raspinjača i glavnih nosača.

Spoljni i unutrašnji zidovi su neomalterisani i vide se slogovi opeke, dok su površine oko prozora na spoljašnjoj fasadi omalterisane u tamno sivu boju. Pod je od betona, neobrađen zbog nekadašnje funkcije objekta.

6.2. Konstruktivne intervencije

Iako izgrađen daleke 1911. godine, objekat Ložionice je u veoma dobrom stanju i potrebna je minimalna sanacija. Objekti koji su naknadno dograđeni direktno na zidove na spoljašnju fasadu su srušeni i svi prozori su opet otvoreni. Stakla i prozorska okna se moraju zameniti novim, istog oblika, ali od savremenih materijala. Kapije na unutrašnjoj fasadi su zamenjene savremenim, ali takođe industrijskim kapijama istih dimenzija, ali potpuno od stakla, kako bi što više prirodnog osvetljenja ulazilo u objekat. Ulazna kapija ima ugrađena rotirajuća vrata. Na svakih 30 m su protivpožarni izlazi – vrata ugrađena u kapije. Opeka se na pojedinim mestima mora zameniti opekama identične boje. Pri tome treba voditi računa o malteru jer je on jedna od najvažnijih karakteristika stare građevine.

Nezaklonjena i dobro vidljiva gvozdena konstrukcija krova se mora detaljno pregledati i sanirati, peskiranjem očistiti i nakon toga dva puta preći zaštitnom bojom za metal, sredstvima za koroziju i protivpožarnim ekspandirajućim premazima vatrootpornosti 90 min. Postojeći krovni pokrivač je zamenjen, zbog trošnog materijala i lošeg održavanja. Ostavljen je isti materijal, eternit talasaste krovne ploče, koje imaju dobre karakteristike, lako se postavljaju i proizvode se bez azbesta. Limeni oluci treba da se obnove. Na postojeći betonski pod je nasut suvi posip fero betona u prirodnoj sivoj boji.

7. ZAKLJUČAK

Kod izbora objekta koji bi bio pogodan za temu ovog master rada, uticaji su bili višestruki. Uopšteno, tema rekonstrukcije je vrlo bitna kako bi se očuvali objekti od velike arhitektonske, urbanističke, sociološke, istorijske.. vrednosti koje nam govore o predašnjem vremenu, o načinu gradnje, materijalima, načinu i stilu života, tadašnjim prioritetima, razmišljanjima...

Industrijsko nasleđe, kao deo graditeljskog treba ponovo oživeti i negovati ga kao spomenik kulture. Ložionica je još jedan od industrijskih objekata, ne samo u Novom Sadu, nego u svetu, koji je izgubio na značaju, kvalitetu, bez potrebe da se dalje koristi. Međutim, prepoznatati njegovu jedinstvenu lepotu u svoj toj opeci, betonu, neobrađenosti, grubosti, sa jedne strane i funkcionalno tekućem prostoru, kvalitetnim arhitektonskim elementima, dobrom lokacij, sa druge strane, to je ono što krase ovaj objekat većeg značaja nego mnogi objekti izgrađeni u 21. veku, koje možemo posmatrati kao samo suludo potrošen materijal.

Ovo jeste još jedan pokušaj izokretanja vrednosnog stava prema industrijskoj baštini, sa ciljem da objekti ne budu samo prostori za skladištenje, nego da se pojam „industrijsko“ uvede pod pojmom „kulturnog“, ali i „ekonomski isplativog“.

8. LITERATURA

- [1] JP Urbanizam, "Plan detaljne regulacije stare Ranžirne stanice u Novom Sadu", Službeni list grada Novog Sada, broj 52, Novi Sad, 2009.
- [2] D. Stančić, "Novi Sad od kuće do kuće", Opštinski zavod za zaštitu spomenika kulture, Novi Sad, 2005.

Kratka biografija:



Sanja Adamović, rođena u Subotici 1987. god., nakon završene gimnazije „Svetozar Marković“, 2006. godine upisuje Fakultet tehničkih nauka, na smeru Arhitektura i urbanizam. Oktobra 2010. godine stiče zvanje diplomiranog inženjera arhitekture. Aprila 2012. završava master studije, smer Projektovanje u arhitekturi i urbanizmu, i dobija zvanje master inženjera arhitekture.



Dr. Jelena Atanacković Jeličić, rođena je 30. septembra 1977. godine. Doktorirala je 2007. godine na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu. Na funkciju člana Gradskog veća imenovana je od strane Skupštine grada Novog Sada 16. juna 2008. godine.

ZAVOD ZA ZAŠTITU SPOMENIKA KULTURE GRADA NOVOG SADA**INSTITUTE FOR THE PROTECTION OF CULTURAL MONUMENTS OF NOVI SAD**

Aleksandra Čović, Radivoje Dinulović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM

Kratak sadržaj – Ovaj rad se bavi modernizacijom kulturnog nasleđa na materijalnom i nematerijalnom polju, od njegovog duhovnog shvatanja do materijalne eksploatacije. U radu su pored analize teorijskih i tehničkih načina zaštite, obnove i prezentacije kulturnog nasleđa prikazane i savremene metode koje se primenjuju ili imaju tendenciju ka primeni na pomenutom polju. Ovo istraživanje pokušava da kroz konkretno rešenje – projektovanje novog objekta čija uloga je zadovoljavanje potreba Zavoda za zaštitu spomenika kulture Grada Novog Sada i promocija kulturne baštine kroz nove sadržaje i preorganizaciju institucije, definiše metodu koja bi mogla da se primenjuje na drugim sličnim projektima u pomenutoj sferi arhitekture, umetnosti i nauke.

Abstract – This paper presents the process of modernization of cultural heritage, both in material and immaterial field, from understanding his spiritual sphere to the material exploitation. Beside the analyzes of theoretical and technical means of protection, restoration and presentation of cultural heritage, the goal was to present the contemporary methods that are used or have a tendency to be applied in the mentioned field. In this paper through concrete solution – designing a new building whose purpose is to satisfy the needs of Institute for the Protection of Cultural Heritage of Novi Sad and promotion of cultural heritage through new contents, it is defined a method that could be applied to other similar projects in the mentioned field of architecture, art and science.

Ključne reči: kulturno nasleđe, zaštita, obnova, prezentacija, modernizacija

1. UVOD

Poruke prošlosti, koje danas sagledavamo kroz materijalne i nematerijalne okvire prepoznate su kao svedoci zajedničke istorije čovečanstva. Shodno tome razvila se zajednička svest da je takve poruke potrebno očuvati i preneti ih budućim generacijama u sveobuhvatnoj njihovoj vrednosti i autentičnosti.

Danas se postavlja pitanje da li se autentičnost poruka ogleda kroz njen materijalni okvir koji ljudi lakše percipiraju ili se vrednost istog prepoznaje na osnovu emocija koje izaziva kod ljudi bez obzira na fizičke granice? Da li mi danas čitamo poruke na isti način kao nekada?

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji je mentor dr Radivoje Dinulović, red.prof., a komentor Marija Dorić, asistent.

Cilj rada jeste da predstavi pojam kulturno nasleđe i procese koji ga okružuju široj javnosti. Akcenat u ovom radu se stavlja na proces modernizacije koja u našem vremenu omogućava prenošenje poruka na način shvatljiviji savremenom čoveku. Kroz modernu tehnologiju koja je primarni proizvod modernizacije cilj je da se podstakne rad na projektima u oblasti zaštite, obnove i prezentacije kulturnog nasleđa na našim prostorima, koje je moguće realizovati prvenstveno kroz edukaciju stanovništva i podizanje kulturne svesti, a tek onda kroz realizaciju konkretnih rešenja.

2. KULTURNO NASLEĐE

Ljudi su oduvek imali potrebu da čuvaju deo svoje istorije i tradicije, kao potvrdu sopstvenog postojanja na ovoj planeti. U početku su to bile manje i ličnije stvari, ali kako se civilizacija razvijala obim i oblik duhovne, nacionalne, verske i dr. potvrde se menjao. Šta je kulturno nasleđe? Zašto je ono važno? Čemu ono služi?

Kulturno nasleđe se definiše kao ukupan korpus materijalnih i nematerijalnih znakova koji mogu biti umetnički ili simbolički i koji se prenose iz prošlosti svakoj kulturi, time i celom čovečanstvu. Ono predstavlja bitan sastavni deo izraza i bogatstva kulturnog identiteta. Kulturno nasleđe daje svakom pojedinačnom mestu prepoznatljive odlike i predstavlja skladište ljudskog iskustva. Ono počinje od pojedinca i postepeno raste dok ne obuhvati ceo svet. Nasleđe može biti materijalno i duhovno (nematerijalno), jer sve ono što čovek smatra da ima uticaja na očuvanje sopstvenog duha i što želi da prenese na buduće generacije predstavlja nasleđe. Po svom „obliku“ deli se na prirodno (prirodni predeli, flora i fauna), graditeljsko (građene stvari u najširem smislu), ljudsko (poznate i značajne osobe) i tradicionalno (pesme, priče, običaji). Celokupno kulturno nasleđe se sastoji iz *kulturnih dobara* koje predstavljaju sve materijalne i duhovne tvorevine čoveka i prirode, kao i interakcije istih. Kulturna dobra se prema fizičkim, umetničkim, kulturnim i istorijskim svojstvima dele na *nepokretna* (spomenici kulture, prostorne kulturno-istorijske celine, arheološka nalazišta i znamenita mesta) i na *pokretna* (umetnička dela, istorijski predmeti, filmska građa i stara retka knjiga) kulturna dobra. Deo nasleđa su i *kulturna područja* (prostor na kojem je skoncentrisano više nepokretnih kulturnih dobara koji su povezane stilski, istorijski, teritorijalno, kulturološki i dr.) i *kulturni pejzaži* koji predstavljaju područja od važnosti nastala interakcijom čoveka i prirode.

3. ZAŠTITA KULTURNOG NASLEĐA

Zaštita kulturnog nasleđa predstavlja organizovanu delatnost koja se na osnovu zakona o zaštiti spomenika kulture stara preko određenih radnih i stručnih

organizacija – zavoda za zaštitu spomenika kulture, muzeja, arhiva, kinoteka i biblioteka – o nepokretnim i pokretnim spomenicima kulture od arheološkog, istorijskog, umetničkog, arhitektonskog, etnološkog i drugog karaktera, značajnih za potvrdu nacionalnog identiteta.

3.1. Proces zaštite kulturnog nasleđa

Zaštita kulturnog nasleđa predstavlja disciplinu koja obuhvata složene procese. Da bismo opočeli čuvanje prvenstveno moramo da shvatimo šta je to što za nas, kao pojedince ili civilizaciju, predstavlja reper istorijske, duhovne, nacionalne ili druge identifikacije. Kada se izvrši identifikacija nasleđa prelazi se na proučavanje i valorizaciju istog. Proučavanje zahteva istorijske, geografske, socijalne, prostorne i druge analize kako bi se definisao okvir u kom se određeno nasleđe nalazi i zajedno sa identifikacionim svojstvima potvrdila njegova spomenička vrednost. Valorizacija je multidisciplinarni proces čija svrha se ogleda u sagledavanje pojedinačnih i ukupnih vrednosti kulturnog nasleđa na osnovu utvrđenih kriterijuma ili standarda.

Na osnovu valorizacije kulturno dobro se proglašava po utvrđenoj skali i može se dalje određivati kakav vid zaštite i revitalizacije će se izvršiti na istom. Revitalizacija kulturnog nasleđa predstavlja njegovu celovitu obnovu, oživljavanje ukupnog kompleksa njegovih materijalnih ili duhovnih vrednosti. Na kraju, prezentacija je način predstavljanja kulturnog dobra javnosti kroz posebno odabrane i planirane medije i sadržaje koji treba da podstaknu komunikaciju između samog kulturnog dobra i posmatrača/korisnika.

Na ovaj način se podiže svest o kulturnom nasleđu i vrši se edukacija stanovništva. Primenom svih pomenutih procesa stvara se mogućnost da se što više kulturnog nasleđa očuva i prenese budućim generacijama uz istovremeno korišćenje istih, kako u svrhe podizanja kulturnog, duhovnog, nacionalnog i drugog identiteta, tako i za osnovne životne funkcije.

3.2. Zaštita u Srbiji

Zaštita spomenika kulture kod nas se kao delatnost razvija posle II svetskog rata. Prvi zakon o zaštiti spomenika kulture se donosi 23. jula 1945. pod nazivom Zakon o zaštiti spomenika kulture i prirodnjačkih retkosti. Na osnovu ovog opšteg Zakona kasnije su donošeni i republički zakoni koji su menjani u skladu sa stečenim iskustvima, kao i značajnim promenama koje su se dogodile u društvenom i političkom životu nacije. Na osnovu zakona iz '80.-ih godina XX veka u Srbiji se prelazi sa termina *spomenik kulture* na termin *kulturno dobro*.

Godine 1947. osniva se Republički zavod za zaštitu spomenika kulture, a danas na teritoriji Srbije pored Republičkog deluje još dvanaest zavoda za zaštitu spomenika kulture koji predstavljaju povezanu mrežu koja delotvorno radi na očuvanju, zaštiti i promociji kulturnog nasleđa na našim prostorima.

Godine 1951. na teritoriji Vojvodine formira se Pokrajinski zavod za zaštitu i naučno proučavanje spomenika kulture iz kog se kasnije oformio Opštinski zavod za zaštitu spomenika kulture sa sedištem u Novom Sadu. Svi zavodi danas deluju na osnovu Zakona o kulturnim dobrima iz 1994. godine.

4. MODERNIZACIJA

Modernizacija kao sociološka pojava predstavlja prelazak sa tradicionalnog, često ruralno-agrarnog društva na sekularno urbano industrijsko društvo. Modernizovati pre svega znači industrijalizovati, jer se modernim društvom smatra ono industrijalizovano. Proces modernizacije se smatra kontinuiranim i otvorenim procesom. Ona se ne sme posmatrati kao princip za sva vremena jer kako se tehničke mogućnosti konstantno menjaju i napreduju tako i sistemi moraju da ih prate. Znači potrebno je konstantno nadograđivati postojeće jer uvek postoji segment koji je ostao nemodernizovan i potrebno je raditi na poboljšanju istog. Na polju kulturnog nasleđa modernizacija se ogleda u osavremenjivanju procesa zaštite, obnove i prezentacije istog. Ona predstavlja injektiranje regenerativnog implantata u staro telo. Modernizacija se može podeliti na dva segmenta. Prvi segment predstavlja materijalnu obnovu graditeljskog nasleđa. Primeri koji definišu pomenuti segment su staklena piramida u Luvru, staklena kupola na Rajhstagu u Berlinu, Tate modern muzej u Londonu i urbana modernizacija kvarta u Pragu gde je među staro jezgro smeštena Igrajuća kuća Frenk Gerija. Pored fizičkog, današnje tehničke mogućnosti nam omogućavaju da se bavimo obnovom graditeljskog nasleđa na jedan drugi način. Ne možemo ga nazvati nematerijalnim, ali se definitivno razlikuje od već predstavljenih. Ovaj način je kombinacija materijala, savremene virtualne tehnike kao i proizvod novog koncepta restauracije ideje. Projekti koji pripadaju ovom segmentu modernizaciju su: Virtualno vraćanje hrama Pergamon na prvobitnu lokaciju u Tursku (Dragan Stojčevski u saradnji sa Aleksandrom Brkićem), Izvrnuta kupola u Leuvenu u Belgiji (Gijs van Varenberg), Urbano platno Beč, Austrija (MQ10)-a, Hologramski prikaz Trajanovog mosta na Dunavu.

5. ANALIZA POSTOJEĆE INSTITUCIJE

Analiza postojeće institucije je neophodna kako bi se shvatio način funkcionisanja institucije zaštite na teritoriji Novog Sada. Prilikom analize uočeni su i definisani problemi koji se javljaju u toku rada Zavoda za zaštitu spomenika kulture Grada Novog Sada, koji čine platformu za dalje promene.

5.1. Zavod za zaštitu spomenika kulture Grada Novog Sada

Na široj teritoriji Novog Sada za zaštitu spomenika kulture zadužen je Zavod za zaštitu spomenika kulture Grada Novog Sada. Zavod je osnovan od strane grada Novog Sada 7. Aprila 1983. godine. Pod jurisdikcijom Zavoda pored grada Novog Sada sa Petrovaradinskom tvrđavom i njenim podgrađem nalazi se još i četrnaest naselja u njegovoj neposrednoj okolini. Pored procesa zaštite, održavanja, revitalizacije i prezentacije kulturnih dobara i kulturno-istorijskih lokacija, definisanih na osnovu zakona o kulturnim dobrima, zavod je specijalizovan i za kinematografska i video priznanja, konsalting i menadžmentske poslove, projektovanje građevinskih i drugih objekata, inženjering, ostale usluge reklame i propagande i fotografske usluge.

5.2. Prostorno-organizaciona analiza

Zavod je smešten u prostorijama na prvom spratu poslovno-stambenog objekta na Bulevaru Mihajla Pupina

br.22 u centru Novog Sada. U zavodu je zaposleno dvadeset osam osoba različitih struka koje su raspoređene u tri odeljenja: odeljenje za opšte i finansijske poslove, odeljenje za istraživačko-dokumentacione poslove i odeljenje za arhitekturu.

5.3. Problemi postojeće institucije

Problemi postojeće institucije se dele na dve celine: prostorno-funkcionalni i organizacioni. Prostorni problemi se ogledaju u neadekvatnoj lokaciji, nedostatku prostora i sadržaja za funkcionisanje institucije. Na organizacionom nivou problemi se javljaju u nedostatku stručnog kadra i manjku broja zaposlenih u određenim strukama.

6. PROJEKAT

6.1. Projektni zadatak

Potrebno je izgraditi novi objekat u kojem bi bila smeštena institucija - opštinski zavod za zaštitu spomenika kulture - na teritoriji Novog Sada. Programski objekat je potrebno proširiti novim sadržajima koje postojeća institucija ne sadrži kao što su biblioteka/medijateka, arheološka laboratorija (sa depoima za odlaganje terenskog materijala), edukativni prostor, galerija i dr. Potrebno je modernizovati instituciju, a novoprojektovani objekat smestiti na atraktivnu lokaciju kako bi se podstaklo korišćenje sadržaja i od strane stanovništva grada Novog Sada, a ne samo zaposlenih.

6.2. Odabir i uslovi lokacije

Izabrana lokacija za postavljanje nove zgrade Zavoda za zaštitu spomenika kulture Grada Novog Sada se nalazi u zoni opštegradskog centra. Pri odabiru lokacije vodilo se činjenicama da je u pitanju gradska institucija, gde jednu od delatnosti predstavlja rad sa stanovništvom, te je opšti gradski centar logičan odabir, kako bi novoprojektovani objekat bio pristupačan stanovništvu i u stalnoj komunikaciji sa ostalim gradskim institucijama, koje se nalaze u centru grada Novog Sada.

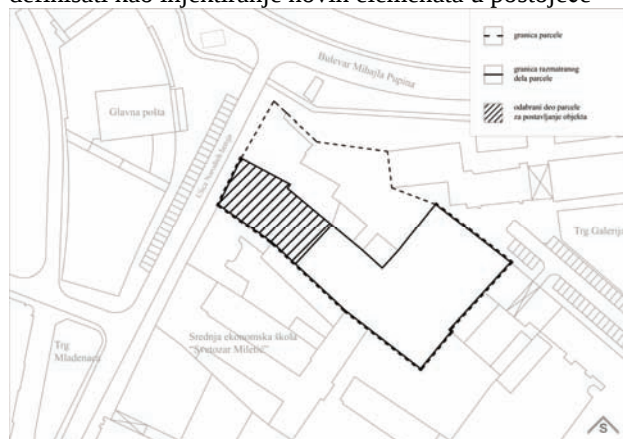
Lokacija je morala da bude prometna i atraktivna zbog želje da se ubace novi i podstaknu trenutni sadržaji institucije. Parcela koja je odabrana se nalazi u ulici Narodnih heroja br.3 pod registarskim brojem 462. Prema uslovima lokacije na delu parcele (slika 1) na kojem se predviđa izgradnja novog objekta institucije, objekat „Erste Bank“-e se zadržava zajedno sa celokupnim zidom na kojem se nalaze umetnički grafiti i ostatak prethodne arhitekture.



Slika 1. Lokacija nove zgrade

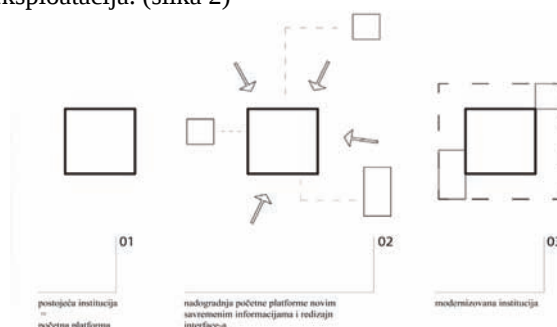
6.3. Prostorni koncept

Osnovni koncept projekta zasnovan je na principu modernizacije koja se na konkretnom slučaju može definisati kao injektiranje novih elemenata u postojeće



Slika 2. Grafički prikaz lokacije

jezgro (institucija) ili ga možemo opisati modernim tehničkim jezikom kao nadogradnju hardvera i promenu interface-a. Injektiranjem postojeći organizam dobija novi interface i povećava se hardver memorija te je novonastali sklop u mogućnosti da primi i pruži više informacija. A pored svega deluje atraktivnije za korisnike čime se podiže njegova marketinška vrednost. Kako proces modernizacije ne sme da se vrši na štetu postojećeg jezgra, time i svih postojećih informacija, vrši se backup podataka koji se prenose dalje i vrši se njihova eksploatacija. (slika 2)



Slika 3. Grafički prikaz koncepta

Modernizacija postojećeg Zavoda se ogleda prvenstveno na nivou sadržaja čija prostorna grupacija treba da podstakne dalje promene. Kako bi se ostvario pomenuti koncept novoprojektovani objekat je potrebno vizuelno otvoriti građanima što je uticalo na odabir lokacije.

Prostorni koncept rada proistekao je iz sinteze osnovnog koncepta rada i zatečenog stanja na odabranoj lokaciji.

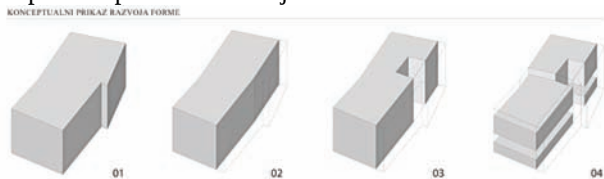
Na razvoj forme uticali su prepoznati urbani reperi čija je uloga u percipiranju grada različita. Iz navedenih propisa i zatečenog stanja na odabranoj lokaciji odlučeno je da postojeće fasade okolnih objekata, visina venaca istih i stanje bočnog zida Erste banke, koji se nalazi okrenut prema delu parcele koja je predmet rada, budu jedni od repera prilikom projektovanja novog objekta na pomenutoj parceli. Takođe se usvaja propis za prolaze prema unutrašnjosti parcele kao i uslovi podzemne garaže. Na osnovu pomenutih informacija definisani su edukativni front, istraživački front, visinski reper, urbana scena i spomenik istorije. (slika 3) Ne postoji podela urbanih repera prema važnosti jer su svi oni zajedno

uticali na stvaranje, te bi se izbacivanjem jednog poremetio celokupan proces stvaranja, a rezultat svakako ne bi bio isti.



Slika 4 Grafički prikaz urbanih repera

Na osnovu definisanih repera razvoj forme se odvija kroz četiri faze (slika 4). Faze se definišu kao stepen i pravac probijanja određenog volumena. Prva faza definiše volumen na osnovu urbanog konteksta. Druga faza predstavlja prvo probijanje volumena čime se stvara pešačka ulica koja vizuelno omogućava orijentaciju na osnovu visinskog repera. Treća faza predstavlja dalje probijanje volumena na osnovu urbane scene i spomenika istorije, što proizvodi stvaranje mini trga unutar odabranog dela lokacije kako bi se dobio potpuni osećaj urbane sceničnosti. Četvrta faza se definiše na osnovu frontova i njom se stvara otvoreno prizemlje čija uloga je da privuče prolaznike u objekat.



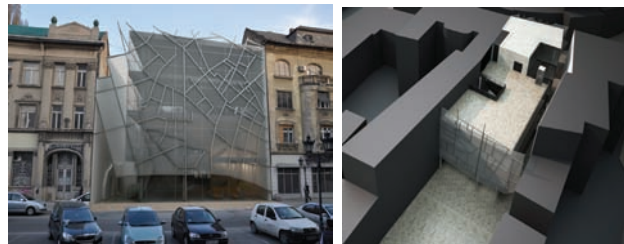
Slika 5. Konceptualni prikaz razvoja forme

6.4. Prostorno-funkcionalna organizacija

Modernizovani Zavod za zaštitu spomenika kulture je zamišljen kao državna institucija sa mnoštvo javnih sadržaja, čija uloga nije sužena samo na oblast zaštite već se akcenat stavlja i na prezentaciju i edukaciju u pomenutoj oblasti. Prema nameni prostori u objektu se dele na javne i privatne. Javni prostori su pristupačni svim stanovnicima, dok privatne prostore mogu da koriste zaposleni u instituciji, osobe koje se bave istraživanjem na temu kulturnog nasleđa ili stranke kojima je omogućen pristup privatnim prostorima radi rešavanja problematike. Programi koji već postoje u instituciji, koji se zadržavaju ali se pritom vrši njihova prostorna izmena su: kancelarije, prijemni sektor i biblioteka. Pored postojećih programa uvode se novi: medijateka, kafe, galerija, prodajni sektor, arheološka laboratorija, zanatski atelje, prostor za odmaranje, pomoćne prostorije tehničke prirode (spremište alata, depo za odlaganje arheološkog materijala), arhiv, multimedijalna soba i edukativni sektor.

Na osnovu programskog sadržaja novoprojektovanog objekta izvršena je preorganizacija postojeće institucije na sledeća odeljenja: odeljenje za opšte i finansijske poslove, odeljenje za istraživačko-dokumentacione poslove, odeljenje za arhitekturu, zanatsko odeljenje i odeljenje za nove medije. Korisnici objekta se dele na dve grupe - korisnici usluga Zavoda i zaposleni u Zavodu. Prostorna organizacija zasnovana je na programskom sadržaju i preorganizaciji postojeće institucije. programa koji su

podeljeni prema nivoima. Prizemlje i treći sprat su javnog karaktera te se u njih smeštaju javni sadržaji, dok su suteran, prvi i drugi sprat privatniji i u njima se odvijaju konkretni poslovi vezani za zaštitu, obnovu i prezentaciju kulturnog nasleđa.



Slika 6. 3 D prikaz objekta

8. ZAKLJUČAK

Ova studija doprinosi boljem razumevanju pojma kulturno nasleđe i svih procesa koji ga okružuju. Pokazano je da savremena tehnologija može da koegzistira sa već postojećim i da je treba primenjivati na najbolji način jer ona predstavlja naše vreme. Kroz rad je definisana metoda zasnovana na procesu modernizacije koja je primenjena na konkretnom projektu modernizacije postojeće institucije zaštite kulturnog nasleđa na području Novog Sada. Modernizacija koja je izvršena na dva nivoa – novi arhitektonsko-urbanistički prostor i preorganizacija postojeće institucije, pokazuje da je metoda primenjiv na više nivoa i oblasti.

9. LITERATURA

- [1] Čezare Brandi, *Teorija restauracije*, Beograd, 2008
- [2] Miloš R. Perović, *Teorija arhitekture XX veka: antologija*, Građevinska knjiga Beograd, 2009
- [3] Dušan Popov, *Enciklopedija Novog Sada*, Sveska 8, Novi Sad: Platoneum, 1997
- [4] Čarls Dženks, *Moderni pokreti u arhitekturi*, Građevinska knjiga Beograd, 2007
- [5] Jukka Jokilehto, *A History of Architectural Conservation*, 2005
- [6] Charles Bloszies, *Old buildings, new designs (Architecture briefs)*, Princeton Architectural Press, 2011

Kratka biografija:



Aleksandra Čović rođena je u Novom Sadu 1986. godine. Na osnovnim studijama arhitekture i urbanizma na FTN-u odbranila je bachelor rad 2011. godine na temu "Revitalizacija kuće Mileve Marić-Ajnštajn u Novom Sadu".



Prof. dr Radivoje Dinulović je redovni profesor na Departmanu za arhitekturu i urbanizam na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu.



Marija Dorić (1982) je asistent na Departmanu za arhitekturu i urbanizam na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu. Diplomirala je 2007. godine sa temom „Generisano vreme – solarni reflektori i komercijalni sadržaji“.

ARHITEKTONSKA STUDIJA PREDŠKOLSKE USTANOVE U NOVOM SADU**ARCHITECTURAL STUDY OF PRESCHOOL INSTITUTION IN NOVI SAD**

Maja Kovačević, Radivoje Dinulović, Milica Kostreš, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM

Kratak sadržaj – Istraživački rad na temu „Arhitektonska studija doma za decu lišenu roditeljskog staranja u Novom Sadu“, obuhvata analize lokaliteta, kvaliteta i kvantiteta postojećih ustanova, studije svetskih primera socijalnih ustanova i analize postojećeg stanja. Ova studija se bavi istraživanjem načina organizovanja doma za decu lišenu roditeljskog staranja, koji bi odgovorio na zahteve deteta, i uticaja kvaliteta arhitekture na kvalitet života deteta

Abstract – This research on the topic „Architectural study of home for children without parental care in Novi Sad“ include analyses of location, quality and quantity of present institution and analysis present state location. This study is based on research which shows the way of organising home for children without parental care, and should give answer concerning children's requirements and show us impact of architecture on quality of child's life.

Ključne riječi: Socijalna ustanova, vaspitanje, projektovanje

1. UVOD

Porodica predstavlja jednu instituciju koja je stara koliko i ljudski rod. Ona je početak svega, početak raznih iskustava, uspeha ili neuspeha, zdravlja i bolesti. Zbog neprestanog procesa evolucije porodica doživljava promene, odnosno preobražaje. Ona se prilagođava normama koje društvo u tom trenutku nameće, a svaka nova generacija uči kako da živi u noj. Članovi ove institucije se prilagođavaju kako spoljašnjim uticajima, u vidu raznih navika i običaja, tako i unutrašnjim uticajima, koji se tiču odnosa svakog člana sa svim ostalim članovima porodice.

Deca lišena roditeljskog staranja spadaju u grupu dece kojima je potrebno zbrinjavanje u ustanove socijalne zaštite. Stanje u većini domova za decu bez roditeljskog staranja u Srbiji, odraz su teške ekonomske i socijalne situacije u kojoj nam se zemlja nalazi u protekle dve decenije.

Deca, u nedostatku svoje porodice, koja je stub socijalnog razvoja, treba da se oslanjaju na domove koji će preuzeti odgovornost za proces njihove socijalizacije, vaspitanja i obrazovanja. Da bi ovi procesi imali uspešan i pozitivan ishod, pored stručnosti zaposlenih u domovima, potrebno

je da ti domovi predstavljaju i mesto koje će deca posmatrati kao svoj svakodnevni, lični prostor u kojem se rado nalaze, prostor u kojem će moći da se oblikuju i sa kojim će moći da se poistovete.

Dom za decu lišenu roditeljskog staranja je ustanova koja ima za cilj da svoje štice neguje, vaspita, pomogne u obrazovanju i osposobi za dalji samostalni život, koji se od njih očekuje nakon napuštanja doma. Zbog izostanka prisustva porodice, koja je stub socijalnog razvoja, ova ustanova treba da pruži pomoć u formiranju i razvoju ličnosti deteta i da obezbedi atmosferu koja će pozitivno uticati na njegovo samopouzdanje.

2. PRAVA DETETA I NJEGOVA ZAŠTITA

Ugrožavanje prava dece u Srbiji, posebno je izraženo kod pojedinih socijalnih kategorija: siromašna deca, deca sa invaliditetom i deca sa smetnjama u razvoju, deca bez roditeljskog staranja, posebno ona smeštena u institucije, deca koja žive na ulici, deca koja rade. I dalje je izraženo nasilje nad decom - od zanemarivanja, različitih oblika iskorišćavanja, do fizičkog i seksualnog zlostavljanja, kako u porodici, koje je najmanje vidljivo, tako i vršnjačko, ali i od strane drugih nepoznatih odraslih osoba. Konvencija UN o pravima deteta je prvi međunarodni instrument koji se bavi isključivo decom, a koji obavezuje države članice. Ona je najautoritativniji ugovor kojim se postavljaju standardi u ovoj oblasti.

Prema zakonu o socijalnoj zaštiti i obezbeđivanju socijalne sigurnosti građana u Srbiji, dete bez roditeljskog staranja i dete čiji je razvoj ometen porodičnim prilikama ima pravo na smeštaj u ustanovu socijalne zaštite do osamostaljenja za samostalan život, do povratka u sopstvenu porodicu ili zbrinjavanja u porodici usvojioaca ili drugoj porodici, do završetka redovnog školovanja, a najduže 6 meseci po završetku redovnog školovanja. Smeštaj se vrši po rešenju centra za socijalni rad, koji se donosi na osnovu nalaza i mišljenja odgovarajućeg stručnog tima centra o neophodnosti smeštaja. Nalaz i mišljenje treba da sadrže ocenu da su ispunjeni uslovi za smeštaj u skladu sa ovim zakonom, kao i konstataciju da je centar blegovremeno ispitao mogućnost i preduzeo mere da se obezbedi vaninstitucionalni oblik zaštite i da je u konkretnom slučaju, smeštaj u ustanovu socijalne zaštite najcelishodniji oblik zaštite.

Jedna od ustanova za smeštaj korisnika, prema ovom zakonu je Dom za nezbrinutu decu i omladinu, koji obezbeđuje zbrinjavanje dece bez roditeljskog staranja i dece čiji je razvoj ometen porodičnim prilikama do obezbeđivanja uslova za povratak u sopstvenu porodicu ili

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada, čiji je mentor dr Radivoje Dinulović, vanr. profesor, a komentor mr Milica Kostreš.

zbrinjavanja u usvojeničkoj ili drugoj porodici, odnosno do osposobljavanja za samostalan život. U okviru smeštaja, deci se obezbeđuje nega i staranje o zdravlju, vaspitanju, pomoć u obrazovanju i osposobljavanju za rad.

3. DOMOVI U SRBIJI

Prema poslednjim podacima statističkog zavoda Srbije iz 2010. godine, u Srbiji ima oko 9011 dece bez roditeljskog staranja, od kojih se oko 1019 nalazi u domovima za decu bez roditeljskog staranja, a ostali su zbrinuti u hraniteljske porodice. Na teritoriji republike Srbije, nalaze se 23 aktivna posebna doma za zbrinjavanje dece lišene roditeljskog staranja, od kojih je u 17 zbrinuto 1019 dece. U Srbiji pored domova za decu bez roditeljskog staranja, postoje i prihvatilišta i prihvatne stanice za decu bez roditelja, kao i za zlostavljane i zanemarenu decu. Ovi vidovi socijalne zaštite funkcionišu kao privremeni smeštaji, do 10 meseci, odnosno do momenta kada se detetu obezbedi odgovarajući vid zaštite.

Tipovi domova u Srbiji:

- Domovi za decu bez roditeljskog staranja
- Domska odeljenja za smeštaj dece
- Zavod za vaspitanje
- Domovi za zaštitu odojčadi, dece i omladine
-

4. KONCEPT UREĐENJA DOMA ZA DECU LIŠENU RODITELJSKOG STARANJA

4.1. Analiza lokacije

Izabrana lokacija nalazi se na Trandžamentu, na uglu Kameničkog puta, koji je dvosmerna saobraćajnica i Ulice Dunavske divizije, koja je takođe dvosmerna. Izabrani prostor se nalazi u neposrednoj blizini centralnog jezgra i pruža pogled na njega, što može pozitivno da utiče na socijalni i društveni razvoj dece. Zbog velike izgrađenosti Novog Sada, sve je manje zelenih površina, dok one na odabranoj lokaciji još uvek postoje. Prema planu, na ovom prostoru bi se u budućnosti trebali graditi obrazovni i stambeni sadržaji, koji bi dodatno uticali na bolji život korisnika doma.

Parcela na kojoj će se nalaziti objekat, od Kameničkog puta je uvučena oko 30 metara, a sam objekat je u odnosu na Ulicu Dunavske divizije uvučen 25 metara. Zbog veće sigurnosti dece koja borave u domu, predviđa se nova saobraćajnica koja će biti upravna na Ulicu Dunavske divizije i nastavljaće se do Trandžamentske ulice i sa nje će se prilaziti samom objektu, odnosno parkingu ispred objekta. Parcela je opasana zelenilom, na severnoj strani sa četinarskim drvećem, a na južnoj strani sa listopadnim drvećem.

Kvalitet lokacije povećava blizina Petrovaradinske tvrđave, koja je jedna od najznačajnijih znamenitosti Novog Sada, kao i sama vizura na panoramu grada, koja je omogućena sa terase objekta.

4.2. Koncept oblikovanja prostora

Specifičnost objekta, odnosno njegov socijalni karakter, diktirali su neke od osnovnih polaznih ideja, koje su do

kraja uticale i na samo oblikovanje, kao i njegovo funkcionalno rešenje. Cilj za uspešan socijalni i društveni razvoj deteta, zahteva da prostor u kojem će deca boraviti, bude sigurno, mirno i toplo mesto koje će im davati osećaj bliskosti, i porodične atmosfere u onolikoj meri u kojoj je to moguće. Pored emotivne sigurnosti, koja im treba biti pružena u domu, istovremeno ih treba usmeriti i na društvo i okolinu. Prilikom projektovanja doma, tražio se način kako da odnos funkcije i forme pozitivno utiče na dete, kojem će se obezbediti bolji uslovi za život i ambijent, koji se ne uklapa u potpunosti u stereotip na koji su navikli.

Koncept objekta javio se pri prvoj pomisli na osnovni nedostatak deteta lišenog roditeljskog staranja, a to je toplina i ljubav bliskih osoba. Asocijacija na odnos dve bliske osobe, jeste zagrljaj, odnosno raširene ruke, koje ujedno i jesu polazna tačka koncepta doma za decu lišenu roditeljskog staranja. Ruke predstavljaju dva trakta objekta. Ovi traktovi formiraju mesto koje će deci pružiti mir i sigurnost.



Sl.1. Raširene ruke kao koncept

Objekat doma za decu lišenu roditeljskog staranja je spratnosti Po+P+1, što omogućava zoniranje objekta, koje predstavlja sledeću fazu projektovanje.

U podrumu su smeštene tehničke i pomoćne prostorije sa sanitarnim čvorom, kako ne bi dolazilo do mešanja funkcija. Prizemlje predstavlja dve različite prostorne strukture objekta, koje međusobno funkcionišu. U traktu koji se nalazi na južnoj strani parcele, smeštene su prostorije za zajednički boravak dece i imaju mogućnost otvaranja ka dvorištu otvaranjem kliznih vrata..

U traktu koji se nalazi na severnoj strani objekta, smeštene su prostorije namenjene osoblju doma, odnosno prostorije administrativnog i stručnog karaktera. Svaki trakt ima dva sanitarna čvora.

Sprat je namenjen isključivo štićenicima doma, on predstavlja dečiju oazu, a ideja je bila da se stvori osećaj pripadnosti i porodice. Na spratu se nalaze četiri stana sa prostorijama za smeštaj dece, koja funkcionišu kao samostalne jedinice, kako bi se omogućio što realniji osećaj porodice i bliskosti.

Stanovi su međusobno povezani prostranom zajedničkom terasom, koja je centralni motiv ove etaže, jer simboliše okupljanje i socijalizaciju dece. Pored socijalnog karaktera terase, ona predstavlja i mesto na kojem će se deca u slobodno vreme moći baviti uzgajanjem cveća, jer je na njoj smeštena mala bašta koja će im to omogućiti. Pejzažno uređenja terase je prilagođeno, odnosno približeno dece jer su celine (zelenilo, bašta, prostor za igru), formirane tako da stvaraju utisak puzzle.

Komunikacija između etaža, omogućena je vertikalnom komunikacijom u vidu stepeništa i lifta. Za po dve stambene jedinice je obezbeđeno jedno stepenište i lift.

Prostorna struktura objekta može se podeliti na tri dominantne celine:

- Prostor namenjen za stanovanje dece
- Prostor namenjen za zajedničke aktivnosti dece
- Prostori sa drugim funkcijama



Sl.2 3D prikaz objekta

4.3 Korisnici prostora

Programom ovog doma za decu lišenu roditeljskog staranja, obuhvaćena je starosna grupa školske dece, odnosno starosna grupa od 7 do 18 godina života. Grupa dece se može podeliti na dve starosne kategorije:

- Osnovnoškolsku decu
- Srednjoškolsku decu

Svakoj grupi dece omogućeni su prostori za funkcionisanje njihovih osnovnih potreba, kako obrazovnih, tako i socijalnih.

Kapacitet ustanove je 32 štićenika, sa mogućnošću njegovog povećanja u slučaju da je to neophodno, jer su sobe dovoljnih dimenzija da bi se njihov kapacitet povećao, ubacivanjem kreveta na sprat umesto standardnih kreveta. Međutim, ova opcija bi se javila samo u slučaju da je neophodno, jer se težilo tome da se stvore što manje jedinice i što manji broj štićenika, a opet dovoljan da se rad ustanove omogući, jer je cilj bio stvoriti što prirodniju sredinu, sa osećajem pripadnosti i bliskosti kao u porodici. U svakoj od četiri stambene jedinice, smešteno je po 8 štićenika, sa mogućnošću povećanja kapaciteta kao što je već navedeno.

5. TEHNIČKI OPIS OBJEKTA

5.1 Konstrukcija i fundiranje objekta

Objekat je građen u armirano-betonskom skeletnom sistemu. Stubovi su dimenzija 25/25 cm, kvadratnog poprečnog preseka i stubovi kružnog poprečnog preseka prečnika 25 cm, koji se nalaze u centralnom holu. Gredni sistem je armirano-betonski dimenzija 25/30 cm. Formiranje konzole omogućilo se čeličnim rešetkama. Međuspratna konstrukcija je armirano-betonska ploča debljine 15 cm, dok je debljina ispod krovne ravni i terase 20 cm.

Fundiranje objekta predviđeno je armirano-betonskom temeljnom pločom, debljine 50 cm. Dubina fundiranja u

delu bez podruma je 80 cm, a u delu sa podrumom je 375 cm.

Za vertikalnu komunikaciju predviđeno je armirano-betonsko liftovsko okno za hidraulični lift projektovan za objekte manje spratnosti, kao i stepenište, kolenasto armirano-betonsko, čija je debljina 20 cm.

Unutrašnji pregradni zidovi, predviđeno je da budu oko 12 cm, izgrađeni od šuplje opeke. Spoljašnji zidovi izgrađeni su od giter blokova dimenzije 25 cm i "demit" fasadom dimenzije 8 cm. Na spratu zidovi su obloženi i drvenim brisolejima 5/90/3.6 cm. Svi zidovi i plafoni su malterisani produžnim malterom, gletovani i obrađeni vodoperivim bojama, radi lakšeg održavanja, dok su zidovi u sanitarnim čvorovima i kuhinji obloženi pločicama.

5.2 Materijalizacija objekta

Materijalizacijom objekta, potvrđen je koncept jasne funkcionalne podele koje međusobno savršeno funkcionišu. Fasade u prizemlju objekta, obložene su malterom i velikim staklenim površinama. One su izvedene od laminiranog stakla, koje ima termoizolaciona svojstva. Prostorije koje imaju staklo kao zid na južnoj strani su slikaonica i kreativna radionica, kao i trpezarija. U delu kuhinjskog bloka, biblioteke i čitaonice i kod administrativnih prostorija, javljaju se aluminijumski brisoleji, koji štite prostorije od prevelike osunčanosti u periodima kada je to potrebno. Oni su pomerljivi i podešavaju se u zavisnosti od godišnjeg doba.

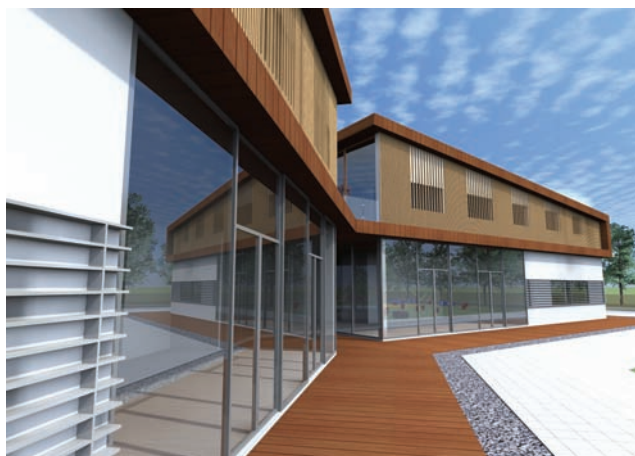
Etaža koja se nalazi iznad prizemlja, odnosno stambena jedinica objekta, obložena je malterom i vertikalnim drvenim brisolejima debljine 5 cm i na razmaku od 5 cm. Na delovima gde su planirani prozori, brsoleji su "proređeni" i nalaze se na razmaku od 15 cm.

Krovna terasa je ravna sa nagibom zbog odvođenja vode od 1,5%. Ona je obložena drvenim talpama dimenzije 30/160/3.6 cm. Sa istom vrstom talpi, obloženi su i krovovi stambenih jedinica koji su pod nagibom od oko 4%. Na taj način dobila se jasna granica između funkcionalnih celina. Radi sigurnosti dece, na jednom delu terase nalazi se obloga od PVC gume. Pošto na krovu postoji i visoko rastinje, ono je stavljeno u posebnu saksiju, kako bi se zaštitio koren i rasipanje zemlje. Ograda krovne terase je staklena, na razmacima od 100 cm nalaze se metalne spojnice koje učvršćavaju staklo, ono je takođe pričvršćeno i za podlogu.

6. ZAKLJUČAK

Prilikom oblikovanja doma za decu lišenu roditeljskog staranja, vodilo se računa o specifičnosti objekta i njegovom socijalnom aspektu. Ideja je bila stvoriti prostor koji će biti blizak deci, koji će usvojiti i posmatrati kao lični. Projekat se temelji na detaljnom istraživanju organizacije objekata ovog arhitektonskog tipa, posle kojeg je usledilo projektovanje. Ovaj objekat predstavlja želju za kreiranjem prostora koji će biti sigurno, mirno i toplo mesto koje će davati osećaj sigurnosti i bliskosti. Kvalitet objekta predstavlja njegova multifunkcionalnost, koja savršeno funkcioniše i pruža deci mogućnost ispunjenja osnovnih potreba. Prostor je oblikovan prema

njima kako bi se na što bolji način ostvarili njihovi intelektualni, emocionalni i naročito, socijalni kapaciteti.



Sl.3 prikaz materijalizacije prizemlja i sprata

7. LITERATURA

1. Kuzmanović, Bora: “Deca bez roditeljskog staranja, istraživanje funkcionalnih sistema zaštite dece bez roditeljskog staranja”, Institut za psihologiju filozofskog fakulteta Univerziteta u Beogradu, Beograd, 2002. godina.
2. Ekerman, V.N.: “Psihodinamika porodice”, NIO Pobjeda, Titograd, 1987. godina.
3. Goldner-Vukov, M.: “Funkcionalna i disfunkcionalna porodica”, Medicinska knjiga, Beograd-Zagreb, 1998. godina.
4. Kuburić, Zorica: “Porodica i psihičko zdravlje dec: odnos između prihvaćenosti dece u porodici i psihičkih smetnji u adolescenciji”, Čigoja štampa, Beograd, 1999. Godina.
5. Smiljanić, V.: “Razvojna psihologija” , Društvo psihologa Srbije, Centar za primenjenu psihologiju, Beograd, 1997. godina .
6. Vučković– Šahović, Nevena: “Konvencija o pravima deteta” , Jugoslovenski centar za prava deteta, Beograd, 1999. Godina
7. Vukajlov, Pivar: “ Platn br. 20. SOS Dečije selo”, Sremska Kamenica, 2005.
8. Marija Jelić, Milena Jerotijević, Gordana Lukić, Ivan Kuzminović, Ljiljana Palibrk, Ljudi na margini, Beograd, 2009. godina
9. Smiljanović Vera, Stoličić Ivan: “ Dečija psihologija”, Zavod za udzbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1995. godine.

Kratka biografija:



Maja Kovačević, rođena je u Osijeku 1986. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitekture i urbanizma – na temu „Arhitektonska studija doma za decu lišenu roditeljskog staranja u Novom Sadu”, odbranila je 2012.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.



Mr Milica Kostreš- završila osnovne studije na Departmanu za arhitekturu i urbanizam Fakulteta tehničkih nauka, Univerziteta u Novom Sadu (1996-2001). Magistrirala na istom fakultetu 2005. godine, sa temom „Urbana periferija vojvođanskih gradova– naselja sa višeporodičnim stanovanjem”. Od 2001. godine zaposlena na Departmanu za arhitekturu i urbanizam

SISTEM ZA VIDEO NADZOR SA SKLADIŠTENJEM PODATAKA

VIDEO SURVEILLANCE SYSTEM WITH DATA STORAGE

Ana Stojković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – MEHATRONIKA

Kratak sadržaj – U ovom radu opisan je način realizacije sistema za video nadzor sa skladištenjem podataka. Predstavljen je kratak prikaz problematike analize problema i njegove praktične realizacije, uz sažet osvrt na organizaciju hardvera i softvera sistema.

Abstract – This paper describes the implementation of the video surveillance system with data storage. The short review of problematic issues concerning problem analysis and its practical realisation was introduced, with addition of short review of hardware organisation and system software.

Ključne reči: Video nadzor, Skladištenje podataka, Kamera, Senzor pokreta, SD kartica, Mikrokontroler ATmega32A

1. UVOD

Pod realizacijom sistema za video nadzor sa skladištenjem podataka se podrazumeva razvoj idejnog rešenja i njegova praktična realizacija. Glavni uslovi koje sistem treba da ispuni su sledeći:

- Autonomnost uređaja u pogledu napajanja
- Skladištenje podataka na prenosivom medijumu
- Automatsko sortiranje podataka po datumu i vremenu
- Automatsko brisanje najstarijih fajlova ukoliko dođe do punog kapaciteta diska
- Sposobnost kompresovanja slika pre skladištenja
- Sposobnost uzimanja određenog broja slika u određenom vremenskom intervalu
- Senzor pokreta za aktivaciju slikanja ili vremenski interval
- Mogućnost izbora jedne od prethodno nabrojane dve opcije
- U modu vremenskog intervala mogućnost odabira trajanja vremenskog intervala
- Mogućnost izbora različitih rezolucija slika
- Podešavanje vremena i datuma

Dodatni zahtevi su mogli biti brojni, s obzirom da je jedan ovakav sistem podložan raznim kreativnim rešenjima, ali su u ovom radu zadati sledeći:

- Prilikom podešavanja datuma onemogućiti unos preko 12 za mesece, 31 za dane odnosno 30 ukoliko mesec ima 30 dana, 28 za februar, odnosno 29 za prestupne godine
- Prilikom podešavanja vremena onemogućiti unos preko 24 za sate, kao i 60 za minute
- Jednostavan meni za komunikaciju sa uređajem

Postoji više načina na koji bi se mogao rešiti i realizovati postavljeni zadatak. Tokom analize problema izdvojila su se dva idejna rešenja, a u daljem izlaganju će biti predstavljeno samo finalno rešenje.

2. ANALIZA PROBLEMA

Jedan od osnovnih uslova koji ovaj sistem treba da ispuni jeste video nadzor u obliku uzimanja određenog broja fotografija u određenim vremenskim intervalima, takozvani "snapshot".

Započinjanje operacije slikanja treba da bude aktivirano na dva načina, od kojih je jedan na osnovu vremenskog intervala koji je definisan od strane korisnika. Kako je potrebno skladištiti te fotografije, uslov koji se nameće jeste kompresija dobijenih slika.

Zato je izbor kamere, koju treba ugraditi u uređaj, morao ispuniti sledeće uslove: mogućnost uzimanja određenog broja slika u određenom vremenskom intervalu i sposobnost kompresovanja slika pre skladištenja, kao i mogućnost izbora više različitih modova slikanja. Modul kamere koji ispunjava date uslove je MikroCAM-TTL [1].

Drugi način za aktivaciju započinjanja operacije slikanja jeste ljudski pokret, i za to je neophodno u uređaj ugraditi pasivni infra-crveni senzor pokreta (PIR) [2].

Za skladištenje podataka na prenosivom medijumu, logično rešenje je ugradnja SD (Secure Digital) kartice. Jednostavno je za upotrebu i inspekciju slika, moguće je odabrati željeni kapacitet diska.

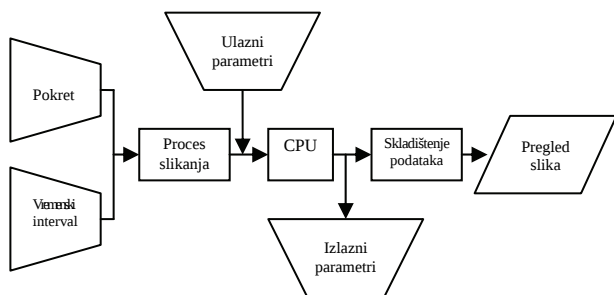
Uslov da uređaj bude autonoman u pogledu napajanja nameće ugradnju baterije. Izbor baterije je bio veliki i sve su one imale neke prednosti, kao i mane, zato je nakon duže analize pru čemu su uzimani u obzir sledeći faktori: kapacitet, temperaturni opseg rada, održavanje, punjive ili za jednokratnu upotrebu i cena, izabrana punjiva baterija UL 4.5-6 [3].

Da bi realizacija postavljenih uslova bila moguća, neophodno je ugraditi mikrokontroler. Na tržištu postoji veći izbor mikrokontrolera, ali je na osnovu [4] i [5], od dostupnih izabran ATmega32A [6], nisko napojni CMOS (Complementary metal-oxide-semiconductor) 8-bitni mikrokontroler baziran na Atmel AVR-ovoj unapređenoj RISC (Reduced instruction set computing) arhitekturi, što programeru daje veliku slobodu prilikom pisanja softvera, jer ukoliko je potrebno više memorije ili više ulazno/izlaznih pinova, jednostavno se sa malim izmenama izvorni kod prebacuje u drugi kontroler.

Na sledećoj slici je prikazan blok dijagram sistema:

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bila dr Gordana Ostojić, docent.



Slika 1. Blok-dijagram sistema za video nadzor sa skladištenjem podataka

Na osnovu jednog od dva "trigera" izvršava se operacija slikanja, kompresovani podaci se smeštaju na prenosivi medijum, SD karticu, čije se pregledanje izvršava na PC-u, na najjednostavniji način, kroz regularno pregledanje slika iz sortiranih foldera po datumu i vremenu. Dakle instalacija bilo kakvih dodatnih programa nije potrebna, što pojednostavljuje korišćenje jednog ovakog sistema za običnog korisnika.

Blok CPU (Central processing unit) predstavlja "mozak" sistema i sadrži mikrokontroler u kome je upisan programski kod. Za korespondenciju korisnika sa uređajem postoje dva bloka: "ulazni parametri" i "izlazni parametri". Na slici 2 je pojednostavljeno predstavljen blok-dijagram ulazno-izlaznih parametara sistema:



Slika 2. Blok-dijagram ulazno-izlaznih parametara sistema

2. PRAKTIČNA REALIZACIJA

Nakon razmatranja svih uticajnih faktora i usvajanja finalnog idejnog rešenja, sledi njegova praktična realizacija. Za blok "izlazni parametri" je usvojeno rešenje vizuelnog oblika, zato je potrebno odabrati odgovarajući LCD (Liquid crystal display) ekran. Ako se uzme u obzir koliko karaktera je potrebno ispisati, da bi se ostvarila jasna komunikacija korisnika sa uređajem, potrošnja i cena, optimalno rešenje je COG (Chip-on-Glass) 2x16 LCD ekran [7].

2.1. Realizacija menija

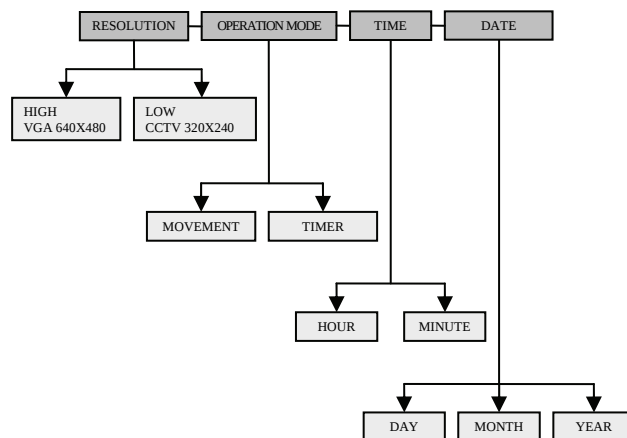
Za jasnu, jednostavnu i efikasnu komunikaciju korisnika sa uređajem, neophodno je realizovati optimalan meni. Prvo treba postaviti zahteve koje uređaj treba da ispuni, a to su:

- Izbor rezolucije slika
- Izbor moda rada uređaja
- Podešavanje vremena i datuma

Zato je optimalno organizovati višelinijski strukturni meni, kao što je prikazano na slici 3.

Sa slike 3 se jasno vidi da u prvoj liniji menija ima četiri stavke kojima se može upravljati pojedinačno:

1. RESOLUTION
2. OPERATION MODE
3. TIME
4. DATE



Slika 3. Organizaciona struktura menija

Kroz prvu liniju menija se kreće tasterima "left" i "right", a odabir jedne od stavki se vrši tasterom "enter", i na taj način se ulazi u drugu liniju menija.

U modu "RESOLUTION" bira se jedna od ponuđene dve rezolucije:

1. HIGH VGA 640X480
2. LOW CCTV 320X240

Trenutna pozicija kursora je u drugoj liniji menija, kretanje se vrši tasterima "left" i "right", a odabir jedne od rezolucija se vrši tasterom "enter". Sa tasterom "back" se vraća korak unazad, tj. u prvu liniju menija. Ponudu ove dve rezolucije diktiraju mogućnosti modula kamere.

U modu "OPERATION MODE" bira se jedan od dva ponuđena moda rada:

1. MOVEMENT
2. TIMER

Princip kretanja kroz meni odabir i povratak unazad je isti kao u prethodnom slučaju. Selekcijom opcije "MOVEMENT" odabran je režim rada gde se slikanje aktivira preko PIR senzora, na osnovu ljudskog pokreta. Selekcijom opcije "TIMER" odabran je režim rada gde se slikanje aktivira u određenim vremenskim intervalima, koje definiše korisnik u trećoj liniji menija, gde tasterima "up" i "down" bira vremenski interval u granicama od 1 – 15 minuta.

U "TIME" modu se podešava vreme, tako što se zadaju vrednosti za sate i minute, tako da postoje dve opcije, koje nakon selektovanja tasterom "enter", prelaze u treću liniju menija, gde se tasterima "up" i "down" bira određen sat odnosno minut, respektivno:

1. HOUR
2. MINUTE

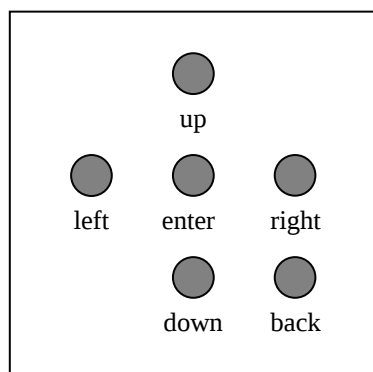
U "DATE" modu se podešava datum, tako što se zadaju vrednosti za dane, mesece i godine, tako da postoje tri opcije, koje nakon selektovanja tasterom "enter", prelaze u treću liniju menija, gde se tasterima "up" i "down" bira određena vrednost za dan, mesec ili godinu, respektivno:

1. DAY
2. MONTH
3. YEAR

2.2. Realizacija tastature

Za blok "ulazni parametri" je usvojeno rešenje sa tastaturom, pa je potrebno definisati optimalan broj dugmića, koji bi omogućio korisniku jednostavno upravljanje uređajem. Kako uređaj sadrži meni kroz koji se treba pomerati levo-desno i gore-dole, logično je da se

zato rezervišu četiri dugmeta za kretanje ulevo, udesno, gore i dole, respektivno. Postoji potreba za još jednim dugmetom koji će vršiti selekciju odabranog stanja u meniju, kao i za dugmetom sa kojim će moći da se vrati korak unazad u meniju. Dakle optimalno rešenje je tastatura sa 6 dugmića, prikazana na slici 4:



Slika 4. Princip rasporeda dugmića na tastaturi

2.3. Realizacija hardvera sistema

Za crtanje električnih šema korišćen je program "Altium Designer" [8]. Sama izrada električnih ploča je urađena ručno. Da bi se optimalno projektovao hardver jednog ovakvog sistema, koji treba da ima s jedne strane kameru i senzor pokreta, a sa druge LCD ekran i tastaturu, neophodno je bilo projektovati dve električne ploče: CORE i PANEL. CORE električna šema je organizovana sa mikrokontrolerom i napajanjem, dok su na PANEL-u projektovana kola za LCD ekran, tastaturu i LED diode.

2.4. Realizacija softvera sistema

Softver za mikrokontroler Atmega32A je napisan u BASCOM-AVR-u [9], i organizovan je preko glavnog programa i pet potprograma. Glavni program je nazvan "maincode" i u njemu je realizovana glavna petlja koja daje softversko rešenje zadatog problema. Glavni program poziva preostalih pet potprograma: "archive", "camera", "config AVR-DOS", "config MMC" i "recorder".

2.5. Komponente potrebne za realizaciju sistema

Najznačajnije komponente za izradu datog uređaja su:

- Mikrokontroler Atmel AVR ATmega32A
- Modul kamere MikroCAM-TTL
- PIR senzor pokreta
- LCD ekran COG 2x16
- Baterija UL 4.5-6

2.5.1. Mikrokontroler Atmel AVR ATmega32A

Atmel AVR ATmega32A je nisko napojni CMOS 8-bitni mikrokontroler baziran na AVR-ovoj unapređenoj RISC arhitekturi, što programeru daje veliku slobodu prilikom pisanja softvera, jer ukoliko je potrebno više memorije ili više ulazno/izlaznih pinova, jednostavno se sa malim izmenama izvorni kod prebacuje u drugi kontroler. Ovi mikrokontroleri su usmereni na specijalizovane segmente tržišta i često se koriste kao komponente u prenosivim uređajima, bežičnoj komunikacionoj opremi i sigurnim

sistemima. Sadrži 32 registara opšte namene, koja su direktno povezana sa aritmetičko-logičkom jedinicom (ALU), dopuštajući pristup dva nezavisna registra u jednoj instrukciji izvršenoj u jednom ciklusu. Odlikuju ga odlične performanse kao što su velika brzina izvršavanja instrukcija, do 16 MIPS (Million instructions per second) sa oscilatorom od 16 MHz, što je bolje nego kod standardnih 8-bitnih mikrokontrolera. Memoriske performanse su takođe poboljšane kombinovanjem korišćenjem flash i EEPROM (Electrically erasable programmable read-only memory) memorije. ATmega familija mikrokontrolera ima jedinstvenu memoriju sa mogućnošću samoprogramiranja, kao i mogućnost čitanja iz memorije tokom upisa.

2.5.2. Modul kamere MikroCAM-TTL

MikroCAM-TTL je visoko integrisan modul serijske kamere koje se može povezati sa svim sistemima koji zahtevaju video snimanje ili JPEG kompresovane slike za ugrađene sisteme mašinske vizije. Modul koristi OmniVision CMOS VGA (Video Graphics Array) senzor boje i čip za JPEG kompresiju, što nam pruža niskobudžetni sistem kamere sa malom potrošnjom. Na ploči se nalazi TTL (Transistor-transistor logic) serijski interfejs, koji se koristi za direktno povezivanje sa mikrokontrolerom preko UART-a. Kompanija 4D systems, pored ovog, proizvodi i mikroCAM-232 modul, koji za povezivanje sa PC-em koristi RS-232 serijski interfejs i radi na 5.0 V. Radni napon mikroCAM-TTL modula je 3.3 V. Ne zahteva eksternu DRAM (Dynamic random-access memory) memoriju. Malih je dimenzija, upakovana u kompaktnoj formi sa ugrađenim sočivom i 4-žičnim konektorom za lak pristup kako napojnim tako i serijskim podacima.

2.5.3. PIR senzor pokreta

Pyroelectric ("Passive") InfraRed senzor (PIR) je elektronska komponenta koja u svom opsegu vidljivosti detektuje pomeraj čoveka ili nekog drugog bića ili objekta koji emituje toplotu [10]. Princip rada senzora je zasnovan na njegovoj mogućnosti da detektuje promene u infra-crvenoj radijaciji koja se dešava kada dođe do pomeraja čoveka (ili objekta) čija se temperatura razlikuje od temperature okoline. Kako senzor detektuje promene temperature, može se reći da detektuje pokrete ljudi zbog njihove telesne toplote [11]. U ovom radu korišćena je ploča senzora pokreta, koja na sebi ima senzor AMN11112 [12]. Kada je pokret detektovan na pin mikrokontrolera dolazi logička 1.

2.5.4. LCD ekran COG 2x16

COG 2x16 LCD ekran služi za prikazivanje alfanumeričkih karaktera u 2 linije, gde svaka linija sadrži 16 karaktera.

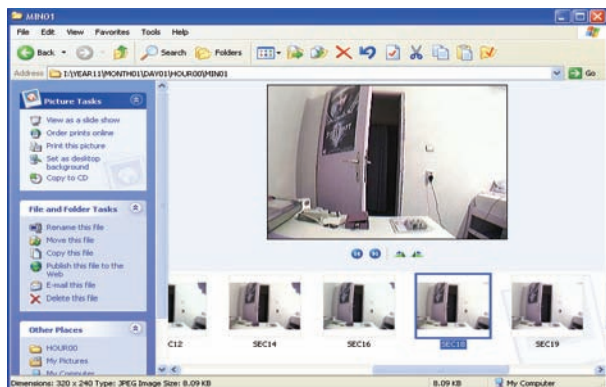
2.5.5. Baterija UL 4.5-6

Osnovne karakteristike baterije UL 4.5-6 su:

- Vek trajanja 5 godina
- Kapacitet (25°C)
 - o 20HR (0.225 A, 1.75 V) 4.5 AH
 - o 10HR (0.428 A, 1.75 A) 4.28 AH
 - o 5HR (0.766 A, 1.75 A) 3.83 AH
 - o 1HR (2.7 A, 1.75 A) 2.7 AH

3. REZULTATI

U ovom poglavlju će biti predstavljeni rezultati prilikom praktične primene ovog uređaja. Nakon puštanja uređaja u rad, on samostalno slika i skladišti podatke na prenosivom medijumu, u konkretnom slučaju, SD kartici, na osnovu ulaznih parametara definisanih od strane korisnika. Na kraju je potrebno izvršiti inspekciju uskladištenih podataka, što je rešeno na najjednostavniji način, pregledom slika putem neke od Windows aplikacija za pregled slika po izboru korisnika. Na slici 5 je prikazan jedan od načina za pregled slika, gde se može primetiti da su slike sortirane u folderima, kao što je postavljeno u zadatku, po godini, mesecu, danu, satu i minutu.



Slika 5. Prikaz pregleda slika

4. DALJA ISTRAŽIVANJA

Sistem za video nadzor sa skladištenjem podataka, kakav je realizovan u ovom radu, predstavlja osnovno rešenje postavljenog zadatka, pri čemu ispunjava sve osnovne i dodatne uslove. U ovom poglavlju će se navesti ideje za neka dalja istraživanja i razvoj datog sistema.

Kako je glavni uslov u postavci zadatka bio da je uređaj autonoman u pogledu napajanja, rešenje je skoncentrisano samo na upotrebu baterije. U nekom dalju radu se može implementirati i priključak za napajanje za utičnice. Implementacija priključka za napajanje, kao dodatnog izvora napajanja, nije bila komplikovana za razvoj i praktičnu realizaciju, kao što nije bila ni skupa, međutim razlog zbog kojeg se ova ideja nije sprovedla u delo proizilazi iz same svrhe, odnosno ideje uređaja, da je autonoman, pokretan, da se može smestiti na bilo kom mestu u kući, kao i van kuće i da samim tim ne zavisi od položaja utičnice, a još bitnije jeste da ovaj uređaj zapravo treba da radi onda kada su ukućani odsutni, tako da nikako nije zgodno ostaviti neki uređaj povezan u utičnicu, dok nema nikoga u kući duži vremenski period, pa čak i kraći.

Izbor rezolucije diktira modul kamere koji je implementiran. Treba napomenuti, da nijedan od modula kamere sa JPEG čipom kompresije nije bio dostupan u našoj zemlji, tako da ako se uzme u obzir cena i troškovi poštarine i carine, izbor modula kamere je bio vrlo ograničen. Uz bolje finansijske uslove i lakši pristup kupovine iz inostranstva, mogli bi se implementirati moduli kamere sa boljim rezolucijama.

Dalja istraživanja bi se mogla usmeriti ka upotrebi GSM (Global System for Mobile Communications) tehnologije, što bi ovaj uređaj učinilo vrlo atraktivnim. Mogao bi se realizovati modul u ovom sistemu, koji bi nakon

aktivacije PIR signala pokreta, i nakon obavljene operacije slikanja, poslao SMS (Short Message Service) sa porukom obaveštenja o aktivnosti, ili e-mail. Pored obaveštenja poruka bi mogla sadržati i same slike, mogla bi pružiti prvo poruku obaveštenja sa pitanjem da li korisnik želi da pregleda slike i da ukoliko želi pošalje i poruku sa slikama.

Takođe bi bilo interesantno implementirati veći ekran, mogli bi se usmeriti na istraživanje realizacije prikaza slika na ekranu, na samom uređaju. Međutim, takvi poduhvati, iako su vrlo zanimljivi i praktični, zbog kompleksnosti realizacije izlaze iz okvira ovog rada, kao i zbog cene.

5. ZAKLJUČAK

Sistem za video nadzor sa skladištenjem podataka, kakav je realizovan u ovom radu, predstavlja osnovno rešenje postavljenog zadatka, pri čemu ispunjava sve osnovne i dodatne uslove. Jedan ovakav sistem je podložan proširenju performansi i uz kreativnost projektanta mogu se realizovati različiti dodatni uslovi. Međutim, osim kreativnosti, za takve dodatne poduhvate neophodno je više vremena i rada, ali i pre svega finansija, što je ograničilo dodatne uslove u postavci zadatka na navedene.

6. LITERATURA

- [1] <http://www.4dsystems.com.au/downloads/micro-CAM/Docs/uCAM-DS-rev7.pdf>, pristup mart 2012
- [2] http://www.mikroe.com/eng/downloads/get/1218/motion_manual_v100.pdf, pristup mart 2012
- [3] www.ultracell.co.uk, pristup mart 2012
- [4] Dhananjay Gadre, Programming and Customizing the AVR Microcontroller, McGraw-Hill/TAB Electronics 2000
- [5] Steven F. Barrett, Daniel Pack, Mitchell Thornton, Atmel AVR Microcontroller Primer: Programming and Interfacing (Synthesis Lectures on Digital Circuits and Systems), Morgan & Claypool Publishers 2007
- [6] <http://www.atmel.com/Images/doc8155.pdf>, pristup mart 2012
- [7] http://www.mikroe.com/eng/downloads/get/1211/cog_manual_v100.pdf, pristup mart 2012
- [8] <http://www.altium.com/files/AltiumDesigner/s08/learningguides/AR0137%20Introduction%20to%20Altium%20Designer.PDF>, pristup mart 2012
- [9] www.mcselec.com, pristup mart 2012
- [10] http://en.wikipedia.org/wiki/Passive_infrared_sensor, pristup mart 2012
- [11] <http://www.instructables.com/id/PIR-Motion-Sensor-Tutorial/>, pristup mart 2012
- [12] <http://www.napion.com/>, pristup mart 2012

Kratka biografija:



Ana Stojković rođena je u Leskovcu 1983. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Mehatronike odbranila je 2012.god.

SOLARNI PUNJAČ SA PRAĆENJEM TAČKE MAKSIMALNE SNAGE SOLAR CHARGER WITH MAXIMUM POWER POINT TRACKING

Milan Laketić, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

Oblast – MEHATRONIKA

Kratak sadržaj – U ovom radu predstavljena je realizacija hardvera i softvera solarnog punjača sa praćenjem tačke maksimalne snage. Glavni cilj je optimalna upotreba raspoložive snage solarnog panela u različitim uslovima rada.

Abstract – This paper presents hardware and software realisation of a solar charger with maximum power point tracking. The main goal is to optimally use available solar panel power in varying operating conditions.

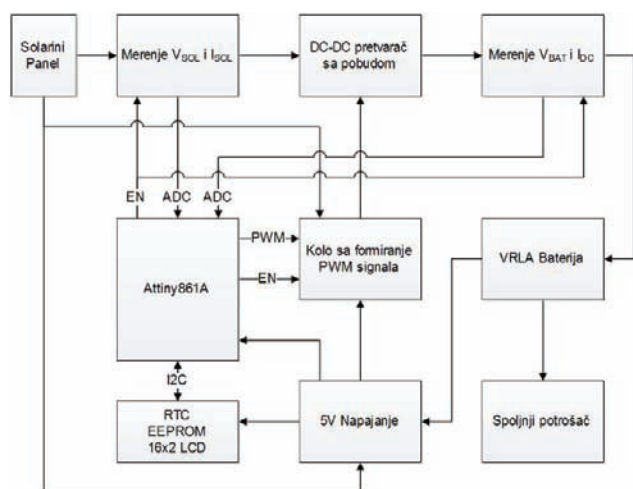
Ključne reči: Fotonaponska energija, praćenje tačke maksimalne snage, prekidački pretvarač snage, metoda inkrementalne konduktanse.

1. UVOD

Upotreba sunca kao alternativnog izvora energije je interesantna zbog mogućnosti direktnog pretvaranja energije sunčevog zračenja u električnu energiju, korišćenjem solarnih ćelija. Ovakvu upotrebu Sunca komplikuje promenljiva dostupnost energije sunčevog zračenja i složeno ponašanje solarnih ćelija [1] u odnosu na lokalne uslove. Kako bi se ovi problemi prevazišli, potreban je sistem koji će u različitim uslovima optimalno iskorišćavati raspoloživu snagu solarnog panela, i skladištiti je u bateriji za kasniju upotrebu.

2. OPIS HARDVERA

Blok šema realizovanog solarnog punjača je prikazana na slici 1.



Slika 1. Blok šema solarnog punjača

NAPOMENA:

Ovaj rad je proistekao iz master rada čiji mentor je bio dr Miloš Živanov, red. prof.

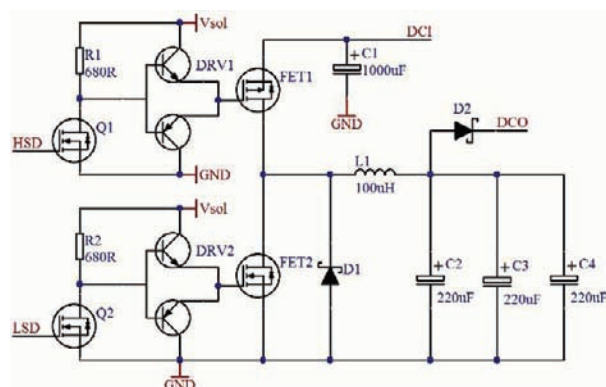
2.1. Mikrokontroler

Solarni punjač je projektovan oko Atmel mikrokontrolera Attiny861A [2], baziranog na 8-bitnoj AVR arhitekturi. Nekoliko funkcija ovog mikrokontrolera su bile ključne kod projektovanja pojedinih delova solarnog punjača.

- Jedan 10-bitni A/D konvertor sa 11 ulaza.
- Unutrašnja naponska referenca $A_{ref}=2.56V$.
- Napredni 10-bitni brojač sa komplementarnim PWM izlazima i umetanjem mrtvog vremena.
- PLL modul za takotvanje naprednog brojača.
- Napredni watchdog brojač.

2.2. Prekidački pretvarač

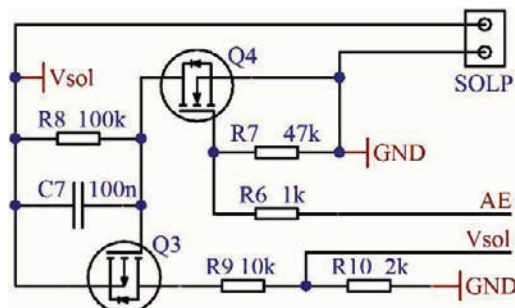
Napon makimalne snage upotrebljenog solarnog panela iznosi $V_{MP}=11.55V$. Kako je nominalni napon punjive baterije je $V_{NOM}=6V$. Prekidački pretvarač je sinhronog bak tipa, čija je šema data na slici 2.



Slika 2. Šema sinhronog bak pretvarača sa pobudom

2.3. Merni stepen

Merni stepen se sastoji iz ulaznog mernog stepena, izlaznog mernog stepena (identičan ulaznom) i kola za isključivanje diferencijalnih pojačavača. Na slici 3. je data šema kola za merenja napona solarnog panela.



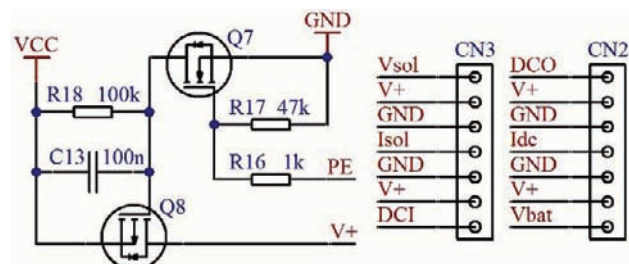
Slika 3. Šema dela ulaznog mernog stepena, merenje napona solarnog panela

Napon solarnog panela se snižava naponskim razdelnikom kog čine otpornici R9 i R10. Ostatak čini kolo za

Pinout table for CN1:

Pin	Signal
1	Vin
2	Vcc
3	GND
4	Vout
5	GND
6	Vcc
7	Vout

Struja se meri preko pada napona na mernom otporniku RS, diferencijalnim pojačavačem INA213 [3], sa fiksnim pojačanjem od $G=50$. Na ulaz pojačavača je postavljen niskopropusni filter koji štiti pojačavač od tranzijentnih prenapona. Na slici 5. je data šema kola za isključivanje nepotrebnih delova mernog stepena. Ovo kolo ima ulogu odvajanja napajanja od INA213 pojačavača na ulaznom i izlaznom stepenu, sa ciljem smanjenja potrošnje.

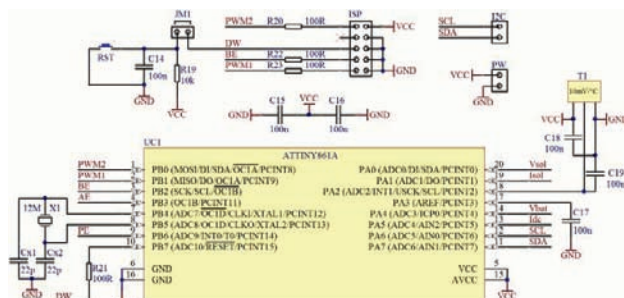


2.3. Kolo za formiranje PWM signala

The circuit diagram illustrates a 1-bit full adder implemented using 74147 decoders and 7400 NAND gates. The inputs are EN (Enable), PWM1, and PWM2. The outputs are LSD (Least Significant Digit) and HSD (Most Significant Digit). The circuit uses two 74147 decoders (IC1A, IC1B, IC1C, IC1D, IC1E, IC1F) and two 7400 NAND gates (IC2A, IC2B). The inputs EN, PWM1, and PWM2 are connected to the inputs of the decoders. The outputs of the decoders are connected to the inputs of the NAND gates. The outputs of the NAND gates are connected to the LSD and HSD outputs. The circuit also includes two capacitors, C5 and C6, connected to the VCC and GND pins of the decoders.

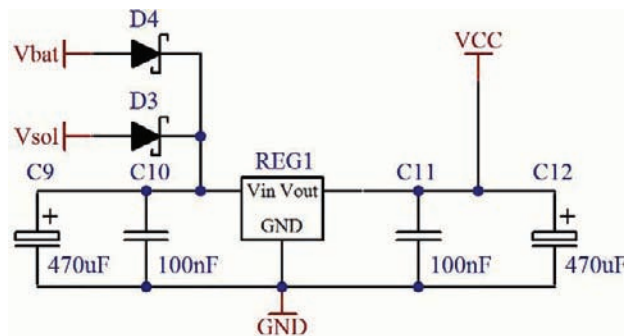
Ukoliko je ulaz EN na visokom stanju, signali PWM1 i PWM2 će biti pravilno formirani kroz logičke kapije i propušteni do mosfeta FET1 i FET2. Ukoliko je ulaz EN na niskom stanju, mosfeti FET1 i FET2 će biti u neprovodnom stanju.

Upravljačku elektroniku čini mikrokontroler Attiny861A i prateće komponente. Šema je data na slici 7.



Na mikrokontroler je povezan aktivni termistor sa linearnim izlazom T1, *Microchip MCP9700A* [4], koji se koristi za merenje temperature priključene baterije.

Napajanje, čija je šema data na slici 8, je realizovano korišćenjem linearnog regulatora.



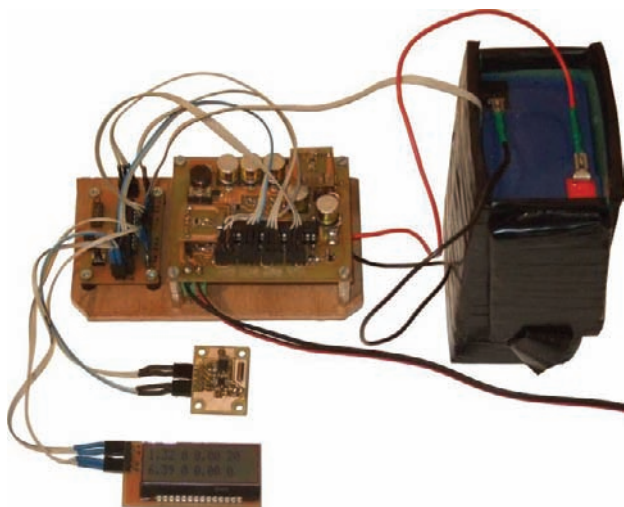
REG1 je fiksni 5V LDO regulator *Microchip MCP1703* [5]. Ovaj regulator ima mali pad ulaznog napona i struju praznog hoda od $I_q = 2\mu A$, tako da je njegov uticaj na potrošnju celog sistema u bilo kom režimu može zanemariti. Na ulaz od REG1 se dovodi napon sa dva izvora, sa solarnog panela i baterije koju punjač puni.

Na solarni punjač je priključeno nekoliko I²C periferija, koje nisu potrebne za normalno funkcionisanje uređaja. 16x2 LCD displej povezan preko PCF8574 I²C 8-bitnog porta je služio za vizuelni debaging u realnom vremenu i demonstraciju rada punjača na terenu. EEPROM AT24C512B i sat realnog vremena MCP79410 su korišćeni za snimanje važnih parametara tokom testiranja i pouzdano brojanje vremena.

Solarni punjač je realizovan u obliku prototipa, razdvajanjem komponenti na funkcionalne celine. Na zasebne ploče su izdvojeni:

- Bak pretvarač, merni stepen, kolo za formiranje PWM signala i napajanje.
- Mikrokontroler *Attiny861A* i prateće komponente.
- *PCF8574* 8-bitni port i 16x2 LCD displej.
- EEPROM *AT24C512B* i sat realnog vremena *MCP79410*.

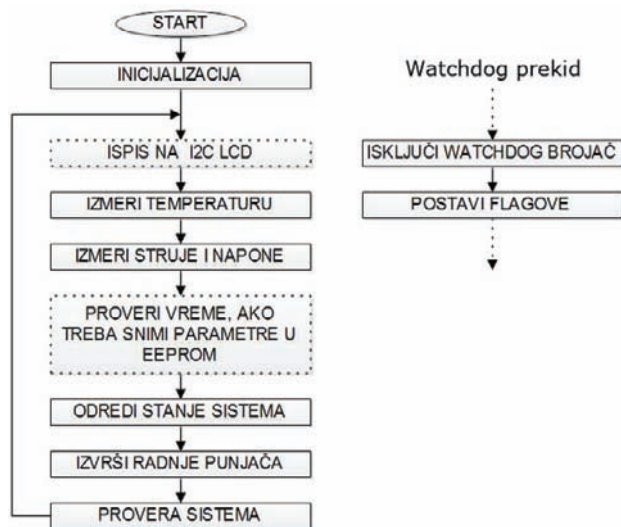
Međusobno povezivanje ploča i dovođenje napona napajanja i mase je realizovano trakastim kablovima. MCP9700A je povezan sa pločom mikrokontrolera preko trakastog kabla, i postavljen uz telo baterije. Izgled prototipa se može videti na slici 9.



Slika 9. Prototip solarnog punjača

3. OPIS SOFTVERA

Softver punjača se sastoji iz dva dela, inicijalizacije i mašine stanja koja se izvršava u beskonačnoj petlji. Na slici 10. se može videti struktura softvera punjača.

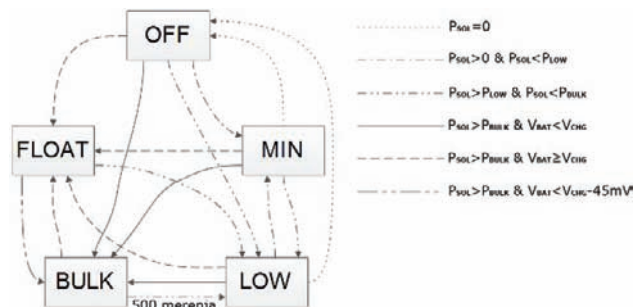


Slika 10. Struktura softvera solarnog punjača

Inicijalizacija obuhvata sve predradnje potrebne za dovođenje unutrašnjih i spoljašnjih periferija mikrokontrolera u stanje koje omogućava normalan početak rada nakon događaja reseta.

3.1. Mašina stanja

Program koji pokreće punjač je predviđen da funkcioniše bez intervencije korisnika, i realizovan je u obliku mašine stanja. Za donošenje odluke o promeni stanja sistema koriste se dva podatka dobijena pomoću senzora, snaga solarnog panela P_{SOL} i napon baterije V_{BAT} . Na slici 11. je dat dijagram sa stanjima sistema, međusobnom povezanošću i uslovima koji dovode do tranzicija između stanja.



Slika 11. Dijagram stanja punjača

OFF - Snaga solarnog panela je $0mW$. Sistem ulazi u režim maksimalne štednje baterije. Naponski razdelnici i oba diferencijalna pojačavača su isključena.

MIN - Snaga solarnog panela je veća od $0mW$ ali manja od $200mW$, punjač ulazi u režim male potrošnje, ali je polu most bak pretvarača tako pobuđen da je solarni panel povezan direktno na bateriju.

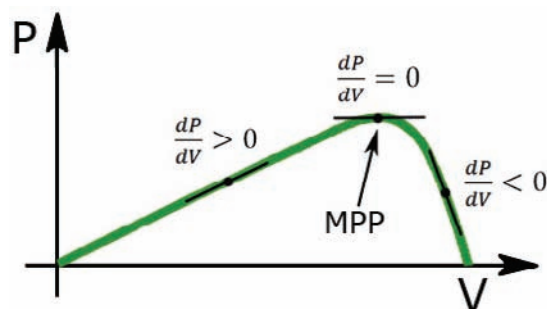
LOW - Snaga solarnog panela je između $200mW$ i $300mW$, punjač aktivno nadgleda promenu snage. Kao kod **MIN** stanja, panel je povezan direktno na bateriju.

BULK - Snaga solarnog panela je dovoljna da opravda prekidački režim rada i napon baterije je manji od temperaturno kompenzovanog napona punjenja. U ovom stanju se izvršava algoritam praćenja tačke maksimalne snage, baziran na metodi inkrementalne konduktanse.

FLOAT - Napon baterije je dostigao temperaturno kompenzovani napon punjenja, i punjač prelazi u režim održavanja tog napona PID regulacijom. Ako napon baterije padne ispod napona punjenja umanjeno za $45mV$, punjač se vraća nazad u **BULK** stanje. Ovo se radi kako bi algoritam praćenja tačke maksimalne snage pomerio radnu tačku solarnog panela do oblasti gde je PID regulacija ponovo moguća.

4. PRAĆENJE TAČKE MAKSIMALNE SNAGE

Za praćenje tačke maksimalne snage implementirana je metoda inkrementalne konduktanse [6]. Ova metoda se zasniva na činjenici da je u tački maksimalne snage izvod snage po naponu dP/dV jednak nuli. Na slici 12. je data grafička interpretacija izvoda dP/dV .



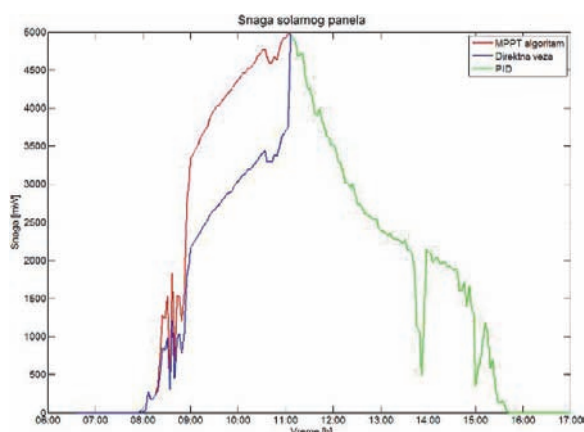
Slika 12. Grafička interpretacija dP/dV

Primenom uslova datih na slici 12. mogu se formulisati izrazi koji pokazuju da li je radna tačka solarnog panela sa leve ili desne strane, ili u tački maksimalne snage. Obzirom da se zna da li je tačka dosegla cilj, oscilovanje oko tačke maksimalne snage je teoretski eliminisano. Ova metoda veoma dobro prati tačku maksimalne snage pri brzo promenljivim vremenskim uslovima.

5. TESTIRANJE I REZULTATI

Punjač je testiran u periodu od 60h, od 7:09, 31.12.2011 do 19:09, 02.01.2012. Mesto testiranja se nalazi na 45. paraleli severne hemisfere (Novi Sad), pa je solarni panel okrenut prema jugu, pod uglom od 45° u odnosu na horizontalu. Snimana su dva seta parametara, pri normalnom režimu rada i kada je solarni panel povezan direktno na bateriju. Na bateriji je bilo prisutno spoljnje opterećenje od približno $0.6W$.

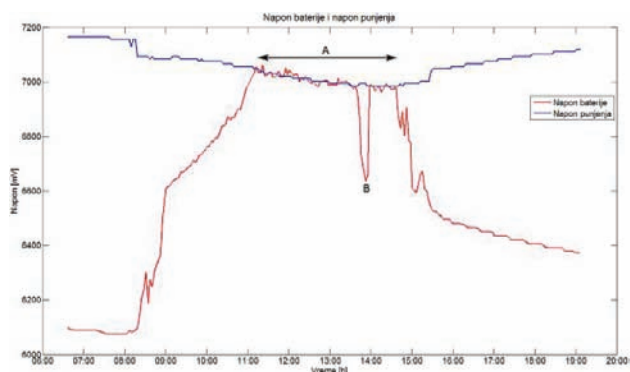
Na slici 12. je dat grafik sa zabeleženom snagom solarnog panela tokom trećeg dana testiranja.



Slika 12. Snaga solarnog panela

Crvena linija je snaga solarnog panela pri aktivnom algoritmu za praćenje tačke maksimalne snage. Plava linija je snaga pri direktnoj vezi solarnog panela sa baterijom. Sa aktivnim algoritmom zabeleženi dobici u snazi su bili od 55% na početku ciklusa punjenja do 32% na kraju BULK faze punjenja.

Na slici 13. dat je grafik sa zabeleženim naponom baterije (crvena linija) i temperaturno kompenzovanim naponom punjenja (plava linija) tokom trećeg dana testiranja.

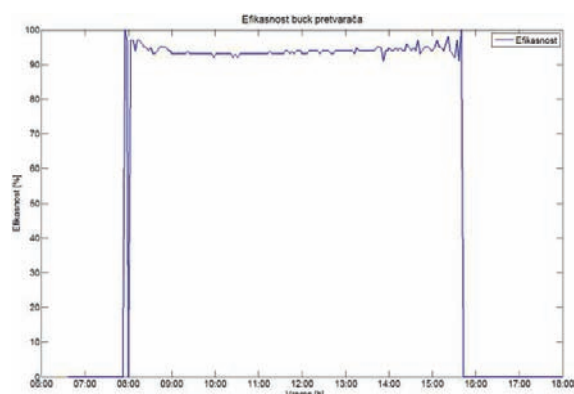


Slika 13. PID Regulacija napona baterije

Sa slovom A je obeležena oblast gde je snaga solarnog panela bila dovoljna da se napon baterije održava PID regulacijom. U ovoj oblasti greška regulacije je bila manja od 0.5% , sa najvećom apsolutnom greškom od $31mV$. Pad napona baterije obeležen sa B odgovara padu snage solarnog panela usled male formacije oblaka koja je zaklonila Sunce.

Na slici 14. je data efikasnost bak pretvarača tokom trećeg dana testiranja. Tokom prekidačkog režima rada punjača, pri aktivnom algoritmu za praćenju tačke maksimalne snage, efikasnost bak pretvarača je bila između 92% i

93% . Polovina gubitaka otpada na šotki diodu D2 sa šeme na slici 2, usled pada napona pri direktnoj polarizaciji diode.



Slika 14. Efikasnost bak prekidačkog pretvarača

U aktivnom režimu, potrošnja struje punjača iznosi $I_A=15mA$. Kada je snaga solarnog panela previše mala ili nepostojeća, aktivira se režim spavanja gde je potrošnja celog punjača svedena na samo $I_S=460\mu A$.

6. ZAKLJUČAK

Solarni punjač čija je realizacija opisana u ovom radu, u potpunosti zadovoljava i prevazilazi sve polazne kriterijume. Raspoloživa snaga solarnog panela je optimalno iskorišćena za punjenja baterije, uz visoku efikasnost konverzije snage.

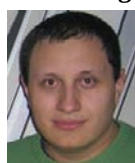
Solarni punjač ima dosta mesta za unapređenje. Odabir solarnog panela sa većim radnim naponom bi omogućio punjenje baterija sa većim nominalnim naponima, ali to bi zahtevalo izmene na prekidačkom pretvaraču. Korišćenje senzora struje zasnovanih na holovom efektu omogućilo bi veće ulazne napone i struje. Mikrokontroler sa više pinova i memorije bi omogućio implementaciju funkcija koje bi povećale upotrebnu vrednost punjača.

7. LITERATURA

- [1] Jenny Nelson, "The Physics of Solar Cells", ICP, 2002.
- [2] Attiny861A, 8-bit microcontroller, datasheet, Atmel Corporation, 2010.
- [3] INA213, current shunt monitor, datasheet, Texas Instruments, 2009.
- [4] MCP9700A, low-power linear active thermistor, datasheet, Microchip, 2007.
- [5] MCP1703, low quiescent current LDO regulator, datasheet, Microchip, 2008.
- [6] Roberto Franda, "Energy comparison of MPPT techniques for PV Systems", Department of Energy, Politecnico di Milano.

Zahvaljum se asistentu Vladimuru Rajsu na pomoći pri izradi ovog rada.

Kratka biografija:



Milan Laketić rođen je 1984. godine u Novom Sadu. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu iz oblasti Mehatronike – Digitalna upravljačka elektronika odbranio je 2012. godine.

POSTAVLJANJE OZVUČENJA I MIKROFONA U ZATVORENOM PROSTORU MICROPHONE AND SOUND SETUP IN CLOSED SPACE ENVOIREMENT

Nebojša Ević, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast - MEHATRONIKA

Kratak sadržaj – U radu će se govoriti o različitim, standardnim postavkama zvučnika i mikrofona u zatvorenom prostoru, o problemima koji se pri tome javljaju i o načinu rešavanja ovih problema. Detaljnije će biti opisane pojave kao što su mikrofonijska, centralna i sektorska ozvučavanja, pojam stereofonije i akustičkog kvaliteta prostora, kao i sredstva za poboljšanje tog kvaliteta – sredstva akustičke intervencije. Cilj rada je da osobu koja želi da se jednog dana bavi poslom tonca, uvede u problematiku ove oblasti, i pruži joj neko osnovno znanje kao podlogu za dalje usavršavanje.

Abstract – This paper will discuss the different setups of microphones and speaker systems in closed spaces, and the problems that occur as a result to the setup in the closed spaces, as well as the possible solutions to these problems. Terms like microphonics, central and segmental speaker placement, stereophonics, the acoustical quality of the room and the means to improve it, will be discussed in detail. The goal of this paper is to make an introduction, and a theoretical guide, to a person that perhaps one day wishes to work as a sound engineer.

Ključne reči: mikrofonijska, centralna i sektorska ozvučavanja, stereofonija, akustički kvalitet prostora, akustičke intervencije.

1. UVOD

Problem postavke mikrofona i ozvučenja je star koliko i sama pojava mikrofona i zvučnika kao sredstava za električno pojačanje i emitovanje zvuka.

Ali prvi početni koraci i otkrića u laboratorijama zvuka, iako bez današnje napredne tehnologije, uveli su neka osnovna pravila koja i dan danas važe i doveli do razvoja danas već ozbiljnih inženjerskih nauka kao Audiotehnika, Elektroakustika, Arhitektonska akustika i slično. Svakako, napredna tehnologija je ta koja je zaslužna za razvoj ove naučne oblasti, koja se i dalje razvija, i stalno proširuje, putujući kroz istoriju, rame uz rame sa naukom i čovekovom umetnošću, tako da danas predstavlja upravo spoj te dve čovekove strasti.

Cilj ovog rada jeste da nekome, ko se ranije nije bavio postavljanjem ozvučenja u zatvorenom prostoru, približi naučno-inženjerski pristup ovom problemu, i pruži mu odgovore i smernice za dalji napredak.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je dr Vlado Delić, vanr. prof.

2. AKUSTIKA PROSTORIJA

Prostorije mogu imati ulogu:

- ulaznog akustičkog okruženja- prostorija u kojoj se postavljaju izvori zvuka i mikrofoni.

- izlaznog akustičkog okruženja- prostorija namenjena za reprodukciju zvuka slušaocima preko zvučnika.

- prostorije namenjene za živo izvođenje muzike sa ili bez ozvučenja, u kojima se nalaze i instrumenti kao izvori zvuka i slušaoci.

Da bi prostorija bila akustički povoljna ona mora da ispunjava uslove:

- da u njoj nema buke

- da zvuk bude dovoljno glasan u svim delovima prostorije

- da nema pojave rezonancija

- da nema u zoni slušanja nema pojave eha

- da reverberacija u prostoriji bude dovoljno mala.

Da li će ove osobine moći da budu ispunjene u zadovoljavajućoj meri najviše utiču zapremina prostorije, oblik prostorije, reverberacija, koja zavisi od zapremine, oblika i apsorpcije (primenjena akustičke obrade).

Akustičke intervencije

Recimo da treba da izvršimo ozvučavanje prostorije koja je namenjena ili prilagođena za neko održavanje muzičkog sadržaja ali je, ili u maloj meri, ili nije uopšte akustički pripremljena. Tada gledamo da, ubacivanjem određenih dodatnih elemenata, izbacivanjem prepreka, i manjim ili većim izmenama, koliko prostor i prilike dozvoljavaju, popravimo akustičku sliku prostorije.

Postoji nekoliko pojava koje mogu dovesti do defekata u kvalitetu odziva zvuka : 1.jake refleksije

2.izražena sopstvenih rezonanci tj. stojećih talasa

3.neujednačenost vremena reverberacije po frekvencijama. Vrste akustičkih intervencija u prostorima su : difuzori, reflektori i apsorberi. One služe da bi se smanjila reverberacija, ublažile refleksije, povećala razumljivost i poboljšao akustički kvalitet prostora. [1].

3. POSTAVLJANJE OZVUČENJA I PRORAČUN

Pri ozvučavanju zatvorenih prostorija često je slučaj da nije potrebno toliko pojačati nivo zvuka koliko je potrebno pojačati direktan zvuk na udaljenim mestima, ili pojačati samo više frekvencije zvuka radi bolje razumljivosti ili povećati vreme reverberacije. Pojačanje nivoa zvuka u ovim slučajevima često je neznatno, ali promena kvaliteta zvuka može biti veoma osetna. Dakle uređaji za ozvučavanje služe na prvom mestu poboljšavanju a ne pojačavanju zvuka. Ipak osnovni zadatak pri ozvučavanju prostorije jeste da se obezbedi određen nivo tona.

Nivo zvuka

$I = 4Pa/A$ [3]. Iz ovog obrasca može se naći potrebna akustička snaga da bi se ostvario neki određeni nivo zvuka L . Najvažnije je zaključiti da li je snaga nekog zvučnog izvora dovoljna za prostoriju određene veličine i vremena reverberacije ili je potrebno dodatno ozvučavanje.

U zatvorenim prostorima je najvažniji ugođaj publike, i kvalitet zvuka mora biti na prvom mestu. Povremeni maksimumi nivoa zvuka idu do 10, 15 dB iznad prosečne jačine govora, i važno je da na tim nivoima zvuk i dalje bude bez izobličenja. Nivo sa kojim će se stvarno raditi, bez obzira na krajnje mogućnosti uređaja za ozvučavanje treba da bude prilagođen, niti suviše visok, niti suviše nizak. Nivo zvuka obeležavamo i sa SPL (Sound Pressure Level).

$$Pa[\mu W] = 4 \cdot 10^{\left(\frac{L[dB]}{10} - 9\right)} \cdot \frac{V[m^3]}{T[s]}$$

$$L[dB] = 10 \log \frac{I}{I_0} = 20 \log \frac{p}{p_0}$$

Dobro je unapred poznavati potreban nivo zvuka, zapreminu i vreme reverberacije prostorije ali najčešće ti podaci ili nisu tačni ili ih nema, pa se zato polazi od najnepovoljnijih pretpostavki i tako se računa potrebna snaga. Dobijena vrednost može biti samo predimenzionisana, nikako nedovoljna.

Mikrofonija

Problem nastaje pri ozvučavanju kada je i mikrofoni u prostoriji, jer dolazi od pojave Akustičke Povratne Sprege, koja se još naziva i Mikrofonija.

Akustička povratna sprega može da nastupi onda kad je mikrofoni uređaja za pojačanje zvuka postavljen u zoni ozvučavanja. Ako je zvučni pritisak koji proizvodi zvučnik na mestu gde je mikrofoni veći od zvučnog pritiska koji proizvodi govornik, doći će do pojačanja prvobitnog pritiska pred mikrofonom. To će dovesti do pojačanja snage zvučnika, a ovo pojačanje izazvaće novo pojačanje zvučnog pritiska na mestu mikrofona. Stalno pojačavanje dovedeće do oscilovanja elektroakustičkog kola Mikrofon-Pojačavač-Zvučnik-Mikrofoni na frekvenciji za koju su uslovi povratne sprege najlakše ispunjeni. Pojava se ispoljava vrlo jakim neprijatnim zviždanjem i u praksi se naziva mikrofonija.

Zvučni pritisak koji proizvodi zvučnik na mestu mikrofona (p_m) može se izračunati iz uslova o potrebnoj veličini zvučnog pritiska (p) na najudaljenijem mjestu (r) [3].

$$p_m = \frac{p \cdot r}{r_m}, \quad r_m \text{ je rastojanje mikrofona od zvučnika.}$$

Pri ovome je pretpostavljeno da je mikrofoni u smeru ose zvučnika, ili da zvučnik nije usmeren, pa zrači ravnomerno u svim smerovima.

Da ne bi došlo do pojave mikrofonije treba zvučni pritisak kod mikrofona p_m da bude manji od pritiska p_g koji proizvodi govornik:

$$\frac{p \cdot r}{r_m} < p_g, \text{ pa je } r_m > r \cdot \frac{p}{p_g}$$

Da nebi radili ozvučavanje na granici mikrofonije, uzimamo bar 2 puta veće rastojanje mikrofona:

$$r_m > 2r \cdot \frac{p}{p_g}$$

Po ovim obrascima ispada da mikrofoni treba da bude dalje od zvučnika nego što je najudaljenija tačka zračenja zvučnika. Zato u praksi uvek radimo sa usmerenim zvučnicima i usmerenim mikrofonom, i mikrofoni se nikad ne postavlja u smeru ose zvučnika, niti se okreće prema zvučniku. Tako da jednačina postaje:

$$r_m > 2r \cdot \frac{p}{p_g} \cdot \frac{\Gamma_z \cdot \Gamma_m}{\Gamma_m}, \quad \frac{p}{p_g} < \frac{r_m}{2 \cdot r \cdot \Gamma_z \cdot \Gamma_m}$$

r_m je rastojanje mikrofona od zvučnika.

r_i je rastojanje između mikrofona i izvora zvuka (čoveka).

Γ_z i Γ_m su faktori smera zvučnika i mikrofona za pravac koji spaja zvučnik i mikrofoni.

U zatvorenim prostorima, za razliku od otvorenih, udaljavanjem mikrofona od zvučnika ne postizemo mnogo, jer je mikrofoni uvek u zoni ili direktnog ili reverberantnog zvuka. Može postaviti mikrofoni van zone zvučnika ali reflektovani, tj. reverberantni zvuk (nastao odbijanjem od zidova) je jednakog nivoa u celoj prostoriji a on takode izaziva mikrofoniju.

Ako je mikrofoni postavljen u zoni reflektovanog zvuka (reverberantnog zvuka), onda neće doći do akustičke povratne sprege, samo ako je intenzitet zvuka koji emituje zvučnik manji na mestu mikrofona od intenziteta zvuka koji emituje govornik.

Centralno i sektorsko ozvučavanje

Osnovna razlika između centralnog i sektorskog ozvučavanja je naravno u rasporedu zvučnika, da li su svi grupisani na isto mesto ili ne. Što se tiče poklapanja vizuelne i zvučne ose, ono je mnogo bolje u slučaju centralnog ozvučenja, i publika ima mnogo bolji ugođaj. Odlučivanje za centralno ili sektorsko ozvučenje se vrši na sledeći način:

-Ako je prostorija koju ozvučavamo dobro izgrađena i akustički obrađena, koristimo centralno ozvučavanje, znači obične zvučnike sa kružnim zračenjem.

-Ako prostorija ima veliku reverberaciju i druge akustičke probleme, moraju se koristiti zvučni stubovi ili se mora preći na sektorsko ozvučavanje (npr. u velikoj crkvi ili većoj sportskoj hali sa balkonima i sl.)

Centralno ozvučavanje

Zvučni stubovi (postavljene grupe zvučnika) su pogodni za korišćenje i u akustički dobrim prostorijama [3].

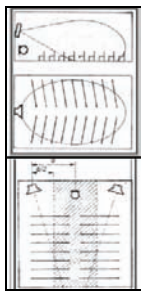
-Zbog svoje izrazite usmerenosti mogu se postaviti i bliže mikrofoni, i doprinose da direktan zvuk bude ravnomerno raspoređen po celoj dvorani.

-Zvučni pritisak kod jednog zvučnika opada sa rastojanjem, a kod dobro postavljenog zvučnog stuba, zvučni pritisak može biti na širem području približno konstantan.

-U dvoranama gde je velika reverberacija pojedinačnim zvučnikom se može samo pojačati nivo zvuka, a zvučnim stubovima se, zbog većeg faktora usmerenosti i povećanja poluprečnika zone zvučnog izvora, može malo popraviti situacija.

-Zvučni stubovi su za centralno ozvučenje uvek korisni, ali ni njima ne možemo od loše prostorije napraviti dobru. Kod postavki centralnog ozvučenja na slici 1, gledamo da zvučnike postavimo tako da se publika nalazi u zoni dobrog prijema zvuka, a mikrofoni van te zone

(izbegavamo mikrofoniju), i da se zvučna i vizuelna osa što bolje poklapaju (gde je izvor zvuka i odakle ga čujemo).



- dobro je da je zvučnik iznad govornika
- obeležene su granice dobrog prijema
- kada su zvučnici levo i desno, u šrafiranoj zoni se čuje da zvuk dolazi od govornika, levo i desno važi Haasov efekat

Slika1.Ozvučavanje pomoću zvučnih stubova.

Sektorsko ozvučavanje

Sektorsko ozvučavanje sl.2, ima prednost kad:

- Prostorija ima veliko vreme reverberacije
- Visok je nivo buke u prostoriji.
- Neki delovi prostorije su nepristupačni centralno postavljenim zvučnicima.
- Teži se vrlo ujednačenim i relativno niskim nivoima zvuka[3]..



- galerija akustički nije dobro povezana sa ostatkom pozorišta pa u nju ne dopire zvuk.

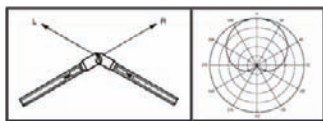
Slika2.Sektorsko ozvučavanje

Stereofonsko snimanje i ozvučavanje

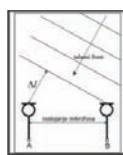
Koincidentni XY mikrofonski par

Koincidentni mikrofonski par čine dva mikrofona postavljena približno u istu tačku, jedan iznad drugog, [6]. Mikrofonu moraju biti usmereni. Smatramo da je rastojanje između mikrofona zanemarljivo, i njihovi izlazni signali pri zvučnoj pobudi su u fazi. Ovako, kada zvuk nailazi na koincidentni mikrofonski par pod nekim uglom, pravi se razlika u signalima odziva, po kanalima između jednog i drugog mikrofona, koja direktno zavisi od njihove različite usmerenosti, i na osnovu koje znamo pod kojim uglom dolazi zvuk. Ako zvuk dolazi po osi simetrije između dva mikrofona, nema razlike u signalima odziva. Ugao između mikrofona možemo menjati, da bi uticali na razliku signala po kanalima, on je srazmerani razlici u intenzitetima između levog i desnog kanala. Ako oba mikrofona koincidentnog para stavimo u jedno zajedničko kućište, dobijamo stereo-mikrofon za snimanje u studiju.

Ovo se koristi kad želimo da snimimo što realniju sliku ambijenta, tako da se osele sve pozicije instrumenata, njihovo kretanje i slično.



Slika3. Koincidentni mikrofonski par, kardioidna usmerenost



Slika4.Rastavljeni mikrofonski par

Rastavljeni mikrofonski par

Rastavljeni mikrofonski par čine dva mikrofona postavljena paralelno na određenoj međusobnoj udaljenosti, sl.4, [6]. Zavisno od toga gde se izvor zvuka nalazi, zvuk zbog putne razlike, u različitim trenucima dopire do jednog i drugog mikrofona, i mi to osetimo kao kašnjenje između levog i desnog kanala. Veličina tog kašnjenja zavisi od razmaka između mikrofona i od upadnog ugla pod kojim dolazi zvuk. Kako je rastojanje između mikrofona konstantno, vreme kašnjenja postaje funkcija upadnog ugla zvučnog talasa. I pošto je po Haasovom zakonu, [1], dovoljno kašnjenje 1ms, da osetimo kao da se zvuk potpuno premestio u levi ili desni zvučnik, mi ovde menjamo rastojanje između mikrofona, kako bi postigli vremensku razliku za svaku zadatu poziciju izvora koji se snima.

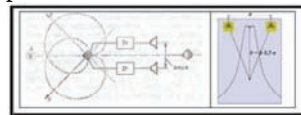
Kod rastavljenog mikrofonskog para se mogu koristiti i neusmereni mikrofoni, što donosi prednost, jer oni imaju bolju karakteristiku na nižim frekvencijama nego usmereni, a možemo koristiti i blago usmerene ako želimo da izbegnemo neki nepoželjan zvuk. U praksi se koristi i kombinovana konfiguracija dva mikrofona, skoro koincidentni mikrofonski par na slici 5.



Slika5.Skoro koincidentni mikrofonski par

Stereofonsko ozvučavanje

Stereofonija je reč grčkog porekla i odnosi se na sve vrste prenosa zvuka koje koriste dva ili više kanala. Stereofonsko snimanje vršimo sa koincidentnim mikrofonskim parom, kao na slici 6:



Slika6. Stereofonski snimak

Pri slušanju stereofonskog snimka, najizrazitiji stereoeфекat slušalac će imati na poziciji:

$$\alpha = 30 - 45^\circ, b = 1 - 1.5a \text{ [6]-[7].}$$

Zvučnici ne treba da budu u uglovima, da ne budu prenaplašeni basovi. Važno je da se zvučnicima poklapaju faze, da nebi bilo gubitiaka u niskofrekventnom opsegu.

4. IZVOĐENJE TONSKE PROBE

Signal se može iz miksete u raznim fazama njegovog prolaska od ulaza do izlaza miksete, slati na druge uređaje a zatim vraćati u miksetu. Postoje dve vrste uređaja, procesori i različiti snimači i reproduktori. Procesori se grupišu u zajednički orman koji se naziva Effect Rack. A snimači i reproduktori mogu biti razni uređaji ili računari, pa se zbog bučnosti ventilatora čuvaju u posebnim prostorijama, koje se zovu mašinske sobe.

Mikseta

Mikseta, ili sto za mešanje sastoji se od kanala koji određuju jačinu različitih podešavanja u stepenima [3]. Svaki signal koji dovodimo u miksetu, direktno ili preko mikrofona, raspoređuje u po jedan kanal miksete, i onda mikseta pravi zajedničku zvučnu sliku svih kanala u dva

izlazna stereo kanala, koje šalje u razglasni sistem..Neke tipične komande na jednom ili više kanala su:

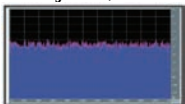
GAIN - kontrola ulaznog signala predpojačala, koliko uzimamo signala od mikrofona. Treba biti pažljiv jer lako dovodi do mikrofonijske. **AUX**- kontroliramo koji ulaz na miksetu je aktivan, gde se propušta signal i kojim putem se kreće. **FADER** – klizač, kontroliramo koliko signala puštamo u razglas. **EQ** – ekvilajzer, on nam služi za kontrolisanje frekventnih raspona to jest visine i dubine signala. Čine ga **HI**, **HI-MID**, **Lo**, **LO-MID**. **PAN** – panorama, određuje koliko signala šaljemo u levi, a koliko u desni deo razglasa. **SOLO** – pritiskom na ovaj taster u slušalicama čujemo samo taj kanal, ne utiče na razglas.

Postupak izvođenja tonske probe

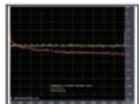
- Ukoliko je potrebno uključimo **PHANTOM** napajanje, za kondenzatorski mikrofona.
- Ukoliko je potrebno okrenemo fazu (imamo 2 mikrofona okrenuta jedan prema drugom).
- Podešavamo nivoe signala, pritiskom na **SOLO** pratimo koliki je nivo signala za kanal, i povećavamo ga sa **GAIN** potencijetrom.
- Dodeljujemo kanal određenoj grupi kanala sa **ASSIGN**.
- Podignemo **Fader** kanala na određen nivo, podignemo i **Fader** grupe kojoj je dodeljen kanal (**Master**) i sada čujemo kanal na razglasu.
- Podesimo panoramu.
- Po potrebi koristimo **Ekvilajzer**.
- Koristimo različite procesore po potrebi (**Noise Gate**, **Compressor**, **Reverb**...).
- Idemo dalje redom po kanalima.

Roze šum - peglanje zvuka

Predhodno tonskoj probi se vrši "peglanje" zvučne slike, to jest poravnavanje zvučne slike u prostoriji. Ovo radimo upotrebom roze (pink) šuma. Roze šum je šumeći zvuk koji ima karakteristiku da je jednak(izravnat), po svim frekvencijama, sl.7.



Slika7. Roze šum



Slika8. Odzivi na analyser-u

Roze šum se pušta u monitoring ili razglas, zavisno od toga da li ozvučavamo studio ili baš sam prostor za svirku, a zatim snimamo šum preko posebnog kalibrisanog mikrofona, postavljenom na mestu tonca, i onda odziv šuma u prostoriji pratimo preko analyser-a.

Na slici anyliser-a, sl. 8, prikazana su dva odziva:

-Referentni zvuk, dobro raspređen po svim frekvencijama.

-Naš odzivni zvuk sa zvučnika po svim frekvencijama, koji nema tako dobru raspodelu. Cilj je da, što je više moguće izjednačimo ova dva odziva. To radimo preko miksete ili konzole promenom parametara. Najčešće ovo možemo postići samo donekle, uz određena odstupanja.

Pošto smo, izvršili "peglanje" zvuka u prostoriji, ona postaje spremna za dalji rad nekog tonca, koji radi određeni muzički događaj, ili digitalne konzole koja zamenjuje ulogu tonca.

Danas postoji više različitih softvera za prilagođavanje zvučne slike prostorija pri ozvučavanju recimo home-

theater sistema, bioskopskih sala, automobila i slično. Ovi softveri rade na sličnom principu "peglanja zvuka" uz još neke dodatne parametre. Npr. **Sia smaart** softver, napravljen da pomogne toncima pri lajv izvođenjima, u postizanju linearne raspodele zvuka sa ozvučenja. Prednost u odnosu na prethodne softvere je što je pronađen način da se u toku svirke izvodi peglanje zvuka prostorije, bez slanja zvučnog šuma, koji bi bio veoma neprijatan slušaocima.

Monitoring i amplifikacija

Pojam monitoringa [6], u audiotehnici se pojavljuje sa 2 različita značenja:

1. Za posebne zvučnike koji se koriste za kontrolu audio signala pri upravljanju audio sistemom u realnom vremenu. Postavljeno u studiju, kontrolišu prisutnost, kvalitet signala i nivo signala.

2. Zvučnici koji se postavljaju na samoj bini ispred izvođača, ili sa strane i služe da bi izvođači mogli međusobno da čuju jedan drugom instrumente.

Osnovna stvar pri izboru pojačivača jeste određivanje radne snage (**W**) sistema, jer se prema tome određuje i snaga pojačivača, pri čemu treba voditi računa o rezervi snage (**headroom**), koja mora iznositi bar 3 dB. Time se obezbeđuje dugotrajan, bezbedan i rad sistema bez distorzije. Razlika od 3dB zvučno nije mnogo, ali strujno jeste - udvostručenje snage sistema. Zato je mnogo bitnije isprojektovati najpre efikasan, a onda i električno snažan sistem. Precizno proračunat sistem male električne snage i pravilne postavke može da nadglasa električno mnogo jači, ali neefikasan sistem.

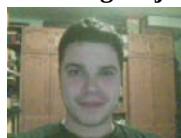
5. ZAKLJUČAK

Od prvog otkrića da se zvuk može pojačati, i zvučni ugođaj na razne načine produbiti, čovek je kroz istoriju kombinovao znanje i težio još potpunijem i savršenijem ugođaju. Danas kao dokaz tome, postoje brojna dostignuća, i remek dela, kao akustičko-arhitektonske dvorane, napredni elektro-akustički sistemi i softveri. U ovoj naučnoj oblasti se čovekova mašta i osećaj za umetnost spajaju sa tehnologijom, pa je potpuni domašaj ovako primenjenije nauke svakim danom sve veći, i u tom smislu nesaglediv. Zato se sa sigurnošću može reći da je ova naučna oblast, iako primenjena uglavnom u umetničke svrhe, svakako jedna od vrhunaca čovekovog intelekta i težnje ka znanju i dostizanju potpunosti u povezivanju sa tehnologijom, i u razumevanju sebe.

6.LITERATURA

- [1] Osnović Arpad, Fece Ivan, Tibai Stevan, Akustika i tonsko snimanje.
- [2] Miomir Mijić, Elektroakustika
- [3] Sejfidin Agić, Ozvučavanje 4.
- [4] Vlado Delić, Akustika prostorija prvi deo.
- [5] Vlado Delić, Fizička Akustika.
- [6] Miomir Mijić, Audiotehnika
- [7] Vlado Delić, Mikrofoni i Zvučnici.

Kratka biografija



Nebojša Ević, rođen u Novom Sadu 1984. godine. Diplomski-master rad odbranio 2012 godine na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Mehatronika.

**СИСТЕМ ЗА СИГНАЛИЗАЦИЈУ АЛАРМА ПУТЕМ GSM МРЕЖЕ У ПОСТРОЈЕЊУ
ЗА ПРЕРАДУ ОТПАДНИХ ВОДА****SYSTEM FOR ALARM REPORTING OVER THE GSM NETWORK IN WATER
TREATMENT PLANT**

Владимир Димковић, Факултет техничких наука, Нови Сад

Област – МЕХАТРОНИКА

Кратак садржај – У овом раду је приказан развој и практична реализација система намењеног за сигнализацију аларма путем GSM мреже. Дат је увод у тематику којом се рад бави, идејна решења и практична реализација. Наведени су коришћени хардверски модули као и њихова подешавања. На самом крају је описан софтвер програмабилног логичког контролера и коришћена литература.

Abstract – This paper presents development and practical implementation of the system designed for alarm reporting over the GSM network. There is foreword about the subject matter, preliminary solutions and practical implementation. It is stated which hardware modules are used and their adjustments as well. At the end, the software of the programmable logic controller is described and there is a list of used literature.

Кључне речи: Аутоматизација, GSM мрежа.

1. УВОД

Појавом GSM (енг. *Global System for Mobile Communications*) технологије дошло је до значајног повећања брзине преноса информација и револуције у начину комуникације. Паралелно са развојем мобилне телефоније, развијале су се и идеје о њеној употреби у индустријским апликацијама и комуникацији између човека и машине, као и између машине и машине. У индустрији је оваква врста апликација позната као M2M, односно „*man to machine, machine to machine*“. Пре појаве GSM технологије постојала је бежична комуникација између машине и машине, али је удаљеност, са које се то могло обављати, била ограничена. Појавом GSM технологије, удаљеност практично постаје неограничена.

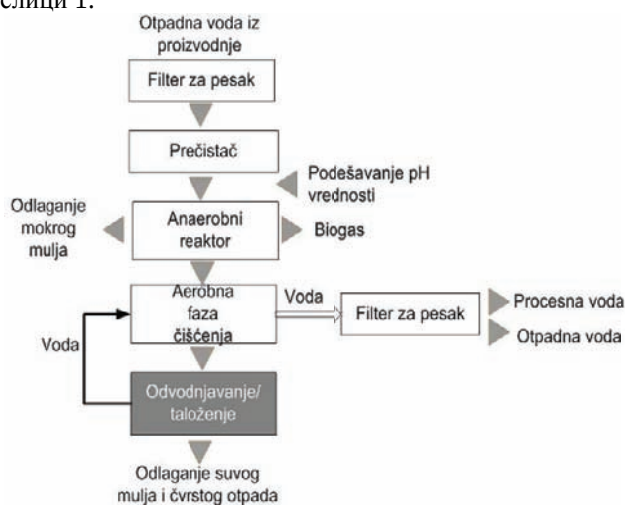
**2. СИСТЕМ ЗА ДАЉИНСКУ СИГНАЛИЗАЦИЈУ
АЛАРМА ПУТЕМ GSM МРЕЖЕ**

Потреба за оваквим системом у пивари „*Carlsberg Srbija*“ се појавила из разлога што је постројење за прераду отпадних вода тзв. „постројење без посаде“ и оператери нису у сталном присуству у самом постројењу односно немају у сваком тренутку визуелни приказ процеса тј. SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition*) систем.

НАПОМЕНА:

Овај рад проистекао је из дипломског рада чији ментор је др Гордана Остојић, доцент.

Сам процес прераде отпадне воде се састоји из неколико основних фаза третмана отпадне воде а то су прелиминарни, примарни, секундарни, терцијарни, дезинфекција и испуштање пречишћене воде у оближњи водоток. Основни принцип пречишћавања отпадних вода у пиварској индустрији је приказан на слици 1.



Слика 1. Процес пречишћавања отпадне воде у пиварској индустрији

Цео процес који се одвија у постројењу је аутоматизован путем савременог индустријског система аутоматизације и индустријских комуникационих (*fieldbus*) система компаније “*Siemens AG*“ (слика 2.).



Слика 2. Siemens модули за индустријску аутоматизацију

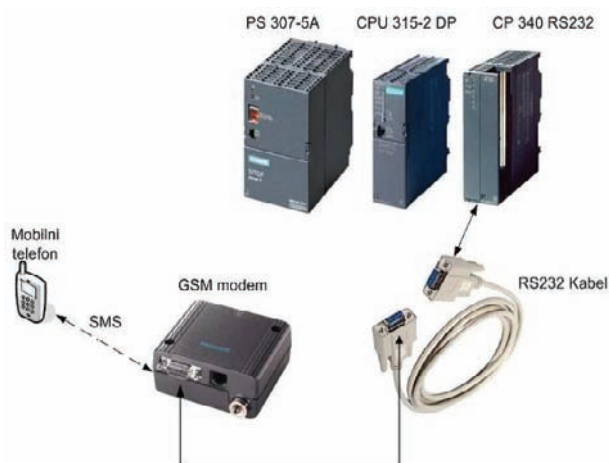
Основу оваквог система чини Siemens SIMATIC програмабилни логички контролер који представља управљачки модул. Како би се створили неопходни услови за сигнализацију аларма, у случају непредвиђених ситуација, путем GSM мреже треба омогућити везу PLC-а (*Programmable Logic Controller*) и мобилног телефона (слика 3.).



Слика 3. Веза PLC-а и мобилног телефона

3. ПРИКАЗ РАЗВИЈЕНОГ СИСТЕМА ЗА ДАЉИНСКУ СИГНАЛИЗАЦИЈУ АЛАРМА ПУТЕМ GSM МРЕЖЕ

Приликом пројектовања идејног решења јавило се неколико праваца развоја система. Једно решење било је реализација система повезивањем Siemens SIMATIC програмабилно логичког контролера тј. комуникационог процесора са RS232 интерфејсом и GSM терминала путем RS232 везе (слика 4.).



Слика 4. Првобитно идејно решење система

Важна ставка која је одредила даљи ток развоја била је чињеница да у постојећем орману са електричном опремом и PLC структуром није било места на DIN подножју (шини) за поменуте ставке.

Друго решење је било условљено тиме да додатни хардвер мора бити измештен ван PLC подножја. Постојећа конфигурација је имала *Ethernet* комуникациони процесор CP 343-1 Lean [1] са RJ45 мрежном утичницом који подржава UDP, ISO-оп-TCP, TCP/IP протокол, путем кога се треба остварити комуникација са GSM терминалом.

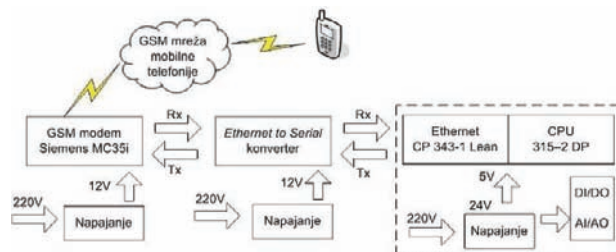
Логично решење је конвертер *Ethernet to Serial* што је, показало се касније, у великој мери променило концепцију и саму реализацију система (слика 5.).



Слика 5. Одабрано идејно решење

4. ПРАКТИЧНА РЕАЛИЗАЦИЈА СИСТЕМА ЗА ДАЉИНСКУ СИГНАЛИЗАЦИЈУ АЛАРМА ПУТЕМ GSM МРЕЖЕ

Систем се састоји из хардверских и софтверских компоненти. На слици 6. дат је приказ блок дијаграм система.



Слика 6. Блок дијаграм система

Као што се може приметити са слике, посматрани систем за сигнализацију аларма се састоји из неколико функционалних целина. Основу система чине Siemens SIMATIC PLC са централном процесорском јединицом CPU 315-2 DP, са *Ethernet* комуникационим процесором CP 343-1 Lean, *Ethernet to Serial* конвертер фирме Decode и GSM модем Siemens MC35i.

4.1. Siemens SIMATIC фамилија програмабилних логичких контролера

Siemens-ова фамилија програмабилних логичких контролера SIMATIC спада свакако у најзаступљеније на светском, а поготово на европском тржишту. Намена им је преваходно индустријска аутоматизација, па се у оквиру фамилије нуди широк спектар контролера из 3 под-фамилије S7, C7 и M7.

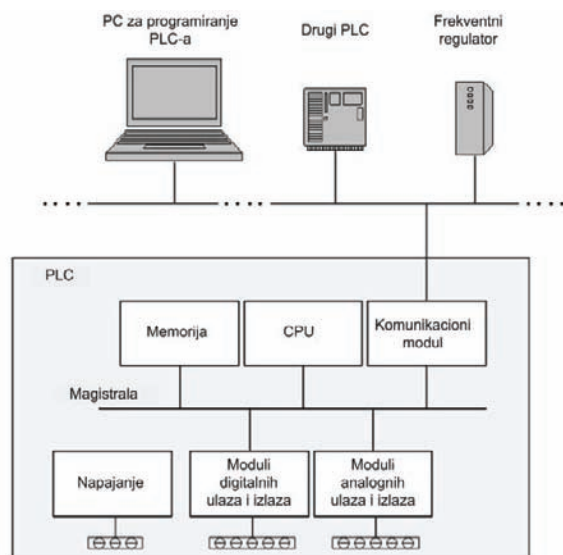
4.1.1 Основни елементи PLC контролера

Програмабилни логички контролер (*Programmable Logic Controller* - PLC) је микроконтролерски систем у коме су хардвер и софтвер специјално адаптирани индустријском окружењу.

На слици 7. приказана је блок шема типичних компоненти које чине структуру PLC-а, а то су:

- Централна процесорска јединица - CPU
- Меморија за програм и податке
- Интерна магистрала
- Комуникациони модул
- Напајање
- Улазни модул - дигитални и аналогни улази
- Излазни модул - дигитални и аналогни

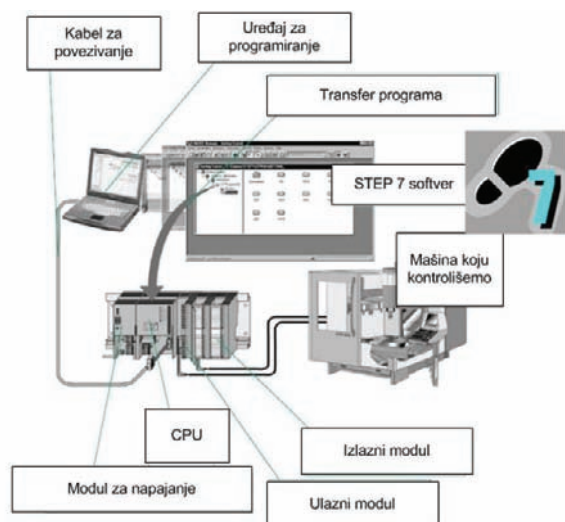
излази



Слика 7. Типична PLC структура

4.1.2 PLC Siemens SIMATIC S7-300 серија

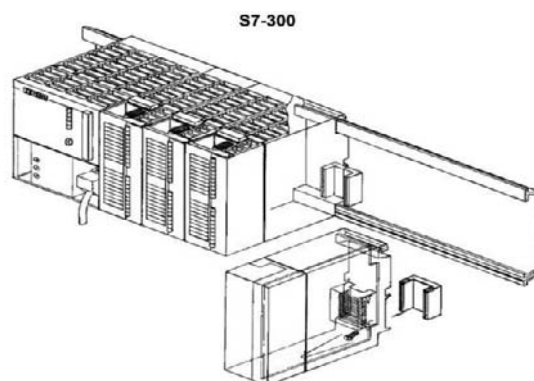
SIMATIC S7 означава систем за аутоматизацију базиран на програмабилно логичким контролерима компаније Siemens AG. Такав систем прати и софтверски пакет под називом STEP 7 који омогућава сва потребна подешавања, уношење програмског кода итд. (слика 8.).



Слика 8. Примена STEP 7 софтвера

S7-300 серија (слика 9.) представља модуларни управљачки систем за нижи и средњи ниво аутоматизације и има такав опсег перформанси који

диктира градација централне процесорске јединице што зависи од самих захтева.



Слика 9. S7-300 станица

4.1.3 PLC CPU 315-2 DP

У оквиру реализације практичног дела овог рада коришћена је процесорска јединица са ознаком CPU 315 -2 DP [2] са серијским бројем 6ES7 315-2AG10-0AB0 који је приказан на слици 10. За програмирање PLC-a путем рачунара је потребан персонални рачунар, инсталирани софтвер *SIMATIC Manager* и кабел за повезивање рачунара и PLC-a који је такође приказан на слици 9.



Слика 10. CPU 315-2 DP и USB-MPI/DP адаптер са кабелом

4.1.4 GSM/GPRS модем Siemens MC35i

Siemens GSM/GPRS модем MC35i (слика 11.) намењен је за коришћење у бежичним индустријским апликацијама за мониторинг и пренос команди. Управљивост се остварује путем AT (attention command) команди [3].



Слика 11. GSM/GPRS модем Siemens MC35i

При усвајању параметара комуникације, одлучено је да тип комуникације буде асинхрони, брзина преноса

података 57 600 bps, податак дужине 8 бита са 1 stop битом и без провере парности.

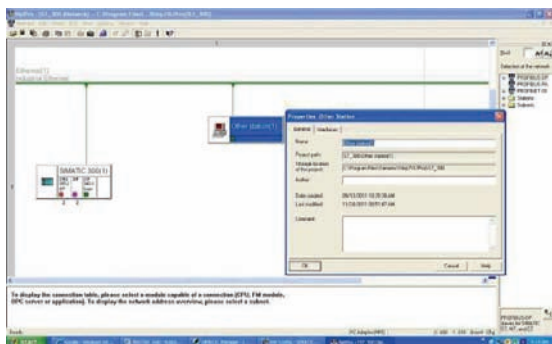
4.1.5 Ethernet to Serial конвертер

Раније спомињани конвертер (слика 12.), произвођача Decode, који се користи као "посредник" за комуникацију између PLC-а и GSM модема је уређај који енкапсулира податке примљене на свом серијском порту у Ethernet пакете на такав начин који најбоље одговара типу самог податка који се преноси [4].



Слика 12. NetX Ethernet to Serial конвертер

Подешавање мрежних параметара се извршава преко локалне рачунарске мреже у коју су прикључени NetX конвертер и рачунар са којег се подешавање извршава. Након подешавања конвертера треба иконфигурисати мрежу у PLC-у подесити IP адресе, портове итд. (слика 13.)



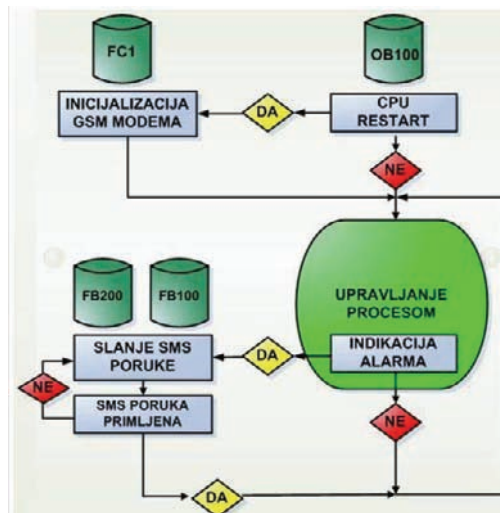
Слика 13. Конфигурација мреже PLC-а и конвертера

5. ОРГАНИЗАЦИЈА СОФТВЕРА

Софтвер контролера је подељен на три основна функционална блока и то:

- Иницијализација GSM модема
- Главни програм – процес прераде отпадних вода
- Индикација аларма и слање SMS-а.

Основни блок дијаграм софтвера се налази на слици 14. са напоном да је програм смештен у једном блоку и само је један део главног програма који обрађује један комплексни индустријски процес.



Слика 14. Основни блок дијаграм софтвера

Основни SIMATIC програмски језици су *ladder*, *statement list* и *function block diagram* [5] од којих су у раду коришћена прва два наведена.

6. ЗАКЉУЧАК

У раду је приказана реализација једног првенствено надзорног система базираног на употреби GSM технологија у процесној индустрији који ће бити пуштен у рад у пивари "Carlsberg Србија". Узевши све у обзир и имајући у виду да се цео рад заснива на повећању контроле и спречавању настанка хаварија у одсуству оператора закључује се да је овај систем економски исплатив, флексибилан и лак за уградњу и, што је најважније, функционалан.

7. ЛИТЕРАТУРА

- [1] SIEMENS SIMATIC – "S7-CPs for Industrial Ethernet - Configuring and Commissioning", Edition 01/2007
- [2] SIEMENS SIMATIC – "CPU 315-2 DP Technical data", Edition 03/2010
- [3] SIEMENS – "MC35i AT Command set – Siemens Cellular Engines", Edition 04/2003
- [4] DECODE data communications – "NetX Ethernet to Serial – Protocol converter documentation", Edition 04/2011
- [5] SIEMENS SIMATIC – "Programming with STEP7", Edition 03/2006

Кратка биографија:



Владимир Димковић рођен је у Сарајеву 1987. године. Дипломски-мастер рад на Факултету техничких наука из области Мехатроника-Мехатроника, роботика и аутоматизација је одбранио 2012. године.

MAŠINA ZA KONTROLU KVALITETA LIVAČKIH ODLIVAKA**MACHINE FOR QUALITY CONTROL OF MOULDED ALUMINIUM COMPONENTS**

Gordan Agostini, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – MEHATRONIKA

Kratak sadržaj –Zadatak ovog rada je projektovanje i realizacija upravljačkog sistema mašine za kontrolu kvaliteta livačkih odlivaka.

Abstract –The task of this paper is the design and implementation of machine control system to control the quality of foundry castings.

Ključne reči: Ispitivanje planarnosti, Programabilno logički kontroler, Nadgledanje procesa, Arhiviranje podataka

1. UVOD

U industrijskoj proizvodnji je veoma važno da postoji kontrola kvaliteta proizvoda. Prednosti obezbeđenja kvaliteta putem integralne kontrole kvaliteta, ogledaju se prvenstveno, u kvalitetnijem stvaranju proizvoda, kao i u potpunijem zadovoljenju korisnika, u ekonomičnoj proizvodnji (manje škarta, manje dorade, kraći prekidi proizvodnje, brže izlaženje proizvoda na tržište, smanjeni troškovi kontrole, smanjeni troškovi proizvodnje). Osim toga, integralnom kontrolom kvaliteta se postiže i više poverenja između proizvođača finalnih proizvoda i kooperanata, pri čemu, dakle, kvalitet proizvoda mora biti zadovoljavajući, bez obzira na različitost organizovanja kooperanata koji učestvuju u stvaranju proizvoda. To je zahtev i uslov opstanka na domaćem, a pogotovu na inostranom tržištu, i uslov za uspešno uklapanje u međunarodnu podelu rada. Na temelju analize dotadašnjeg stanja se donose zaključci o kvalitetu proizvodnje, i njenom programiranju za ubuduće. Na taj način kontrola kvaliteta ne predstavlja samo registraciju stanja, već insistira na integralnom kontrolisanju.

Time je omogućeno da se u svakom trenutku može uticati na poboljšanje ili obustavljanje procesa proizvodnje [1].

Zadatak ovog rada je projektovanje i realizacija upravljačkog sistema za mašinu koja služi za kontrolu kvaliteta izrade livačkih odlivaka. Mašina se nalazi u fabrici aluminijumskih odlivaka „Le Belier“ u Kikindi. Veoma je važno da odlivci budu odgovarajućih dimenzija i da ravnost gornje strane odlivka ne izlazi van dozvoljenog opsega. Takođe je bitno da se jedan deo odlivka, cilindričnog oblika, nalazi na tačno utvrđenoj poziciji. Ravnost se definiše kao stanje površine gde sve tačke te površine pripadaju jednoj ravni. Zona tolerancije je definisana sa dve paralelne ravni između kojih se moraju nalaziti svi elementi površine.

Kao referentna vrednost koristi se etalon. To je deo čije su dimenzije ispravne i kao takve predstavljaju referentnu vrednost prilikom kontrole odlivaka.

Ova mašina je polu - automatskog tipa. Dopremanje odlivaka do mašine i njihovo odlaganje nakon kontrole se obavlja ručno.

SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition*) sistem služi za prikaz rezultata merenja, kao i za prikaz stanja ispravnih i neispravnih delova. U okviru ovog sistema vrši se i podešavanje parametara mašine i samog procesa kontrole.

Arhiviranje rezultata merenja delova koji su proglašeni za škart je veoma bitno jer se analizom tih podataka može steći uvid o kvalitetu proizvodnje, a time se može uticati na poboljšanje proizvodnje. Podaci o učinku u toku smene se takođe čuvaju, kako bi poslodavac imao uvid u efikasnost rada mašine.

2. OPIS KORIŠĆENIH KOMPONENTI

Mašina za ispitivanje kvaliteta livačkih odlivaka se sastoji od sledećih komponenti:

1. Uređaj za stezanje odlivka
2. Uređaj za ispitivanje pozicije dela odlivka
3. Cilindar za obeležavanje odlivka (dobar)
4. Cilindar za obeležavanje odlivka (loš)
5. Ventilsko ostrvo
6. Senzori za merenje udaljenosti
7. Upravljačka jedinica sa ulaznim i izlaznim modulom
8. Modul za komunikaciju
9. Modul za napajanje električnom energijom
10. Ekran za nadgledanje
11. Set upravljačkih tastera
12. Pripremna grupa za komprimovani vazduh

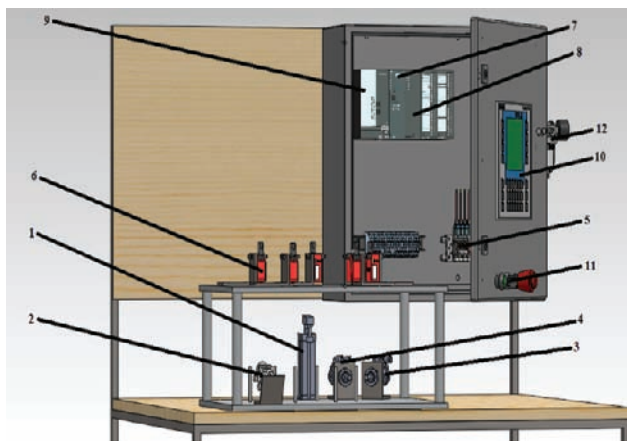
Trodimenzijski model mašine za kontrolu kvaliteta izrade livačkih odlivaka sa označenim komponentama je prikazan na slici 1.

2. 1. Uređaj za stezanje odlivka

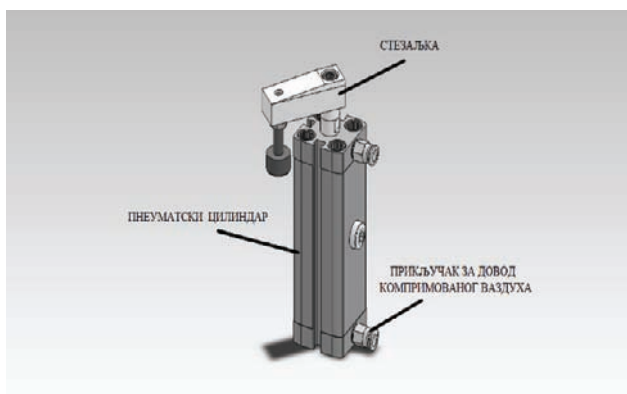
Stezanje odlivka se vrši pomoću uređaja za stezanje odlivka. Uređaj se sastoji od linearno/zakretnog cilindra dvostrukog dejstva sa uglom zakretanja od 90° i stezaljke koja je montirana na klip ovog cilindra kao što je prikazano na slici 2.

NAPOMENA:

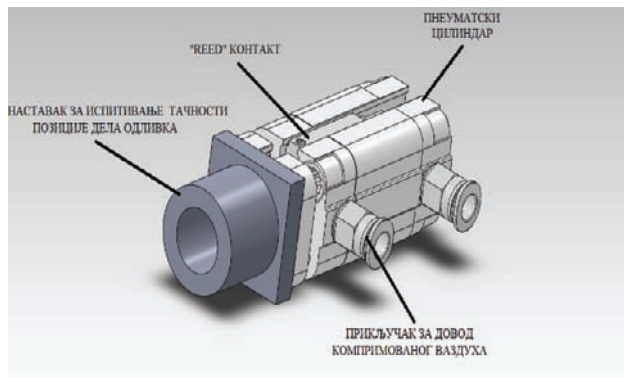
Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Stevan Stankovski, redovni profesor.



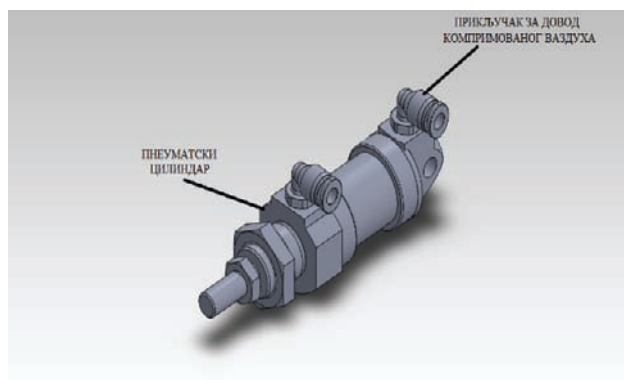
Slika 1. Trodimenzionalni model mašine za kontrolu kvaliteta livačkih odlivaka



Slika 2. Uređaj za stezanje odlivka



Slika 3. Uređaj za ispitivanje pozicije dela odlivka



Slika 4. Cilindar za obeležavanje odlivka

2. 2. Uređaj za ispitivanje pozicije dela odlivka

Uređaj za ispitivanje tačnosti pozicije dela odlivka predstavlja cilindar dvosmernog destva. Na cilindru se nalazi „reed“ kontakt, koji služi za identifikaciju krajnjeg izvučenog položaja klipnjače pneumatskog cilindra. Na klipu pneumatskog cilindra nalazi se stalni magnet koji, kada se nađe u blizini „reed“ kontakta, izaziva njegovo aktiviranje. Na krajnjem delu klipa je montiran cilindrični nastavak koji služi za ispitivanje pozicije dela odlivka. Ako se klipnjača uspe da dostigne krajnji izvučeni položaj i aktivira „reed“ kontakt, onda se deo odlivka koji se ispituje nalazi na tačnoj poziciji. Ukoliko se krajnji izvučeni položaj klipnjače ne ostvari za određeni vremenski interval, pozicija dela odlivka nije ispravna. Kako se ne bi desilo da ovaj cilindar prilikom rada pomeri odlivak sa ležišta, brzina izvlačenja klipa mora biti redukovana. To se postiže korišćenjem prigušno nepovratnog ventila, njegovim postavljanjem na odzračnu granu cilindra. Trodimenzionalni model uređaja za ispitivanje tačnosti pozicije dela odlivka je prikazan na slici 3.

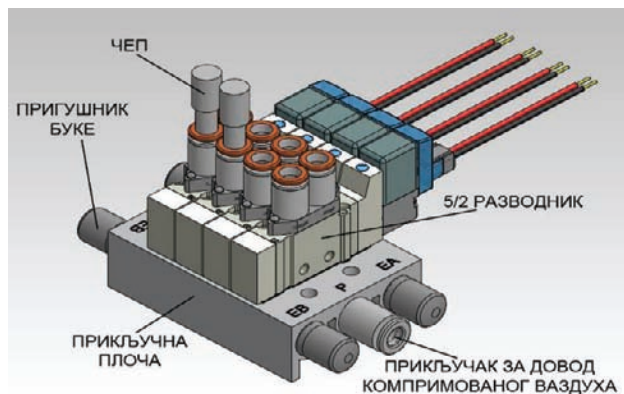
2.3. Cilindar za obeležavanje odlivka

Cilindar za obeležavanje odlivka je cilindar jednosmernog dejstva. Trodimenzionalni model ovog cilindra je dat na slici 4. Na mašini su postavljena dva takva cilindra. Jedan služi da označi odlivak koji je prošao ispitivanje i zadovoljio sve kriterijume, a drugi da označi odlivak koji nije zadovoljio kriterijume i koji se ne šalje na dalju obradu.

2. 4. Ventilsko ostrvo

Upravljanje svim pneumatskim aktuatorima u sistemu vrši se pomoću ventilskog ostrva (slika 5). U sastavu ventilskog ostrva nalaze se 4 monostabilna 5/2 razvodnika. Na svakom razvodniku se nalaze dve špulne nazivne snage 0, 4 W [2]. Razvodnici imaju zajedničko napajanje komprimovanim vazduhom i zajedničku odzračku.

Na odzračne priključke su postavljeni prigušnici buke, kako bi se smanjila buka nastala odzračivanjem razvodnika. Na dva razvodnika su na izlaznim portovima stavljeni čepovi kako bi se ostvarila funkcija 3/2 razvodnika. Radi se razvodnicima zaduženim za rad jednosmernih cilindara za obeležavanje odlivka.



Slika 5. Ventilsko ostrvo

2. 5. Senzori za merenje udaljenosti

Svakako najvažniji deo mašine predstavljaju merni uređaji. Pre svega oni moraju da zadovolje traženu tačnost merenja koja u ovom slučaju iznosi ± 0.4 mm. Drugi kriterijum je dug radni vek senzora. Planirano je da se u toku dana ispita oko 3780 komada, odnosno jedan na svakih dvadeset sekundi. Odlučio sam se za laserske senzore proizvođača „Leuze electronic“. Ovi laserski senzori daljine komuniciraju preko serijskog interfejsa. Kod ovih senzora izlazni podatak predstavlja brojnu vrednost izmerenog rastojanja, tako da nema potrebe za A/D konverzijom. Brzina prenosa podataka je u opsegu od 9600 do 57600 bauda. Karakteristike serijskog prenosa podataka su jedan početni bit, osam bitova koje nose informaciju i jedan krajnji bit. Na slici 6. je prikazan oblik odlaznog i dolaznog telegrama.

	0	1	BAIT								Vreme odgovora
Naredba	*# (0x2A)	ASCII adresa "0...9", "A...D"	"M" (0x4D)	"#" (0x23)	-	-	-	-	-	-	
Odgovor	*# (0x2A)	ASCII adresa "0...9", "A...D"	Izmerena vrednost (ASCII)							"#" (0x23)	max. 15ms

Slika 6. Oblik odlaznog i dolaznog telegrama

2. 6. Upravljačka jedinica

Upravljačka jedinica je zadužena za upravljanje celim procesom. Kako se radi o industrijskom sistemu logičan izbor je programabilni logički kontroler (u daljem tekstu: PLK). PLK je mikrokontrolerski sistem u kome su hardver i softver specifično adaptirani industrijskom okruženju. PLK - i su otporni na električne smetnje, vibracije i udare i predstavljaju veoma pouzdano rešenje. Osnovni princip rada kontrolera je kontinualno skeniranje programa. Pod skeniranjem se podrazumeva prolaz kroz sve uslove u nekom garantovanom vremenu. Odlučio sam se za kontroler iz Simens - ove serije S7 - 300.

Za centralnu upravljačku jedinicu sam odabrao CPU 312. Iako je ova centralna upravljačka jedinica najslabija u S7 - 300 seriji, ona u potpunosti zadovoljava potrebe ove mašine. Na samoj upravljačkoj jedinici se ne nalaze ulazne niti izlazne jedinice, nego se one modularno slažu na upravljačku jedinicu. Iz tog razloga sam se odlučio za modul sa 16 digitalnih izlaza, kao i za modul sa 16 digitalnih ulaza.

2. 7. Modul za komunikaciju

Kao veza između senzora i upravljačke jedinice služi komunikacioni modul CP 340 sa RS 422/RS 485 interfejsom koji podržava ASCII protokol za prenos podataka. I ovaj modul je od proizvođača Simens. Neke od osnovnih karakteristika CP 340 komunikacionog modula su:

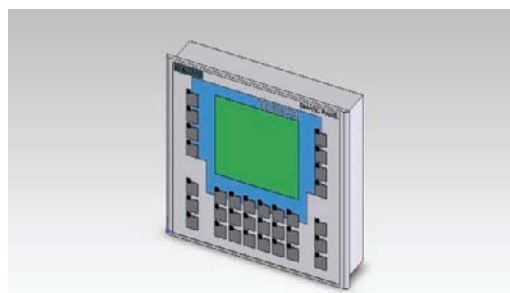
- Brzina prenosa podataka do 19.2 Kbaud.
- Half-duplex
- 3964 (R) procedura, ASCII protokol
- Tačka - ka - tački ili višetačkasta veza.

2. 8. Modul za napajanje električnom energijom

Svi električni uređaji priključeni su na napon od 24 V jednosmerne struje. Za tu svrhu odabrano je napajanje proizvođača „Siemens“ sa monofaznim ulazom, koje na izlazu daje napon od 24 V i struju jačine 10 A. Napajanje je preko osigurača od 6 A povezano na mrežni napon.

2. 9. Ekran za nadgledanje procesa

Za potrebe ovog projekta odlučio sam se za operatorski panel OP 177B Mono, prikazanim na slici 7. Ovaj panel se sastoji iz ekrana dijagonale 14.8 cm osetljivim na dodir i 32 funkcijska tastera. Komunikacija sa upravljačkom jedinicom se obavlja preko MPI komunikacionog protokola. Zbog potrebe za arhiviranjem podataka bilo je neophodno panelu dodati eksternu memoriju. To se postiglo korišćenjem SD kartice od 2 Gb.



Slika 7. Operator panel

2. 10. Set upravljačkih tastera

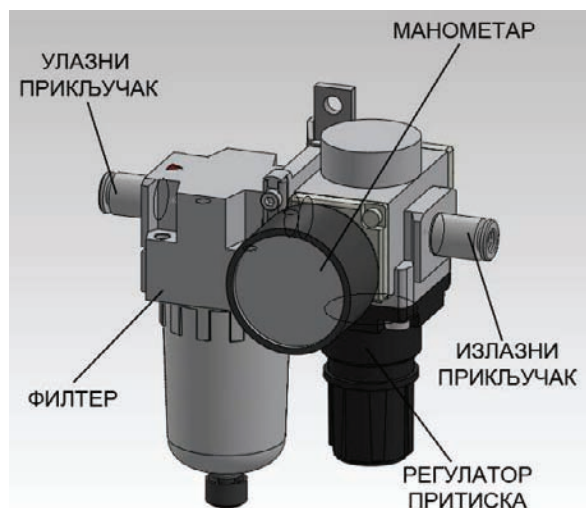
Set upravljačkih tastera sistema služi za:

- Dovod električne energije do sistema (ON/OFF prekidač)
- Otpočinjanje odvijanja programa upravljačkog sistema (START taster)
- Zaustavljanje sistema u slučaju opasnosti (TOTAL STOP)

2. 11. Pripremna grupa za komprimovani vazduh

Kako bi se sprečio ulazak kondenzata i nečistoća u uređaje koji koriste vazduh pod pritiskom, u okviru sistema implementirana je pripremna grupa za komprimovani vazduh, prikazana na slici 8. Ugrađeni filter služi za izdvajanje čestica nečistoće veličine do 5 μm [3].

U posudi pripreme grupe izdvaja se kondenzat iz komprimovanog vazduha. Na vrhu pripreme grupe nalazi se regulator pritiska pomoću kojeg se reguliše pritisak vazduha u sistemu. Indikacija vrednosti pritiska u sistemu vrši se pomoću analognog manometra koji je u sastavu pripreme grupe.



Slika 8. Pripremna grupa za komprimovani vazduh

3. NAČIN RADA MAŠINE

Ova mašina je polu - automatskog tipa. Doplemanje odlivaka do mašine i njihovo odlaganje nakon kontrole se obavlja ručno. Proces kontrole kvaliteta se sastoji od nekoliko faza:

- Faza stezanja odlivka
- Faza merenja
- Faza odlučivanja
- Faza obeležavanja odlivka
- Faza otpuštanja odlivka

U fazi stezanja odlivka, odlivak se steže kako bi merenje bilo preciznije, a dobijeni rezultati tačniji. Zatim sledi faza merenja dimenzija odlivka. Merenje se vrši u pet specifičnih tačaka i proverava se pozicija jednog dela odlivka. Odluka o ispravnosti odlivka koji se kontroliše se može doneti na dva načina.

1. Za svako merno mesto se računa zona tolerancije. Ona se dobija tako što se na referentnu vrednost doda i oduzme vrednost donje i gornje granice. Da bi deo prošao proveru, izmerena vrednost za svako merno mesto mora da ulazi zonu tolerancije. Uz ovaj uslov i pozicija dela odlivka mora biti ispravna.

2. Za svako merno mesto se računa razlika između referentnih i izmerenih vrednosti, odnosno greška. Od dobijenih vrednosti se računa opseg greške. Ukoliko je opseg greške manji od propisane zone tolerancije odlivak je ispravan. Uz ovaj uslov i pozicija dela odlivka mora biti ispravna. Izbor načina na koji se donosi odluka o ispravnosti odlivka se obavlja preko operator panela u okviru korisničkog programa.

U zavisnosti od rezultata merenja i odluke o ispravnosti odlivka, deo se obeležava i otpušta. Ako je odlivak ispravan na njega se pomoću cilindra za obeležavanje ispravnih odlivaka utiskuje kružić. Ukoliko deo nije prošao kontrolu cilindrom za obeležavanje neispravnih odlivaka se na odlivak utiskuje kružić.

Ukoliko je deo proglašen za neispravan izmerene vrednosti i greške se čuvaju jer će se njihovom analizom utvrditi na kojim mestima i koliko često se javljaju greške. To će dalje biti iskorišćeno za unapređenje procesa proizvodnje odlivaka. Podaci o neispravnim odlivcima i učinku u toku smene se čuvaju u internoj memoriji operator panela. Na kraju svakog meseca se podaci o učinku prebacuju na memorijsku karticu. Podaci o neispravnim odlivcima se čuvaju u internoj memoriji panela dok njihov broj ne dostigne 100, a zatim se prebacuju na memorijsku karticu.

Ekstenzija zapisa je csv (comma - separated values) , što znači da se podaci u tekstualnoj formi smeštaju u vidu tabele.

5. ZAKLJUČAK

Cilj ovog rada bio je realizacija upravljačkog programa za mašinu za kontrolu kvaliteta livačkih odlivaka. Rad je ispunio postavljene uslove vezane za tačnosti merenja i dužinu ciklusa testiranja odlivka.

Omogućeno je arhiviranje podataka vezanih za broj testiranih odlivaka u smeni i parametara odlivaka koji nisu zadovoljili kriterijum kontrole. Ovi podaci se mogu iskoristiti za analizu i unapređenje procesa proizvodnje.

6. LITERATURA

- [1] Mr. Gorica Bošković „Značaj integralne kontrole kvaliteta proizvoda u industriji“, <http://www.indmanager.edu.rs/site/pdf/g-1.pdf>, dostupno 3.4.2012.
- [2] SMC Industrial Automation: Best in Automation 5, 2007.
- [3] SMC Industrial Automation: Best in Automation 3, 2007.

Kratka biografija:



Gordan Agostini rođen je u Kikindi 1986. godine. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Mehatronike odbranio je 2012. god.

ENERGETSKI EFIKASAN NAČIN UPRAVLJANJA PNEUMATSKIM AKTUATORIMA KORIŠĆENJEM ŠIRINSKE IMPULSNE MODULACIJE**ENERGY EFFICIENT CONTROL OF PNEUMATIC ACTUATORS BY USING PULSE WIDTH MODULATION**

Milan Ardeljan, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – MEHATRONIKA

Kratak sadržaj – U ovom radu prikazane su sve mogućnosti i karakteristike pneumatskog sistema upravljanog na energetski što efikasniji način, pogotovo upotrebom širinske impulsne modulacije. Ukazaće se na različite pristupe pomoću kojih je moguće realizovati pozicioniranje cilindra. Biće prikazano i opisano realizovano elektronsko okruženje upotrebljeno u svrhu upravljačke jedinice.

Abstract – This paper shows all the abilities and characteristics of pneumatic system, which is run in the most effective way, especially by the use of pulse width modulation. Various approaches which could be used for achieving positioning of cylinder will be pointed to. Created electronic solution, used in the purpose of control unit, will be presented and described.

Ključne reči: pneumatika, automatsko upravljanje, elektronika, programiranje mikrokontrolera

1. UVOD

Trenutno je izuzetno aktuelno pitanje energetske efikasnosti. Pneumatski sistemi čine značajan udeo u gotovo svakom segmentu industrije i samim tim predstavljaju velike energetske potrošače [1]. Povećanje energetske efikasnosti tokom pozicioniranja cilindra je veoma važno, i u velikoj meri zavisi od tipa aktuatora i primenjenog zakona upravljanja prilikom njegovog pozicioniranja. Zbog toga je izuzetno važno pronaći i primeniti koncepte koji pružaju mogućnost očuvanja i povećanja energetske efikasnosti pneumatskih komponenti prilikom njihovog korišćenja, kako sa ekološkog tako i sa ekonomskog gledišta. Mora se istaći da neophodnost smanjenja energetske potrošnje na globalnom nivou, kao i efikasna primena energetske izvora usvajanjem energetski-efikasnih režima rada predstavljaju neosporne ciljeve i ideal kojem se teži.

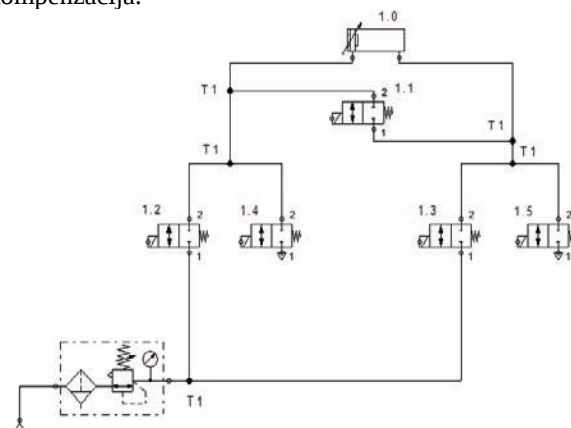
2. ŠIRINSKO IMPULSNA MODULACIJA

Širinsko impulsna modulacija je vrsta upravljanja koja predstavlja način da se od digitalnog signala napravi signal analogne vrednosti.

Korišćenjem brojača visoke rezolucije, odnos impuls/pauza se moduliše da odgovara specificiranom nivou analognog signala. U suštini, širinsko impulsna modulacija predstavlja način digitalnog kodiranja nivoa analognih signala. Glavna prednost korišćenja širinsko impulsno moduliranih signala u praksi, predstavlja povećanje vrednosti koeficijenta korisnog dejstva. To doprinosi boljoj energetskej efikasnosti sistema u kojima se oni koriste. Takođe, dodatna pogodnost je ta što signal ostaje digitalan celim putem od procesora do primaoca, tako da DA (digitalno-analogna) konverzija nije potrebna.

3. OPIS PNEUMATSKOG SISTEMA I ANALIZIRANIH PNEUMATSKIH ŠEMA

Prva pneumatska šema, koja će ovde biti predstavljena, ima za upravljačke elemente takozvane brze pneumatske razvodnike, koji mogu da rade u PWM režimu [2]. Posmatrana konfiguracija podrazumeva korišćenje četiri brza 2/2 normalno zatvorena elektromagnetna pneumatska razvodnika (slika 1). Prilikom praktične realizacije sistema umesto pomenutih 2/2 pneumatskih razvodnika postavljeni su odgovarajući 3/2 pneumatski razvodnici, čiji su odgovarajući priključci začepljeni, pa kao takvi imaju istu funkciju, odnosno rade u on/off režimu. Treba napomenuti da je dodat još jedan brzi 3/2 normalno zatvoreni elektromagnetni pneumatski razvodnik, čija je uloga u premošćenju komora cilindra, odnosno formiranja zaobilaznog voda. Na ovaj način omogućen je protok vazduha između komora cilindra, što daje potreban i dovoljan uslov da se u vertikalnoj postavci date šeme, tj. prilikom vertikalnog kretanja cilindra, ostvari energetska kompenzacija.



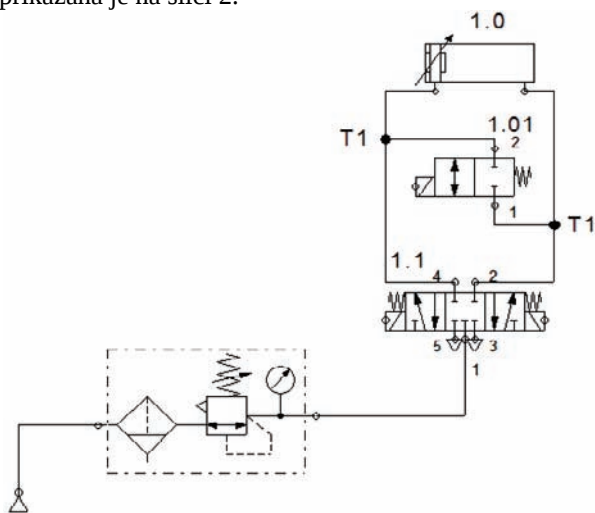
Slika 1. Upravljanje pneumatskog cilindra pomoću četiri razvodnika u PWM modu i sa razvodnikom u zaobilaznom vodu

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Dragan Šešlija, red. prof.

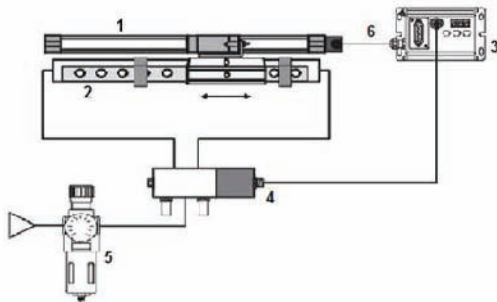
U ovom slučaju razmatran je takav način realizacije upravljanja, pri kojem se jedan pneumatski razvodnik, koji je povezan na izvor radnog pritiska, drži potpuno otvoren, a drugi pneumatski razvodnik, koji se nalazi u drugoj grani pneumatske šeme, odzračuje u PWM režimu rada [3]. Ovako opisan način upravljanja se naziva *meter-out*, zbog toga što se ispuštanje vazduha pod pritiskom u okviru sistema vrši u PWM režimu. U cilju promene pozicije klipa aktuatora, otvara se prema atmosferi onaj razvodnik čija komora treba da se prazni i u čijem smeru treba da se obavi pomeraj.

Pneumatska šema koja je sledeća uzeta u razmatranje prikazana je na slici 2.



Slika 2. Upravljanje pneumatskog cilindra pomoću 5/3 pneumatskog razvodnika sa blokirajućim srednjim položajem

U ovom slučaju kao upravljački element koristi se 5/3 pneumatski razvodnik sa blokirajućim srednjim položajem. U ovom slučaju sam način realizacije upravljanja se malo razlikuje, iz tog razloga što se prilikom kretanja cilindra njegove komore istovremeno pune i prazne u PWM režimu. Kako bi se dobijeni podaci mogli na što bolji način analizirati, ostvareni rezultati će se upoređivati sa jednim komercijalno dostupnim rešenjem iz kompanije Festo (slika 3). Ono u sebi sadrži kontroler oznake SPC11-POT-TLF i proporcionalan 5/3 pneumatski razvodnik MPYE-5-1/8-HF-010-B. Problem pozicioniranja cilindra se u praksi često na ovakav način rešava.



Slika 3. Prikaz upravljačkog sistema SPC11

Senzor koji se u ovoj situaciji koristio, kako bi se odredila trenutna pozicija cilindra, je merna letva. Suštinski ona je potencijometar (razdelnik napona) čiji je srednji kraj povezan za klip cilindra koji je pokretan, pri čemu je on

vođen duž merne letve vodičom koja je paralelna sa hodom cilindra.

4. OPIS REALIZOVANOG ELEKTRONSKOG OKRUŽENJA

Da bi se omogućilo efikasno upravljanje pneumatskog sistema, neophodno je posedovati odgovarajuću upravljačku jedinicu. Osnovni zadaci, koje je potrebno da ova jedinica izvršava jeste stalna obrada senzorskih podataka radi određivanja trenutne pozicije klipa cilindra, očitavanje ulaznih vrednosti i postavljanje izlaznih vrednosti. U industrijskim okruženjima ovaj posao najčešće obavljaju računari sa dodatnim modulima za akviziciju podataka ili neki slični uređaji koji se zasnivaju na mikroprocesorima. Najčešći takav primer su programabilno logički kontroleri (PLC). Za potrebe upravljanja pneumatskog sistema razvijeno je posebno elektronsko okruženje u vidu elektronske pločice (slika 4). Konceptualno ovo okruženje je zasnovano na mikrokontroleru Atmega8 kompanije Atmel i sastoji se od nekoliko nezavisnih celina (modula). Ove nezavisne celine odnose se na izvor konstantnog napajanja od 5 V (ispravljač), serijsku komunikaciju, tranzistorski izlazni deo, LCD ekran, modul za obradu ulaznih vrednosti koji se odnosi na očitavanje tastera i vrednosti sa merne letve (analogno-digitalna konverzija).



Slika 4. Prikaz realizovanog upravljačkog elektronskog okruženja

5. REGULACIJA

U ovom radu izabran je proporcionalni regulator (P regulator) na osnovu kojeg je zasnovan i izgrađen algoritam upravljanja. Na osnovu empirijski dobijenih podataka i izvršenih oglada ovaj tip regulatora ostvario je najbolje rezultate. Treba napomenuti da je u ovom slučaju realizovana regulacija sa povratnom spregom.

Proporcionalni regulator - P regulator.

Kod ovog najjednostavnijeg oblika regulatora je realizovan proporcionalni zakon upravljanja $u(t)$, koji je dat sledećom relacijom:

$$u(t) = K_p e(t) \quad (1)$$

Ovde je K_p faktor proporcionalnog dejstva ili pojačanja regulatora, a $e(t)$ je signal greške. Funkcija prenosa proporcionalnog regulatora ima tada sledeći oblik:

$$G_p(s) = \frac{U(s)}{E(s)} = K_p \quad (2)$$

Samo programiranje upravljačkog dela, pre svega to se odnosi na izabrani mikrokontroler Atmega8, izvršeno je u programskom paketu *CodeVisionAVR* u C programskom jeziku.

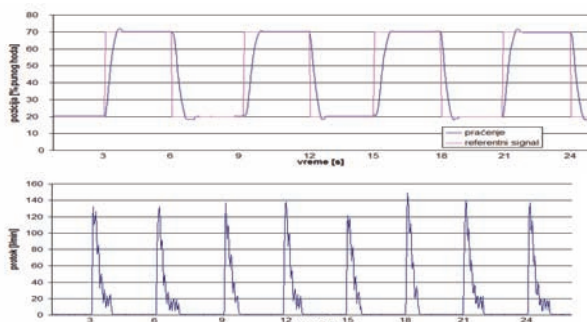
6. ANALIZA I PRIKAZ DOBIJENIH REZULTATA

Najvažniji kriterijumi po kojima je izvršena analiza jesu kvalitet praćenja (odziv sistema) i potrošnja vazduha pod pritiskom.

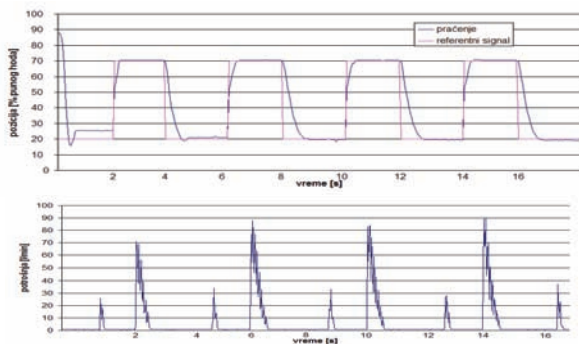
Pneumatska šema čiji će se dobijeni podaci prvi prikazati odnosi se na pozicioniranje klipa cilindra pomoću 4 razvodnika u PWM režimu rada.

Kako bi mogla da se ustanovi nekakva analogija između različitih pneumatskih šema i načina upravljanja koja se razmatraju, u ovoj analizi za sve šeme posmatraće se izvršenje identičnog ciklusa, koji podrazumeva dostizanje dve pozicije (vrednosti pozicija su 20 i 70 procenata punog hoda cilindra) sa određenim vremenskim zadržavanjem u njima, i to u horizontalnoj i vertikalnoj postavci (slike 5 i 6).

Kao dodatno opterećenje korišćen je teg, koji je postavljen na klip cilindra.



Slika 5. Praćenje referentnog signala i prikaz potrošnje vazduha pod pritiskom za šemu sa slike 1, horizontalna postavka



Slika 6. Praćenje referentnog signala i prikaz potrošnje vazduha pod pritiskom za šemu sa slike 1, vertikalna postavka

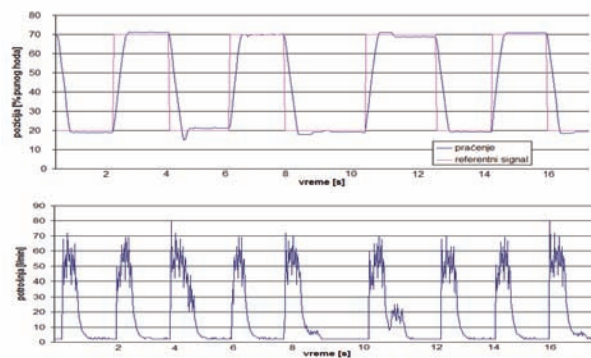
Sa slika se vidi da je odziv sistema u obe postavke u odnosu na referentni signal veoma dobar. Prilikom dostizanja željenih pozicija postoji mali prebačaj i veoma mala greška u stacionarnom stanju, što je i očekivano za P regulator.

Vreme smirenja je takođe veoma kratko. Sa druge strane, potrošnja vazduha pod pritiskom postoji samo u prelaznim periodima dok cilindar ostvaruje referentne

pozicije, što je i očekivano i ona je kao što se može i videti impulsnog karaktera. Takođe, ovde se jasno vidi da je korišćenje razvodnika u zaobilaznom vodu direktno povećalo energetske efikasnosti ovog pneumatskog sistema.

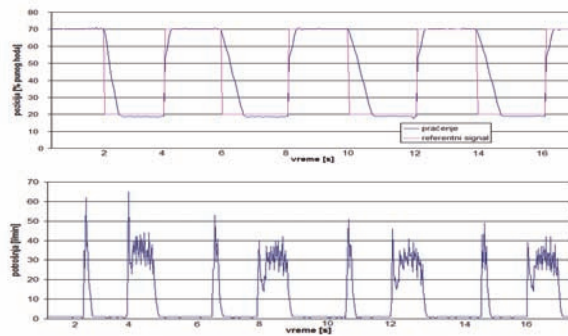
Za dostizanje niže pozicije veliki deo silaznog hoda cilindra ostvaruje se zahvaljujući vazduhu pod pritiskom iz komore cilindra, dok se potrošnja javlja samo neposredno pre dostizanja referentne pozicije radi ostvarenja finog i tačnog pozicioniranja.

Za pneumatsku upravljačku šemu, prikazanu na slici 2, dobijaju se približno slični rezultati, s tim da je kvalitet pozicioniranja nešto lošiji, što je posledica veće inertnosti korištenog 5/3 pneumatskog razvodnika (slike 7 i 8).



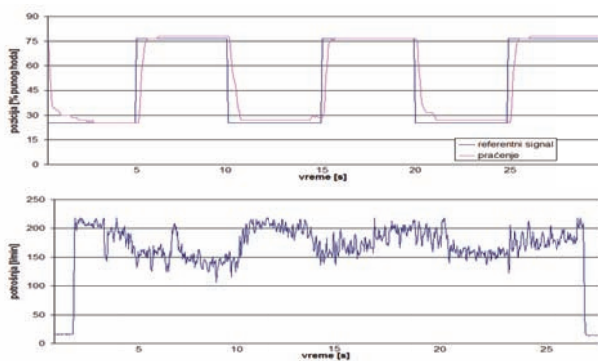
Slika 7. Praćenje referentnog signala i prikaz potrošnje vazduha pod pritiskom za šemu sa slike 2, horizontalna postavka

Sledeći rezultati tiču se performansi pneumatske šeme sa proporcionalnim 5/3 razvodnikom i kontrolerom SPC11 sa slike 3. Samo pozicioniranje klipa cilindra se postiže dosta brzo i sa velikom preciznošću. Ono što je od velikog značaja u ovom slučaju jeste potrošnja vazduha pod pritiskom.

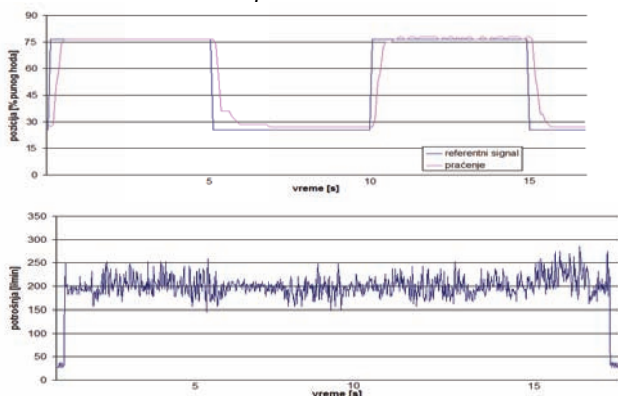


Slika 8. Praćenje referentnog signala i prikaz potrošnje vazduha pod pritiskom za šemu sa slike 2, vertikalna postavka

Ona je u oba primera veoma izražena sa velikim vrednostima protoka i kontinualne je prirode, zbog samih odlika proporcionalnog razvodnika (slike 9 i 10).



Slika 9 . Praćenje referentnog signala i prikaz potrošnje vazduha pod pritiskom za šemu sa slike 3, horizontalna postavka



Slika 10. Praćenje referentnog signala i prikaz potrošnje vazduha pod pritiskom za šemu sa slike 3, vertikalna postavka

Odmah je uočljivo da ovako realizovani sistemi troše više vazduha pod pritiskom nego prethodno prikazani upravljački sistemi.

7. ZAKLJUČAK

Na osnovu eksperimentalno dobijenih rezultata, može se zaključiti da je uspešno ostvaren zadatak energetske efikasnosti upravljanja pneumatskim aktuatorima.

U tu svrhu, kao jedna od ključnih stvari, korišćena je širinsko impulsna modulacija.

Kroz prikaz različitih koncepata uokvirena je jedna celina i započet njen uspešan dalji razvoj. Takođe, realizovan je hardverski deo sistema, koji je projektovan samo za ovu svrhu. Rad je prikazan kroz odgovarajuće opise i ilustracije, sve sa ciljem njegovog boljeg razumevanja.

8. LITERATURA

- [1] D. Šešlija, „Proizvodnja, priprema i distribucija vazduha pod pritiskom”; IKOS, Novi Sad, 2002
- [2] Hazem I. Ali, Samsul Bahari B Mohd Noor, S. M. Bashi, M. H. Marhaban, A Review of Pneumatic Actuators (Modeling and Control), Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 3(2): 440-454, 2009, ISSN 1991- 8178.
- [3] Cajetinac, S., Šešlija, D., Aleksandrov, S., Todorovic, M., (2012), PWM Control and Identification of Frequency Characteristics of a Pneumatic Actuator using PLC Controller, Electronics And Electrical Engineering- Automation, Robotics, ISSN 1392-1215, September 2012, Vol. 7 (123). (prihvaćen za objavljivanje)

Kratka biografija:



Milan Ardeljan rođen je u Kikindi 1987. god. Master rad, na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Mehatronike odbranio je 2012. god.

PRIMENA WPS-a (Web Processing Service) U DETEKCIJI PROMENA

WPS (Web Processing Service) APPLICATION IN THE CHANGE DETECTION

Ivan Trajković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GEODEZIJA I GEOMATIKA

Kratak sadržaj – U radu je prikazana mogućnost detektovanja promena na ortofoto snimcima i primena WPS (Web Processing Service) servisa za procesiranje u svrhu detekcije promena. Razvojem aplikacija (softvera), za obradu i analizu snimaka putem daljinske detekcije, pruža se mogućnost dobijanja potrebnih informacija koje su korisne u raznim oblastima. Takve informacije razvojem interneta i određenih servisa mogu se publikovati i koristiti u razne svrhe. Cilj ovog rada je da prikaže mogućnost detektovanja promena na ortofoto snimcima iz perioda 2003. i 2007. god. putem softverskog alata Erdas Imagine a zatim da se dobijeni rezultati publikuju putem Erdas Apollo servera uvažavajući pri tome i WPS kao standard za izvršavanje procesa putem servisa.

Abstract – This thesis presents possibility for change detection on orthophoto images and usage of WPS (Web Processing Service) processing service. Through development of applications (software) for processing and analysing of photos (records) using the methods of remote detections, new possibilities are arising for gathering the necessary information, which are useful in different areas. Development of internet and other information services made these information available for publishing and using for different purposes. The aim of this thesis is presentation of possibilities for change detection of changes on orthophoto records from period 2003 to 2007, through using the software tool Erdas Imagine, and publication of obtained results using the Erdas Apollo server, and at the same time considering the WPS as standard for process provisioning using this service.

Ključne reči: WPS; WFS; WMS servisi, GIS, Daljinska detekcija, Geoportal.

1. UVOD

Naziv daljinska detekcija je slobodan prevod engleskog termina Remote Sensing. Daljinska detekcija je postala skoro nezamenjiv metod masovnog prikupljanja podataka bez fizičkog kontakta sa objektom. Generalno, proces obuhvata analizu i interpretaciju različitih snimaka delova zemljine površine, načinjenih sa površine terena, iz vazduha i kosmosa. Cilj rada je da prikaže mogućnost daljinske detekcije u otkrivanju promena korišćenjem programskog paketa Leica Erdas Imagine kao i servisa za procesiranje i distribuciju dobijenih podataka.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Miro Govedarica, red. prof.

U radu će se na odabranom području izvršiti proces detekcije promena na avionskim snimcima iz dva različita perioda: iz 2003. god i 2007. god. Proces će biti opisan modelom pa će na kraju model preko WPS-a biti publikovan na server. Ovim se postiže da drugi korisnici takođe mogu da iskoriste napravljeni model detekcije promena. Pored detekcije promena i publikovanja preko WPS servisa, ovim procesom biće obuhvaćeni i drugi web servisi koji sadrže prostorne podatke i predstavljaju osnov za razmenu podataka između različitih institucija i implementaciju u GIS-u.

2. DALJINSKA DETEKCIJA

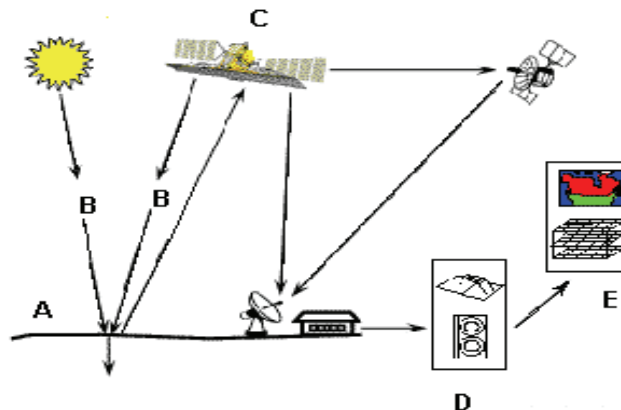
Daljinska detekcija predstavlja metod prikupljanja podataka putem sistema koji nisu u direktnom fizičkom kontaktu sa ispitivanom pojavom ili objektom [1].

2.1. Princip funkcionisanja daljinske detekcije

U procesu funkcionisanja daljinske detekcije učestvuju osam međusobno povezanih elemenata (Slika 1):

- Objekt
- Elektromagnetna energija
- Senzor
- Platforma
- Snimak
- Analiza
- Interpretacija
- Podatak

Informacije dobijene primenom daljinske detekcije kvalitativno i kvantitativno se razlikuju od rezultata drugih vrsta istraživanja. Primenom daljinske detekcije ceo proces geodetskih radova se usmerava i postaje efikasniji, ekonomičniji i racionalniji.



Slika 1. Prikaz celokupnog postupka u daljinskoj detekciji

3. GEOGRAFSKI INFORMACIONI SISTEM (GIS)

Geografski informacioni sistem je skup baza podataka, programa i hardvera koji pruža nove mogućnosti u manipulaciji prostornim podacima, povezivanjem grafičkih podataka o prostoru sa tabelarnim podacima [2]. Ovim načinom se postiže veća efikasnost u upravljanju prostornim resursima kao i u planiranju budućih zajednica. Veliki broj odluka odnosi se na prostorna pitanja, zahvaljujući GIS-u mnogo je lakše doći do pravih podataka. Svaki GIS projekat podrazumeva nekoliko takozvanih slojeva koji sadrže prostorne podatke o različitim temama. Svaki od ovih slojeva sadrži određene pripadajuće atributne podatke.

3.1. GIS-Komponente

GIS se sastoji od tri osnovne komponente: hardver, softver i baze podataka.

3.2. GIS-Sistemi

Postoje različiti koncepti koji su međusobno povezani. Među njima se mogu izdvojiti sledeće arhitekture: desktop GIS, klijent-server GIS, internet GIS, mobilni GIS.

3.3. Distribucija podataka

Korist od upotrebe GIS-a raste u skladu sa raspoloživošću podataka. Zato je veoma važno da postoje mogućnosti da se objedine različiti izvori geopodataka. U današnje vreme sve je više geopodataka koji se nalaze na različitim serverima. Ovo povećava značaj i sposobnost sistema da pružaju servise zasnovane na OGC standardima. Kako bi se omogućila fleksibilna razmena podataka između različitih institucija i sistema, važno je pridržavati se standarda. Sisteme treba postavljati tako da budu fleksibilni i interoperabilni. Na međunarodnom nivou postoje dve organizacije koje se bave standardizacijom GIS podataka.

Jedna organizacija je OGC (Open Geospatial Consortium) - organizacija koja okuplja vodeće svetske proizvođače GIS-a, sa ciljem da se pospešuje standardizacija i interoperabilnost. Standardi su bazirani na arhitekturi objedinjenoj u dokumentaciji zbirno nazvanoj „Sažeta specifikacija“ [3] koja opisuje osnovni model podataka za geografske osobine koje se predstavljaju. Trenutno postoji 28 standarda u OGC standardizacijama. Neke od njih su: WMS-Web Map Service, WFS-Web Feature Service, WCS-Web Coverage Service, WPS-Web Processing Service, itd.

Druga organizacija koja se bavi GIS standardima je ISO-Međunarodna organizacija za standarde. Konceptualne šeme razvijene su za delove ISO 19000 serije standarda koji su predstavljeni upotrebom konceptualnog šema jezika. Te konceptualne šeme su integrisane u aplikacione šeme koje definišu strukturu geografskih podataka koje su obrađivali računarski sistemi. Neki od bitnih standarda iz serije 19000 su: 19103, 19107, 19108, 19110, 19115, 19118 itd.

3.4. Web Servisi

Predstavljaju metod komunikacije između dva elektronska uređaja kroz mrežno okruženje. U svetu geoprostornih podataka najčešće se govori o sledećim servisima: WMS, WFS, WPS, WCS, CSW.

WMS (Web Map Service) je standardni protokol za serviranje georeferenciranih mapa, preko interneta/

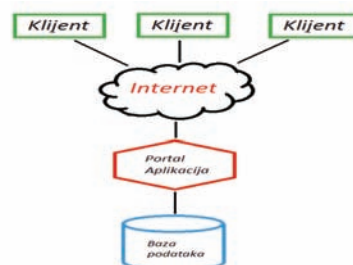
intraneta koje su generisane od strane Map Servera. WMS omogućava pozivanje više različitih tipova zahteva koje se odnose na njega kao npr: GetCapabilities, GetMap, GetFeatureInfo, DescribeLayer, itd.

WFS (Web Feature Service), predstavlja protokol koji omogućava komunikaciju kroz interneta/intraneta za razrešavanje različitih operacija koje se odnose na podatke o objektima (prevashodno vektorskog tipa). Ove operacije omogućavaju upite nad objektima zasnovanim na prostornim i neprostornim vezama.

WPS (Web Processing Service), definiše standardizovani interfejs koji olakšava objavljivanje geoprostornih procesa, njihovo otkrivanje i povezivanje od strane klijenta. Procesi uključuju bilo koji algoritam, računanje ili model koji radi sa prostorno referenciranim objektima. Objavljivanje znači da su informacije za povezivanje kao i meta podaci dostupni korisniku prilikom upotrebe servisa. WPS može biti konfigurisan tako da može da ponudi bilo koju vrstu GIS funkcionalnosti klijentima preko mreže, uključujući pristup unapred programiranim proračunima ili prostornim modelima koji se koriste kod prostorno referenciranih podataka. WPS interfejs precizira tri operacije koje korisnik može zahtevati a koje se mogu obaviti na WPS server. Te operacije su: GetCapabilities koja omogućava klijentu da dobije meta podatke. DescribeProcess koja dozvoljava korisniku da zahteva i dobije detaljnu informaciju o procesima koje se mogu pokrenuti, Execute operacija koja dozvoljava korisniku da pokrene određeni proces primenjen od strane WPS-a.[3]

3.5. Geoportali

Geoportal predstavlja tip web portala koji se koristi za pronalaženje i pristup geografskim informacijama i pridruženim geografskim servisima preko Interneta. Sl. 2.



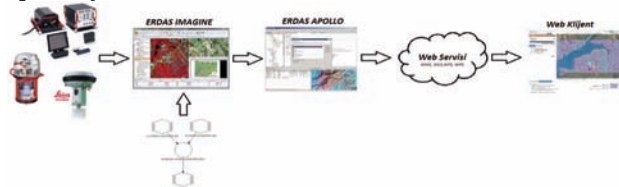
Slika 2. Uopšteni prikaz Geoportala

Geoportali imaju veliku ulogu u deljenju geografskih informacija i izbegavanju dupliranja posla. Velika upotreba i mnogo korisnika dovelo je do toga da se geoprostorni podaci i informacije dovedu u okvir jedinstvenih standarda. Geoportal mora imati karakteristike portala aplikacije. Pod tim se podrazumeva da geoportal mora biti serverska aplikacija na srednjem nivou u troslojnoj arhitekturi koja nudi skup servisa korisniku, vodeći računa o autentifikaciji i pravima pristupa.

4. IMPLEMENTACIJA

U današnje vreme promene koje se dešavaju u realnom svetu moguće je obraditi zahvaljujući različitim tipovima prostornih analiza korisnika. Ono što je bitno naglasiti je da distribucija ovih informacija mora biti maksimalno pojednostavljena kako bi različiti korisnici mogli da upotrebe ove informacije u rešavanju sopstvenih

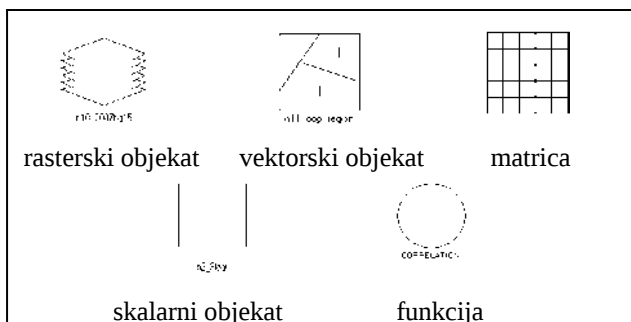
problema. Danas na tržištu postoje više kompanija koje razvijaju sofver za akviziciju i distribuciju geoprostornih podataka. U ovom radu korišćena su softverska rešenja kompanije Leica Geosystem i ERDAS i ona predstavljaju najsveobuhvatnije rešenje od hardverskog do softverskih aplikacija za daljinsku detekciju i prostorno modelovanje kao i distribuciju podataka. Na Slici 3. prikazan je celokupan radni proces koji smo sproveli a koji je obuhvatio korišćenje aero snimaka, njihovo učitavanje i izvršavanje prostornog modela za detekciju promena i dalju publikaciju preko web servisa ka klijentskoj aplikaciji.



Slika 3. Celokupan radni proces, od akvizicije do publikovanja

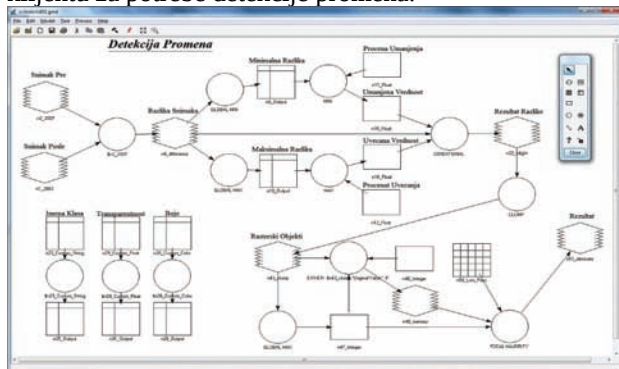
4.1. Spatial modeler u detekciji promena

Takođe, testirali smo mogućnost web servisa za obradu geoprostornih podataka na ortofoto podacima grada Beograda. Kao što je već pomenuto, putem servisa ovog tipa korisnik može kroz web pretraživač izabrati dva snimka koji se nalaze na serveru i na njima primeniti željeni prostorni model napravljen u Erdas Imagine Model Maker-u. Model Maker predstavlja modul koji omogućava kreiranje prostornih modela. Postoji veliki broj funkcija koje je moguće primeniti na rasterske i vektorske objekte. Takođe postoje i matematičke, logičke i uslovne funkcije koje korisnik može izabrati u skladu sa svojim potrebama. Neke od funkcija iz Spatial modelera prikazane su na slici br.4



Slika 4. Prikaz nekih funkcija iz Spatial modelera

Prostorni model na slici br.5 biće primenjen u web klijentu za potrebe detekcije promena.



Slika 5. Model detekcije promena, primenjen u zadatku

Konkretno, postupak prikazan u ovom modelu bio bi: kao ulazni parametri se unose dva rasterska objekta i pravi se njihova razlika aritmetičkim operatorom oduzimanja i taj rezultat se smešta u novi rasterski objekat. Zatim, od tako dobijenog rasterskog objekta računaju se minimalne i maksimalne vrednosti i porede sa skalarnim objektom koji određuje razliku između dva snimka koja može biti prihvatljiva i na kraju se dobija rezultat koji je iskazan razlikom između snimaka.

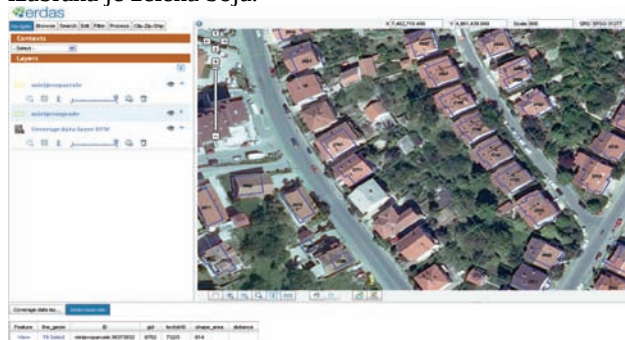
4.2. Apollo i distribucija podataka

Podatke u okviru ovog rada možemo podeliti na tri osnovna tipa: vektorske, rasterske i tematske mape.

Vektorski podaci u našem slučaju smešteni su u PostGis bazu. Preko određenih funkcija u okviru Erdas Apollo Servera potrebno je učitati i podesiti određene parametre kako bi distribucija vektorskih podataka putem WFS-a bila uspešna. Postupci prilikom podešavanja WFS-a u našem slučaju obuhvataju sledeće korake: Kreiranje vektorskog servisa, izbor servisa i selekcija mesta gde se podaci nalaze, izbor baze podataka i podešavanja parametara konekcije, popunjavanje imena servisa i naziva koji se prikazuje web klijentu, zadavanje tačne destinacije podataka i na kraju podešavanja vezana za administriranje podataka (menjanje, brisanje, dodavanje). Ovim postupkom je omogućeno da vektorski podaci budu dostupni putem WFS-a.

Rasterski podaci korišćeni u radu su ortofoto snimci iz perioda 2003. god i 2007. god. Ove snimke distribuiramo pomoću WMS servisa na sledeći način: prvo se kreira rasterski servis tako što se bira tip servisa, zatim se bira mesto gde se podaci nalaze (datoteka, baza...). Dalje, treba dodeliti koordinatni sistem u ovom slučaju GK7, popunjavanje naslova i ključnih reči, i na kraju, u okviru Data Menagera-a moguće je videti da li je servis uspešno kreiran.

Takođe u okviru Erdas Apollo Style Editora moguće je izvršiti kreiranje određenih stilova za prikaz. Za svaki sloj može se kreirati poseban stil. Svaki od slojeva može biti dostupan za prikaz u razmeri koja se odredi. Prikaz kreiranih stilova kroz Web Client može se videti na slici br.6. Ovde je izabrana plava boja za zgrade i omogućen ispis identifikacionog broja zgrade. Za prikaz parcela izabrana je zelena boja.



Slika 6. Prikaz nakon podešavanja stilova

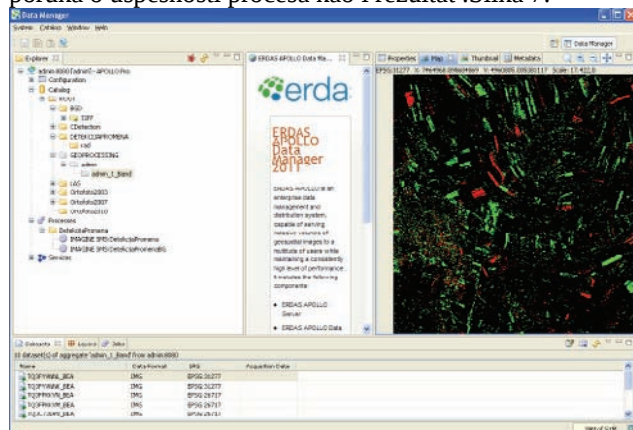
4.3. Upotreba WPS-a u detekciji promena

Pošto je napravljen model za detekciju promena u Spatial model-u prikazan na slici br.4, potrebno je kroz Apollo Server publikovati dobijeni model kako bi bio dostupan drugim korisnicima. Preko publikovanog modela drugi korisnici mogu da izvrše detekciju promena a da pri tome ne znaju koje su komponente korišćene prilikom

pravljenja modela detekcije promena već samo dobijaju konačan rezultat detekcije. Prilikom publikovanja potrebno se pre svega konektovati na Erdas Apollo Server. Publikovanje modela vrši se kroz funkciju „publish to Erdas Apollo Server“.

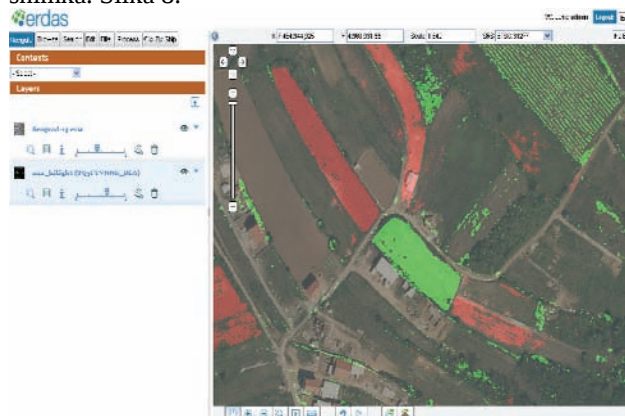
Nakon publikovanja modela dobija se model u okviru „Data Managera“ Na ovaj način pruža se mogućnost korišćenja kroz Web Client tako što se izaberu snimci iz dva perioda, u ovom slučaju iz perioda 2003. god i 2007. god.

Puštanjem u rad procesa u okviru web okruženja dobija se poruka o uspešnosti procesa kao i rezultat .Slika 7.



Slika 7. Prikaz dobijenih rezultata

Dobijeni rezultat možemo preklopiti preko ortofoto snimka. Slika 8.



Slika 8. Prikaz dobijenih rezultata na ortofoto snimku

5. ZAKLJUČAK

U okviru Spatial modeler-a napravljen je model za detekciju promena. Ovakav prostorni model je publikovan na Erdas Apollo serveru kao WPS. Rezultat izvršavanja ovog WPS-a je dobijanje rezultata nastalih promena na ortofoto snimcima iz dva različita perioda.

Na snimcima koji obuhvataju urbano područje gde postoji veći broj manjih objekata javio se problem interpretacije rezultata. Problem nastaje zato što dolazi do mešanja stvarnih promena i senki objekata koji su snimani u različitim periodima pod različitim uglovom.

To umnogome otežava tačno prebrojavanje broja nastalih/nestalih objekata. Nad snimcima gde je gustina objekata manja ili gde područje nije pretežno urbano, iskustvo je pokazalo da su rezultati bolji i upotrebljiviji. U tabeli 1. dat je kratak pregled procenta identifikovanih promena u zavisnosti od tipa područja i objekata čije su promene detektovane.

Snimak	Tip područja	Detekcija stambenih objekata	Detekcija većih nestambenih objekata
Beograd15.img	manje urban	~35%	~80%
Beograd14.img	urban	~15%	~65%
Beograd13.img	urban	~15%	~55%

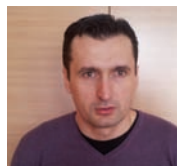
Tabela 1. Prikaz identifikovanih promena o odnosu na tip područja

Kao zaključak se nameće da je napravljeni prostorni model za detekciju promena upotrebljiv na većim objektima. Za detekciju manjih objekata, model daje rezultate koji su teški za interpretaciju.

6. LITERATURA

- [1] <http://jan.ucc.nau.edu/~geogp/geog/RemoteSensing/>
- [2] <http://www.esri.com/what-is-gis/index.html>
- [3] OpenGIS® Web Processing Service
- [4] OGC Web Services Common Standard
- [5] <http://www.wikipedia.org/>
- [6] Keith R. McColy: Remote Sensing, GIS and Modelling.
- [7] Paul R. Baumann: History of remote sensing, aerial photography.

Kratka biografija.



Ivan Trajković, rođen je u Beogradu 1979. godine. Osnovne akademske studije završio na Fakultetu tehničkih nauka 2010 godine.

ПОЈЕДИНАЧНО ПРЕВОЂЕЊЕ ПАРЦЕЛА У КАТАСТАР НЕПОКРЕТНОСТИ TRANSLATING INDIVIDUAL PARCELS IN THE REAL ESTATE CADASTRE

Небојша Илић, Факултет техничких наука, Нови Сад

Област – ГЕОДЕЗИЈА И ГЕОМАТИКА

Кратак садржај: Предмет рада је појединачно превођење парцела у катастар непокретности. Приказан је катастар држава у окружењу и катастар у европским државама. Посебан акценат је дат на Републику Србију и Републику Хрватску са приказом одређених разлика приликом појединачног превођења парцела у катастар непокретности.

Abstract– The subject of the work is translating individual parcels in the Real Estate Cadastre. It is shown in the cadastre of the neighboring countries and Cadastre in the European countries. Special emphasis is given to the Republic of Serbia and Croatia and showing some differences in translating individual parcels in the Real Estate Cadastre

Кључне речи: Катастар непокретности, превођење парцела, јавни увид, утврђивање права.

1. УВОД

Катастар се данас налази и живи интересовања не само геодетске професије, већ и шире. Наше искуство и искуство наше ближе околине не осликавају живот у целини. Без катастра не може да функционише земљишна администрација.

Још 1994. год. на XX конгресу FIG-а формиране су три радне групе које су требале да до следећег конгреса (за четири године) проуче катастар и управљање земљиштем са различитих аспеката. Резултати испитивања и публикација су важан документ који ће много година имати утицаја на реформу катастра у целом свету. Мисија је названа „Катастар 2014“.

Поставља се питање колико су поједине државе близу или далеко од визије Катастар 2014 и начела која предвиђају да ће катастар приказивати целовиту законску ситуацију земљишта, укључујући права и ограничење, укинути одвајање „карата“ од „регистра“, у коме ће нестати катастарски планови и живети моделирање и катастар са „папиром и оловком“, када ће катастар бити јако приватизован у коме ће јавни и приватни сектор уско да сарађују и у коме ће катастар имати покривене трошкове?

Такође се поставља питање колико су близу или далеко од визије држава у којој геодетска делатност има веома дугу традицију, држава у којој је већ настала транзиција?

НАПОМЕНА:

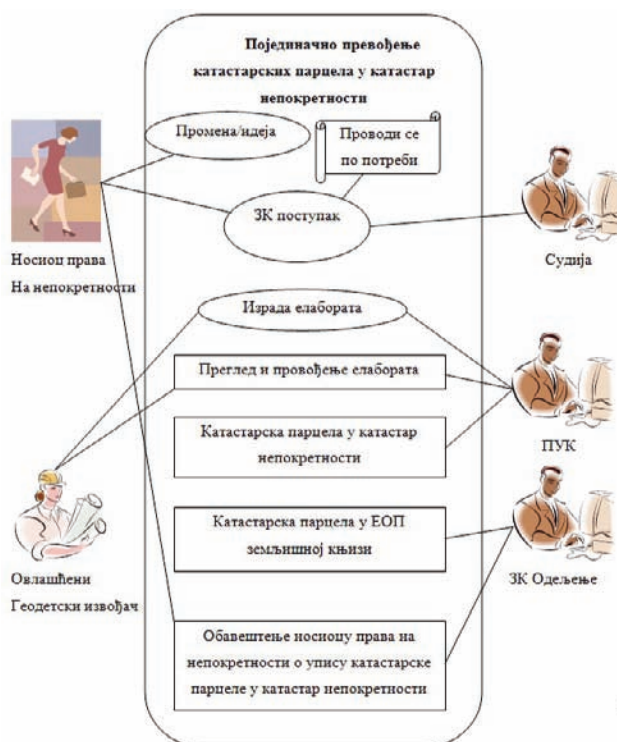
Овај рад проистекао је из мастер рада чији ментор је био проф. др. Милан Трифковић.

2. РЕПУБЛИКА ХРВАТСКА

Хрватска је препознала да је за катастар и земљишну књигу неопходна модернизација и усклађивање евиденција унутар ове две установе.

Главни циљ реформе катастарског система у Републици Хрватској је израдити катастар непокретности као усклађен и валидан уписник.

Законом о државном премуру и катастру непокретности (НН 16/2007) омогућено је поступно стварање катастра непокретности и појединачним превођењем.[6] Појединачно превођење катастарских парцела у катастар непокретности се проводи на темељу парцелацијских и других геодетских елабората који треба да буду израђени на начин да омогућавају појединачно превођење.



Слика 1 Активности и учесници појединачног превођења у Републици Хрватској[6]

Да би се приступило појединачном превођењу катастарских парцела у катастар непокретности за поједину катастарску општину морају да се испуне одређених предуслови [7]. Један је од најважнијих предуслова је хомогени дигитални катастарски план.

Појединачно превођење неке катастарске парцеле у катастар непокретности започиње доношењем одлуке власника односно носиоца права на непокретности, уз оправдан разлог, који се обраћа овлашћеном геодетском извођачу (ОГИ). (Слика 1)

У зависности од потребе и сврхе ОГИ израђује одговарајући елаборат. Неопходна мерења за израду елабората изводе се са геодетске основе у референтном координатном систему. Поред техничких података премером се прикупљају и описни подаци о катастарским парцелама.

Елаборат се доставља катастру (ПУК) који врши преглед елабората, потврђује га и проводи промене у катастарском оперативном. (Слика 1)

Законска обавеза катастра је да о насталој промени обавести надлежно земљишнокњижно одељење (Слика 1)

Катастарске парцеле обухваћене појединачним превозом уписују се у нови поседовни лист који добија привремен број. Овај привремен број одговара броју земљишно-књижног улошка коме се додаје префикс „К“. Коначан број поседовног листа одређује се накнадно по завршетку појединачног превоза катастарске парцеле.

Коришћењем Општег језика моделирања (УМЛ - *Unified Modeling Language*) створила се могућност за лакше усвајање, провођење, мењање и евентуално откривање и отклањање недостатака неког система или процеса па тако и појединачног превоза.

Годишње се у Републици Хрватској проведе, у катастру, 40 000 парцелацијских и других геодетских елабората којима би било могуће поступно оснивати катастар непокретности

3. РЕПУБЛИКА СРБИЈА

Катастар у Републици Србији почива на добрим темељима и на најбољој традицији средњоевропског катастра, што битно олакшава укључивање у нове токове развоја.

Много је разлога за суштинску промену система и формирање јединствене, квалитетније и ефикасније евиденције о непокретностима, [2] али се као значајније издваја непостојање својинске евиденције о непокретностима на више од 2/3 територије Србије, а самим тим:

- немогућност уписа права на непокретностима,
- немогућност уписа станова и пословних просторија,
- немогућност уписа хипотека и осталих терета,
- упис истих података о непокретностима код два државна органа и на два различита места,
- удвостручени трошкови уписа непокретности,
- удвостручено време уписа једне непокретности на два различита места,
- проблеми неусаглашености евиденција,
- некомплетност података о непокретностима уписаних у земљишним књигама,
- некомплетност података о непокретностима уписаних у катастру земљишта,
- немогућност дистрибуције података о непокретностима електронским путем.

Зато се Република Србија још 1983.год. определила да изради катастар непокретности, односно нову евиденцију о непокретностима и правима на њима.

Основни циљ је повећање поверења и смањење трошкова трансакција кроз изградњу ефикаснијег катастра и уписа права на непокретностима, да би

се допринело развоју и реализацији тржишта непокретности, привредном развоју и свеукупном повећању стандарда.

Законска заштита регистрованих права је добра. [1] Позитивно у регистрацији својине је претпоставка да су регистрована права валидна, као и да нерегистрована права не постоје, што је негативно у регистрацији својине.

Подаци и информације које садржи и пружа катастарски систем нису само потребни грађанима, већ су општа и нужна потреба при сваком научном истраживању, планирању и пројектовању у области управљања и уређења земљишта. Подаци су јавни и доступни свим корисницима у целини.

Катастарски систем укључује катастарске планове и регистрацију земљишта. Регистрација земљишта укључује интересовање за права на земљишту, али исто тако и одговорност и рестрикције. Покрива комплетну територију надлежног правног система.

У Републици Србији се каснило са израдом катастра непокретности тако да велики број парцела и објеката планираних да буду предмет приватизација (и откуп станова) није био у статусу катастра непокретности. Правни статус парцела и објекат је био врло различит као што су државна својина, друштвена својина, право коришћења, сувласништво, државина, закуп.

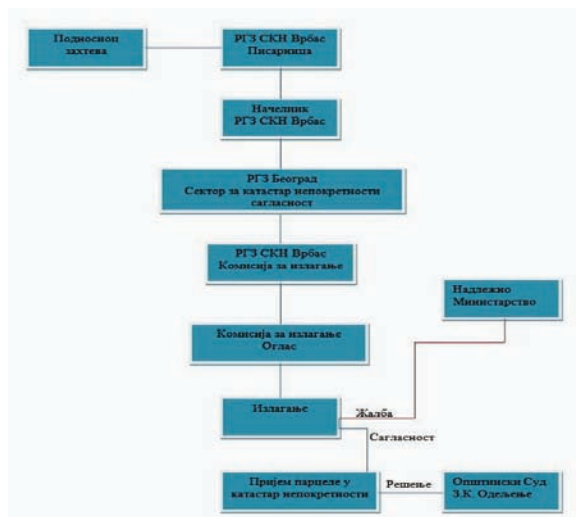
Појављују се поднети, а не спроведени захтеви, неуредних препарцелација, а највећи проблем јесу сами објекти, где се много објеката појављује без грађевинске и употребне дозволе а нису снимљени нити укњижени. Нови катастар непокретности је нека врста обнове премера са претходно постављеним концептом, који садржи поправку постојећег стања премера и катастра, рационализацију, модернизацију, виши ниво услуга, ширење круга корисника и друго.

Имовинско-правни статус парцела и објеката као и велика неусаглашеност између земљишне књиге и катастра земљишта међусобно и са фактичким стањем на терену (лоше одржавање) је врло велика. Неопходно је ово стање средити и парцеле превести у катастар непокретности.

Редовна израда катастра непокретности је каснила. Убрзана метода израде катастра непокретности није дала добре резултате у погледу тачности, а било је неопходно поготову у великим градовима неодговара катастарско стање због великог броја нових власника, новоизграђених објеката, улица, водова и друге инфраструктуре и усагласити стање. То се најбоље показало на примеру легализације објеката и дивље градње, где није могла да се изврши легализација објеката због неусаглашености фактичког стања на терену са стањем у катастру, и где је неминован нови премер.

Неопходно је овакво стање средити и парцеле превести у катастар непокретности класичном методом појединачног превоза катастарске парцеле или више парцела у катастар непокретности (Слика 2)

Овај метод појединачног превоза парцела показао се као врло добар за решавање приоритетних захтева и поступно стварање катастра непокретности који се касније редовно одржава по правилима за одржавање катастра непокретности.



Слика 3 Активности и учесници појединачног превођења у Републици Србији – општина Врбас

Након подношење захтева странке Републичком геодетском заводу, РГЗ доноси решење о оснивању катастра непокретности и формира се Комисија за излагање за одређену катастарску општину односно део катастарске општине. Јавни позив за излагање, формирање предмета за излагање затим позивање странке које имају интерес на предметним парцелама и на крају поступак излагања. У зависности од исхода на самом излагању (странка је сагласна са уписом у привременом лист непокретности) парцела Решењем директора Републичког геодетског завода прелази у статус катастра непокретности, значи више није у Суду односно земљишној књизи о чему се Суд обавештава. Ако странка није сагласна са уписом или јој се удовољава или се њена жалба прослеђује на одлучивање надлежном другостепеном органу.

Закон је прописао да се прикупљени подаци на терену приликом обнове премера ускладе са уписом у катастарски операт пре обнове премера, овај пропис се није поштовао на целој територији Републике Србије, тако да разликујемо две вртсе излагања података у катастру земљишта за податке из обнове премера, и то:

- Излагање података коме се упоређивало фактичко стање и стање уписано у катастру земљишта пре обнове премера, и
- Излагање података у коме се упис у катастру земљишта вршио само на основу прикупљених података у обнови премера,

што је имало утицај на поступак појединачног превођења парцела у катастар непокретности.

Када се упоређивало фактичко стање и стање уписано у катастру земљишта пре обнове премера, сва не слагања су се у том поступку отклањала, у смислу да су корисници земљишта на терену морали да доставе подобне исправе којима су доказивали континуитет са уписаним корисником у катастру земљишта те се маим тим поступак појединачног превођења парцела у катастар непокретности све на „преписивање података из катастра земљишта у катастра непокретности и није било држаоца на земљишту.

Од случаја када се у поступку обнове премера врши упис у катастару земљишта само на основу прикупљених података на терену, приликом појединачног превођења парцела у катастар непокретности морало је да се утврди да ли уписан корисник има правни основ за упис или не. Како је највећи број корисника земљишта приложио исправу пре обнове премера, приступило се изради упоредника који садржи податке важећег премера и податке претходног премера. Да би се ови подаци упарили било је неопходно извршити упоређивање парцела, поред новог и старог броја катастарке парцеле упоредник садржи податке о њиховим површинама и корисницима из катастарског оператa. На основу ових упоредних података доносила се одлука о врсти права и уделу одређеног права на катастарској парцели.

На примеру појединачног превођења парцеле у катастар непокретности за парцелу НИС-а у К.О. Савино село за једну парцелу, примеру из К.О. Чока где се више парцела НИС-а превде у катастар непокретности, примеру појединачног превођења парцела (једна зграда, једна парцела), појединачног превођење станова, етажних јединица, у К.О. Кладово, може се уочити да је начин и сам метод појединачног превођења парцела у катастар непокретности идентичан и универзалан за све случајеве у Републици Србији, што је и разумљиво, јер све то спроводи и реализује Републички геодетски завод. У Војводини је само НИС имао преко 200 случајева, односно 1000 случајева у целој Србији.

За потребе приватизације, изградњу тржних центара, објеката инфраструктуре, производних погона, односно индустријских зона, спортских центара, туристичких комплекса, државних прелаза, царинских зона, лука, пристаништа и марина, откупа станова, етажних јединица итд, а који су рађени методом појединачног превођења парцела у катастар непокретности. У Србији је у протеклих 4-5 година оваквим начином појединачног превођења у катастар непокретности било више од 30000 предмета. Овај број није ни случајно занемарљив из разлога што су то били приоритетни случајеви на основу којих је омогућен развој и просперитет државе, реализација планираних програма као и остваривање личних и заједничких интереса правних и физичких лица, односно интереса свих грађана Републике Србије.

4. ПОРЕЂЕЊЕ ПОЈЕДИНАЧНОГ ПРЕВОЂЕЊА КАТАСТАРСКОХ ПАРЦЕЛА У КАТАСТАР НЕПОКРЕТНОСТИ РЕПУБЛИКА ХРВАТСКА – РЕПУБЛИКА СРБИЈА

Република Хрватска и Република Србија су историјски и територијално биле повезане. Прво су биле под окупацијом Аустроугарске (Војводина), а касније као Републике СФРЈ. Отуда велике подударности и у власничкој и корисничкој евиденцији. Обе републике имају исти проблем – неажурност земљишне књиге, велики број нерешених предмета и великих неслагања у односу на стање у катастру земљишта.

Предност Републике Хрватске јесте што је на већој површини Републике извршена обнова премера и

комасација пољопривредног земљишта. Све остало је исто. Планови су рађени у стереографској пројекцији у размери 1:2880, скице премеравања у размери 1:1440 као и сам начин формирања и одржавања земљишне књиге и катастра земљишта. Пројекат израде катастра непокретности финансира Светска банка, којој су гаранцију за обећане рокове дале Владе ових република.

У јеку приватизације, легализације нелегално изграђених објеката које је више карактеристично за Србију, а нарочито због страних и домаћих улагања у изградњу производних, продајних, угоститељских објеката као и објеката инфраструктуре, планиране динамике израде катастра непокретности су не реалне, што за последицу има велика кашњења у изради катастра непокретности.

Србија се одлучила за убрзану методу израде катастра непокретности којом се са буквалним преузимањем података из катастра земљишта у катастар непокретности преноси много грешака и непоузданих података, а који се откривају у самом одржавању катастра непокретности. Решавање приоритетних захтева везаних за појединачно превођење парцела у катастар непокретности који су од виталног значаја за државу, град или локалну средину, односно правно и физичко лице, у Србији доводи до поделе катастарске општине на више делова, а затим и до спајања тих делова.

Република Хрватска се због наведених разлога и све већег броја приоритетних захтева одлучује за појединачно превођење парцела у катастар непокретности. Начин појединачног превођења парцела у катастар непокретности пренела је на локални ниво, односно суд, катастар и овлашћеног геодетског извођача, али и одређене надлежности суда на нотаре, тако да је растеретила суд од већег обима послова и одговорности.

На основу захтева за приоритетно решавање овакав начин појединачног превођења парцела у катастар непокретности показао се као врло добар из разлога што се годишње преведе око 40.000 приоритетних елабората, што је инпозантна бројка која иде уз редовну израду катастра непокретности, а не успорава нити стопира савремене трендове живота.

Број преведених парцела у катастар непокретности у Србији у односу на Републику Хрватску је вишеструко мањи.

Иако поступци појединачног превођења наизглед делују идентични, поступак у Хрватској је много једноставнији и бржи.

5. ЗАКЉУЧАК

Катастар непокретности треба и мора да повећа тачност мерених података и јасно дефинише обнављање граница катастарских парцела на терену након њиховог евидентирања у катастарском оперативу. Појединачно превођење катастарских парцела у катастар непокретности омогућава поступно стварање катастра непокретности. Катастар непокретности ствара се поступно на основу геодетских елабората. Трошкове оваког – поступног стварања катастра непокретности сnose носиоци права на непокретностима односно особе које имају интерес на

некој непокретности. Овде је битна разлика у односу на трошкове новог премера које сnose углавном заинтересовани. Из наведеног је видљиво да се појединачним превођењем обухватају оне катастарске парцеле за које постоји и економска оправданост за њихов упис у катастар непокретности. Једном преведена катастарска парцела у катастар непокретности даље се одржава по правилима катастра непокретности.

Да би наведено могло бити спроведено у пракси, неопходно је испуњавање неких предуслова. С техничке стране постоји неколико предуслова. Превођење елабората се мора спроводити путем Заједничког Информационог Система (ЗИС-а) што ће увелике олакшати стварање међусобно усклађених катастра непокретности и земљишне књиге. Од осталих предуслова свакако је битна хомогенизација катастарског плана. Којом се побољшавају положајни подаци до нивоа који омогућава њихову примену за просторну основу поступног стварања катастра непокретности.

6. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Закон о државном премеру и катастру, („Сл.гласник“ , бр. 72/09 са изменама и допунама Сл.гласник РС, бр. 18/10)
- [2] Цвијовић Ч., Васић М., Иванковић Г. (2009): *Катастар непокретности*, Висока грађевинска-геодетска школа, Београд
- [3] Др Трифковић М. (2006): „*Геодезија у уређењу насеља*“, - скрипта, Београд
- [4] Републички геодетски завод, *Геодетска служба*, бр. 105, 109, Београд, 2006
- [5] Закон о премеру и катастра земљишта („Сл.гласник СРС“, бр.11/76, 22/77, 21/78 и 24/84),
- [6] Пахић Д. (2007): Поступно стварање катастра непокретности, Државна геодетска управа, Загреб
- [7] Ројић М., Цетл В., Мађер М., Станчић Б. (2007): *Анализа предуслова за појединачно превођење катастарских парцела у катастар непокретности*, Геодетски факултет свеучилишта у Загребу, Загреб.

Кратка биографија:



Небојша Илић рођен је 25.08.1965.год. у Оџацима. Средњу грађевинску школу смер геодетски завршио је у Новом Саду. 1991.год. дипломирао је на Вишој геодетској школи у Београду. 2004.год. завршио је Технички факултет „Михајло Пупин“ у Зрењанину, а затим завршио на Факултету техничких наука у Новом Саду 2010.год. и основне академске студије – bachelor из области Геодетско инжењерство, студијски програм Геодезија и геоматика, одсек Геодезија.

U realizaciji Zbornika radova Fakulteta tehničkih nauka u toku 2011. godine učestvovali su sledeći recenzenti:

Aleksandar Erdeljan	Đorđe Obradović	Milan Narandžić	Radoš Radivojević
Aleksandar Kovačević	Đorđe Vukelić	Milan Simeunović	Radovan Štulić
Bato Kamberović	Đura Oros	Milan Trifković	Rastislav Šostakov
Biljana Njegovan	Đurđica Stojanović	Milan Trivunić	Sebastian Baloš
Bogdan Kuzmanović	Emil Šećerov	Milan Vidaković	Slavka Nikolić
Bogdan Sovilj	Erika Malešević	Milan Zeljković	Slavko Đurić
Bojan Lalić	Filip Kulić	Milenko Kljajić	Slobodan Krnjetin
Bojan Tepavčević	Goran Anđelić	Milenko Sekulić	Slobodan Milovančev
Boris Antić	Goran Sladić	Milica Miličić	Slobodan Morača
Boris Dumnić	Goran Stojanović	Milinko Vasić	Slobodan Navalušić
Boris Jakovljević	Goran Švenda	Milomir Veselinović	Slobodan Tabaković
Boško Ševo	Goran Vujić	Miloš Slankamenac	Sonja Ristić
Branislav Atlagić	Gordan Stojić	Miloš Živanov	Srboljub Simić
Branislav Borovac	Gordana Milosavljević	Milovan Lazarević	Srđan Kolaković
Branislav Marić	Gordana Ostojić	Miljana Prica	Stevan Stankovski
Branislav Nerandžić	Igor Budak	Miljko Satarić	Tanja Kočetov
Branislava Novaković	Igor Karlović	Miodrag Hadžistević	Tatjana Lončar
Branka Nakomčić	Ilija Bašičević	Mirjana Malešev	Todor Bačkalić
Branko Milosavljević	Ilija Kovačević	Mirjana Miloradov	Toša Ninkov
Branko Perišić	Ivan Beker	Mirjana Mišić	Uroš Nedeljković
Cvijan Krsmanović	Ivan Luković	Mirjana Radeka	Valentin Glavardanov
Čedomir Stefanović	Ivan Stanivuković	Mirjana Subotin	Valentina Basarić
Danijela Lalić	Ivan Župunski	Miro Govedarica	Velimir Čongradec
Darko Marčetić	Janko Hodolić	Miroslav Hajduković	Veljko Malbaša
Darko Reba	Jasmina Dražić	Miroslav Kljajić	Vera Lazić
Dejan Vukobratović	Jelena Atanacković	Miroslav Nimrihter	Veran Vasić
Dragan Jovanović	Jeličić	Miroslav Popović	Veselin Avdalović
Dragan Kukolj	Jelena Radonić	Mitar Jcanović	Veselin Perović
Dragan Mrkšić	Jelena Tričković	Mladen Kovačević	Vladan Radlovački
Dragan Popović	Jovan Petrović	Momčilo Kujačić	Vladeta Gajić
Dragan Šešlija	Jovan Tepić	Nađa Kurtović	Vladimir Katić
Dragana Bajić	Jovan Vladić	Nebojša Pjevalica	Vladimir Radenković
Dragana Konstantinović	Kalman Babković	Neda Pekarić Nađ	Vladimir Srdić
Dragana Šarac	Katarina Gerić	Nemanja Stanisavljević	Vladimir Todić
Dragoljub Novaković	Ksenija Hiel	Nikola Čelanović	Vladimir Vujičić
Dragutin Stanivuković	Laslo Nađ	Nikola Jorgovanović	Vlastimir Radonjanin
Dušan Kovačević	Leposava Grubić Nešić	Nikola Radaković	Vuk Bogdanović
Dušan Dobromirov	Livija Cvetičanin	Nikola Teslić	Zdravko Tešić
Dušan Gvozdenac	Ljiljana Vukajlov	Ognjen Lužanin	Zoran Anišić
Dušan Malbaški	Ljiljana Živanov	Pavel Kovač	Zoran Brujić
Dušan Sakulski	Ljubica Duđak	Pavle Gladović	Zoran Milojević
Dušan Uzelac	Maja Turk Sekulić	Petar Malešev	Zoran Mitrović
Duško Bekut	Marin Gostimirović	Predrag Šiđanin	Zoran Papić
Duško Đurić	Maša Bukurov	Radivoje Dinulović	Željen Trpovski
Đorđe Ćosić	Matija Stipić	Rado Maksimović	Željko Jakšić
Đorđe Lađinović	Milan Martinov	Radoš Radenković	Željko Kanović