



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА



# **ЗБОРНИК РАДОВА ФАКУЛТЕТА ТЕХНИЧКИХ НАУКА**

Едиција: Техничке науке - зборници

Година: XXVI

Број: 11/2011

Нови Сад

Едиција: „Техничке науке – Зборници“  
Година: XXVI                      Свеска: 11

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 једанаеста 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](http://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, сад већ дипломираних мастера, који су дипломирали у периоду 01.08.2011. до 30.09.2011. год., а који се промовишу 05.11.2011. год. То су оригинални прилози студената са главним резултатима њихових дипломских радова. Део радова већ раније је објављен на некој од домаћих научних конференција или 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 две свеске.

У овој свесци, са редним бројем 11. објављени су радови из области архитектуре, инжењерског менаџмента, инжењерства заштите животне средине, мехатронике и геодезије и геоматике.

У свесци, са редним бројем 10, објављени су радови из области машинства, електротехнике и рачунарства, грађевинарства, саобраћаја и графичког инжењерства и дизајна.

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
<b>Radovi iz oblasti: Arhitektura</b>	
1. Ana Todorović, Predrag Šiđanin, SPA – WELLNESS HOTEL NA PALIĆU .....	2485
2. Neven Dobrodolac, Radivoje Dinulović, ARHITEKTONSKA STUDIJA TIPSKOG REGIONALNOG AERODROMA "SUBOTICA – BIKOVO" .....	2489
3. Milenko Saravolac, Predrag Šiđanin, REKONSTRUKCIJA ŽELEZNIČKE STANICE „NOVI BEOGRAD“ .....	2493
4. Milica Milić, ARHITEKTONSKA STUDIJA DVOJNIH KUĆA .....	2497
5. Mirjana Milovac, Radivoje Dinulović, Milica Kostreš, ARHITEKTONSKA STUDIJA PREDŠKOLSKE USTANOVE U NOVOM SADU .....	2501
6. Marko Popović, Radivoje Dinulović, Ivana Miškeljin, ARHITEKTONSKA STUDIJA SOCIJANOG STANOVANJA U ZRENJANINU .....	2505
7. Marko Jovanović, Bojan Tepavčević, PRINCIPI PRIMENE GENERATIVNOG DIZAJNA BAZIRANOG NA ANALIZAMA PERFORMANSI – STUDIJA SLUČAJA .....	2509
8. Jasmina Kozarski, PREPOROD ŽELEZNIČKOG SAOBRAĆAJA U SRBIJI SA ASPEKTA ODRŽIVOG RAZVOJA .....	2513
9. Jovana Ivković, VERTIKALNE FARME .....	2517
10. Vladimir Mijović, Jelena Atanacković-Jeličić, HOTELSKI KOMPLEKS NA FRUŠKOJ GORI .....	2521
11. Tamara Halavanja, Jelena Atanacković-Jeličić, PROJEKAT STAMBENOG KOMPLEKSA U NIZU U NOVOM SADU .....	2525
12. Vladana Simović, Darko Reba, ARHITEKTONSKO-URBANISTIČKA STUDIJA INTERPOLACIJE ARHIVA GRADA NOVOG SADA U INDUSTRIJSKI KOMPLEKS NA PODBARI .....	2529
13. Ksenija Međo, Darko Reba, URBANISTIČKA STUDIJA TRGA - TRANSFORMACIJA TIRŠOVE ULICE U ZRENJANINU U TRG .....	2533
14. Срђан Алексић, Нађа Куртовић - Фолић, АРХИТЕКТОНСКА СТУДИЈА МАНАСТИРСКОГ КОМПЕКСА ПРОСЕЧНИК НА ВРАЖЕМ КАМЕНУ .....	2536
15. Biljana Puač, CENTAR 45 .....	2540
16. Draženka Bjelaković, ARHITEKTONSKA STUDIJA MEDIJA CENTRA U NOVOM SADU .....	2544
17. Dijana Apostolović, Ljiljana Vukajlov, STUDIJA PRISTUPAČNOSTI JAVNIH PROSTORA NA PRIMERIMA NOVOG SADA .....	2548
<b>Radovi iz oblasti: Industrijsko inženjerstvo i menadžment</b>	
1. Časlav Maksimović, UPRAVLJANJE MEDICINSKIM OTPADOM U ZDRAVSTVENOM CENTRU VALJEVO .....	2552

2.	Ranka Milićević, MOGUĆNOST UŠTEDE ANGAŽOVANJEM OUTSOURCING—A U PREDUZEĆU ERA PACK KOMPANIJA, ČAJETINA .....	2556
3.	Bojan Vučinić, ISTRAŽIVANJE MOGUĆNOSTI POVEZIVANJA PREDUZEĆA IZ METALSKOG SEKTORA U OPŠTINI VRBAS I OKOLNIM OPŠTINAMA .....	2560
4.	Tatjana Ninkov, Petar Vrgović, ZNAČAJ NEVERBALNE KOMUNIKACIJE U POSLOVNOM KOMUNICIRANJU .....	2564
5.	Isidora Štrboja, ORGANIZACIONO – TEHNOLOŠKA UNAPREĐENJA PREDUZEĆA U BRODOGRADNJI .....	2568
6.	Luka Dobrilović, UNAPREĐENJE LOGISTIČKIH PROCESA U PREDUZEĆU “MLEKOPRODUKT D. O. O. “ ZRENJANIN .....	2572
7.	Goran Poletto, UNAPREĐENJE MARKETINŠKIH POSLOVA U PREDUZEĆU .....	2576
8.	Jasna Leko, UPOREDNA ANALIZA STANJA U OBLASTI SMANJENJA RIZIKA OD DOGAĐAJA SA KATASTROFALNIM POSLEDICAMA U SRBIJI I ZEMLJAMA U REGIONU .....	2580
9.	Tanja Krstanović, OPRAVDANOST KORIŠĆENJA TOPLOTNE PUMPE ZA ZAGRIJAVANJE JEDNOPORODIČNE STAMBENE ZGRADE .....	2584
10.	Ljiljana Ivošević, Branislava Kostić, UTICAJ MEDIJA NA PRELAZAK IZ LATENTNE U MANIFESTNU FAZU DRUŠTVENOG KONFLIKTA .....	2588
11.	Sonja Mihajlov, KRATKOROČNO FINANSIRANJE MALIH I SREDNJIH PREDUZEĆA U SRBIJI .....	2592
12.	Dragana Pušić, STRES, UMOR I INTERPERSONALNI KONFLIKTI MEĐU ZAPOSLENIMA U OBRAZOVNIM INSTITUCIJAMA U RUMI .....	2596
13.	Darja Kustudija, Leosava Grubić-Nešić, RAZVOJ KOMPETENCIJA ZAPOSLENIH U PREDUZEĆU .....	2600
14.	Živan Savić, Leosava Grubić-Nešić, ULOGA ANALIZE POSLA U ORGANIZACIJI .....	2603
15.	Monika Ristić, Veselin Perović, ANALIZA OSNOVNOG BANKARSKOG POSLA-KREDITA SA PRIMEROM KREDITA ZA OBRTNA SREDSTVA OTP BANKE .....	2607
16.	Svetlana Vioglavin, Veselin Perović, ZNAČAJ NARODNE BANKE SRBIJE U REGULISANJU ODNOSA NA FINANSIJSKOM TRŽIŠTU REPUBLIKE SRBIJE .....	2610
17.	Сандра Панић, Веселин Перовић, ЗНАЧАЈ БЕРЗАНСКОГ ПОСЛОВАЊА И ТРГОВАЊЕ АКЦИЈАМА НА БЕРЗИ .....	2614
18.	Mirjana Panić, DETALJNA ANALIZA NABAVKI I JAVNIH NABAVKI .....	2618
19.	Dajana Danilov, Đorđe Ćosić, MODELI OSIGURANJA IZVOZNIH KREDITA U SRBIJI I REGIONU .....	2622
20.	Bojana Vujić, Bato Kamberović, IMPLEMENTACIJA HACCP SISTEMA U RESTORAN “SVETIONIK” .....	2626
21.	Bojan Tomić, Vladimir Radenković, ANAGLIFNA STEREOSKOPIJA: PRIMENA U UMETNOSTI NA PRIMERU CRTANOG FILMA ..	2629
22.	Ljubica Tijanić, Biljana Ratković-Njegovan, PRINCIPI INTERNET NOVINARSTVA .....	2633
23.	Irena Jovanović, Leosava Grubić-Nešić, INTELEKTUALNI KAPITAL U ORGANIZACIJI .....	2637

24.	Anja Orčik, UNAPREĐENJE ORGANIZACIJE AUTOMOBILSKOG SEKTORA KOMPANIJE CIMOS .....	2640
25.	Zoran Đukić, PRIMENA METODA GRUPISANJA ZA IZDVAJANJE KLJUČNIH KADROVA VIDEO SEKVENCI .....	2644
26.	Ljiljana Budić, UNAPREĐENJE SISTEMA MENADŽMENTA KVALITETOM U PREDUZEĆU „MLINKO“ D.O.O. ....	2648
27.	Valentina Nešović, DEFINISANJE PROGRAMA UNAPREĐENJA SISTEMA MENADŽMENTA KVALITETA POMOĆU MODELA SAMOOCENJIVANJA ISO 9004:2001 U PREDUZEĆU D.O.O SIGMA .....	2652
28.	Viktorio Mališa, Dragan Šešlija, Slavko Đurić, DEVELOPMENT OF A FLEXIBLE MACHINE FOR ASSEMBLING OF LADDERS; konferencija IS'11, Novi Sad, septembar 2011. ....	2656
29.	Mirela Mandić, Veselin Perović, FINANSIRANJE, SA POSEBNIM OSVRTOM NA KREDITIRANJE, I ULOGA I ZNAČAJ BANAKA NA FINANSIJSKOM TRŽIŠTU .....	2661
30.	Željka Majkić, UPRAVLJANJE TROŠKOVIMA POSLOVANJA U ULOZI RENTABILNOSTI .....	2665
31.	Marko Serdar, Veselin Perović, ANALIZA KREDITNE SPOSOBNOSTI INDUSTRIJSKOG PREDUZEĆA .....	2669
32.	Miodrag Vidicki, PROJEKTOVANJE ŠEME BAZE PODATAKA INFORMACIONOG SISTEMA LOVAČKOG SAVEZA .....	2673
33.	Darinka Gojković, OPRAVDANOST ZAMJENE LOŽ ULJA U SISTEMU GRIJANJA VIŠEPORODIČNE STAMBENE ZGRADE DRVNIM PELETOM .....	2677

### **Radovi iz oblasti: Inženjerstvo životne sredine**

1.	Sanja Vučurević, Miodrag Hadžistević, UPRAVLJANJE ELEKTRIČNIM I ELEKTRONSKIM OTPADOM SA POSEBNIM OSVRTOM NA RECIKLAŽU BELE TEHNIKE .....	2681
2.	Milan Stojiljković, Vlado Delić, PATTERN EVALUATION TESTS OF SOFTWARE-BASED ACOUSTIC MEASURING SYSTEMS; konferencija Forum Acusticum 2011, Aalborg, Danska.....	2685
3.	Никола Ђурић, Ђорђе Ћосић, АНАЛИЗА РАЊИВОСТИ СИСТЕМА ЗА КОРИШЋЕЊЕ ГЕОТЕРМАЛНЕ ЕНЕРГИЈЕ .....	2691
4.	Tibor Slimak, Milan Dimkić, IZRADA HIDROGEOLOŠKOG MODELA ZA POTREBE ANALIZE RANJIVOSTI PODZEMNIH VODA NA PRIMERU DELA BEOGRADSKOG IZVORIŠTA .....	2695
5.	Vladimir Šoć, Slavko Đurić, PRIMENA SUVIH POSTUPAKA ODSUMPORAVANJA DIMNIH GASOVA U TERMoeLEKTRANI „GACKO“ .....	2699
6.	Marija Milanov, Dušan Sakulski, ANALIZA PRIMENJIVOSTI CIKLUSA KATASTROFALNIH DOGAĐAJA U SRBIJI NA PRIMERU POPLAVA .....	2703
7.	Maja Novaković, Branka Nakomčić-Smaragdakis, ANALIZA MOGUĆNOSTI ZAMENE NEOBNOVLJIVOG SA OBNOVLJIVIM IZVOROM ENERGIJE ZA ZAGREVANJE PROSTORA I SANITARNE TOPLE POTROŠNE VODE .....	2707

### **Radovi iz oblasti: Mehatronika**

1.	Daniela Nemet, PROCES PATENTIRANJA U OKVIRU TRANSFERA TEHNOLOGIJA NA FAKULTETU TEHNIČKIH NAUKA .....	2711
----	--	------

2. Nikola Lajić, O SUDARU SA TRENJEM U TRODIMENZIJSKOM PROSTORU .....	2715
3. Branislav Tejić, SISTEM ZA DALJINSKI NADZOR I KONTROLU PRISTUPA PUTEM GSM MREŽE I TASTATURE .....	2719
4. Dragana Škrinjar, Dragan Dragičević, Stevan Stankovski, Gordana Ostojić, Sabolč Horvat, DIDACTIC MODEL OF SERVO PNEUMATIC SYSTEM .....	2723
5. Стеван Цветићанин, МОДЕЛОВАЊЕ РАСПОДЕЛЕ НАПОНА НА ФОЛИЈАМА ОД ЕЛЕКТРОАКТИВНИХ ПОЛИМЕРА .....	2727
6. Miloš Jurošević, ANALIZA ENERGETSKE EFIKASNOSTI UPOTREBE VAZDUHA POD PRITISKOM I ELEKTRIČNE ENERGIJE U ROBOTIZOVANIM INDUSTRIJSKIM SISTEMIMA .....	2731
<b>Radovi iz oblasti: Geodezija i geomatika</b>	
1. Sanja Sablijić, Mirko Borisov, PROCES IZRADE DIGITALNE OSNOVNE DRŽAVNE KARTE 1:5000 I 1:10000 .....	2735



## SPA – WELLNESS HOTEL NA PALIĆU

### SPA – WELLNESS HOTEL ON PALIĆ LAKE

Ana Todorović, Predrag Šidanin, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

#### Oblast – ARHITEKTURA

**Kratak sadržaj** – Tema ovog rada jeste idejno rešenje „spa – wellness“ hotela na Paliću. Projektovanje hotela visoke kategorije sa spa i wellness sadržajima, na ovoj lokaciji, proizašlo je kao odgovor na potrebu da se unapredi sadržaj Paličkog turizma sa vikend turizma na celogodišnju banjsku destinaciju. Primenom atraktivnih sadržaja uklopljenih u atraktivnu arhitektonsku formu, objekat pruža posetiocu nove i neuobičajene vizuelne nadražaje i samim tim zadovoljava potrebe savremenih turista koje ne zadovoljava samo osnovna namena hotela kao što su smeštaj i ishrana.

**Abstract** – The topic of this paper is Spa – Wellnes Hotel on Palić lake. Designing of high class hotel with spa and wellness content on this location was an answer to a desire to improve content of Palić lake tourist offer from weekend tourism to whole year resort destination. Usage of attractive content incorporated in attractive architectural form, this building gives visitor new and unusual visual stimulation and fulfill all needs of modern tourist who wouldn't be satisfied only with basic hotel purpose such as accommodation and food.

**Ključne reči:** Spa, Wellness, Hotel

#### 1. UVOD

Tema ovog diplomskog – master rada jeste idejno rešenje spa – wellness hotela na Paliću.

Zadatak je, između ostalog, bio uklopiti objekat u specifičnu arhitekturu Palića, koju čine uglavnom simetrični, slobodnostojeći objekti u zelenilu, u stilu mađarske secesije, čije fasade obiluju drvenim elementima, a ujedno ispoštovati arhitekturu vremena u kome se projektuje i iskoristiti tehnička i tehnološka saznanja kao neizostavni deo moderne arhitekture.

#### 2. ISTORIJA, RAZVOJ I DEFINICIJA HOTELA I KUPALIŠTA

Oko 4.000. godina pre nove ere javljaju se prva kretanja ljudi analogna današnjim turističkim kretanjima. Ta kretanja bila su motivisana mnogobrojnim razlozima: sportskim, zabavnim, zdravstvenim, lovom...

Kao posledica ovih putovanja dolazilo je do masovnije koncentracije ljudi na nekim mestima u određenom periodu, zbog čega dolazi do pojave prvih objekata za smeštaj putnika.

#### NAPOMENA:

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

Prvi takvi objekti javljaju se u Persiji i nazivaju se hanovima i karavan – serajima. Podizani su pored frekventnih puteva i na mestima gde je bilo pitke vode. Ovi objekti su imali centralno dvorište okruženo tremom. U prizemlju su se nalazile štale – konjušnice, a na spratu su bile sobe za smeštaj putnika. U sobama se nalazio krevet i ognjište, a sve ostalo putnici su morali da nose sa sobom. U sobama su pripremali hranu.

Sve do početka Novog veka, putnici su bivali smešteni u gostionicama i hospicijima.

Sa razvojem društva dolazi i do razvoja ovog tipa objekata.

U 20. veku dolazi do pojave različitih vidova turizma što dovodi do prave ekspanzije u izgradnji hotela. Hoteli postaju sve veći, luksuzniji sa sve obuhvatnijim sadržajima i ponudom.

Sama reč HOTEL vodi poreklo od latinske reči *hospitale* što znači gostionica, a služila je za označavanje moderne gostionice sa sobama za prenočište.

#### 3. KLASIFIKACIJA I PODELA HOTELA

##### 3.1. Klasifikacija ugostiteljskih objekata

Objekti za pružanje usluga smeštaja su klasifikovani u devet opštih grupa, prema Pravilniku o standardima za kategorizaciju ugostiteljskih objekata za smeštaj („Sl. Glasnik RS“ br 36/09): Hotel, motel, turističko naselje, kamp, pansion, kuća, apartmani, sobe za iznajmljivanje, depadans.

##### 3.2 Podela hotela

Hoteli se dele po grupama prema: kapacitetu, lokaciji, vremenu rada i kategorijama.

#### 4. IZBOR LOKACIJE HOTELA

Lokacija objekta ima veliki značaj u celokupnom poslovanju svakog preduzeća i predstavlja jedan od najvažnijih faktora koji se razmatraju još u najranijoj fazi projektovanja.

Značaj lokacije turističkih objekata dodatno povećava neka od obeležja koja turističko tržište čine posebnim. Jedini način da se proizvod „približi“ kupcima je izbor takve lokacije koja će biti maksimalno prilagođena potrebama ciljnih segmenata tražnje.

Na izbor lokacije bitno utiče ciljna grupa ljudi kojima će hotel biti namenjen. Tako, u zavisnosti da li se radi o tranzitnim, *rezident* (boravišnim), *business*, *resort* ili garni hotelima, vrši se analiza i odabir lokacije.

#### 5. ARHITEKTONSKO OBLIKOVANJE HOTELA

Savremenom putniku je dosadilo da odseda u tipskim hotelima unapred znajući šta ga očekuje u lobiju, restoranu ili njegovoj sobi, bez obzira gde se nalazio.

Zbog toga prilikom projektovanja i osmišljavanja hotela treba težiti da se gostu pruži ugodna i prijatna atmosfera, ali isto tako turista treba da bude iznenađen i zapanjen novim i neuobičajenim vizuelnim nadražajima.

Proničajni investitori su shvatili komercijalni efekat ovakve arhitektonske koncepcije. Na osnovu toga nastali su mnogobrojni objekti širom sveta. Angažovani su najpoznatije, savremene arhitekta i dizajneri u osmišljavanju hotela koji će stvoriti potpuno novi koncept u projektovanju hotela, „dizajnu“ hotela, jer upravo u izgradnji modernih hotelskih zgrada, po prvi put i daleko više nego u drugim poljima ukazuje se potreba za čvrstim jedinstvom arhitekture i dizajna.

## 6. BANJA PALIĆ

Jezero Palić se u pisanim dokumentima pominje 1462.godine. Posle velikih radova, koji su trajali od 1902.godine do 1912.godine, kada se grade „Vodotoranj“, „Ženski štrand“, „Velika terasa“, „Muzički paviljon“ i hotel „Park“, a park se rekonstruiše u baroknom stilu, Banja Palić postaje značajna turistička destinacija u Evropi. Palić su tada upoređivali sa Karlovim Varovima, Sent Moricom i Visbadenom.

Palić danas predstavlja idealno mesto za odmor ali zbog nedovoljno atraktivnih sadržaja i smeštaja za današnje vreme, turizam na Paliću se bazira vikend turizmu. Master planom za razvoj Palića, izrađenim 2007.godine, predviđena je izgradnja četiri nova hotela sa spa-wellness, golf, sport, i porodičnim sadržajima, kako bi se turizam na Paliću unapredio sa poslovnog i vikend turizma na celogodišnju banjisku i wellness destinaciju.

## 7. ANALIZA POSTOJEĆIH KAPACITETA NA PALIĆU

Na Paliću danas posluje 3 hotela – Hotel Prezident, Hotel Park i Hotel Jezero.

Pored nabrojanih hotela, na Paliću posluje i veliki broj vila, kuća i soba za iznajmljivanje.

## 8. UŽA LOKACIJA

Parcela na kojoj je predviđena izgradnja hotela sa spa i wellness sadržajem se nalazi na Kanjiškom putu, između Palićkog i Omladinskog jezera.

U neposrednoj blizini parcele se nalazi hotel „Prezident“, izgrađen 2000.godine, sa jedne strane, a sa druge dva termalna bazena koja nisu planirana da se zadrže, sa izvorom termalne vode, parking i objekat – terasa koji nije u funkciji, a nalazi se na samoj obali i usvojen je kao objekat od vrednosti.

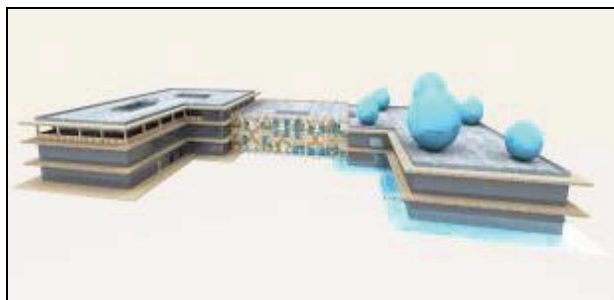
## 9. FORMA HOTELA I PROGRAMSKI SADRŽAJ

### 9.1. Forma hotela

Forma objekta proizašla je kao ideja da se zadrži simetrija, kao osnovni koncept forme objekata već izgrađenih duž obale Palića- „istorija kao neophodna logika rada u praksi“[1].

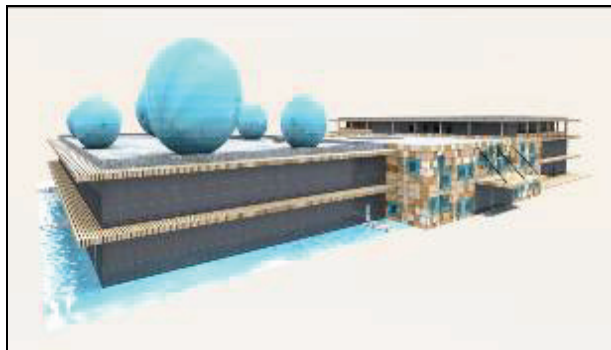
Objekat je formiran iz tri dela (Slika 1. *Perspektivni prikaz objekta*). Prvi, centralni deo, je kubičnog oblika i na njega se nadovezuju dva krila „L“ osnove. Centralni deo je spratnosti Po + P + 1, levo krilo je spratnosti P + 1, dok je desno krilo spratnosti Po + P + 2. Pošto je spratnost

objekta uslovljena planom nivelacije i regulacije na P + 2, objekat je horizontalno razuđen. Zbog razuđenosti objekta, tj. zbog velike površine, bilo je neophodno formirati dilatacione razdelnice. One se predviđaju na mestima spajanja delova u celinu i njihov se položaj može naslutiti iz forme objekta.



Slika 1. *Perspektivni prikaz objekta*

Ideja je bila da se kroz formu novoprojektovanog objekta naglasi i sadržaj samog objekta. To je postignuto tako što je levo krilo, gledano od glavnog ulaza u objekat, za jedan sprat niže od desnog krila, i po obodu ograđeno vodenim ogledalom širine 4m, a na krovu su postavljene sfere, i one predstavljaju mehuriće – kao trag dela objekta koji „propada“ u vodu. Sfere su formirane od lučnih čeličnih profila i obložene oksidiranim bakrom sa završnom obradom visokog sjaja. Mehurići vode, simbolizuju i spa sadržaj hotela, a mogu se protumačiti i kao voda koju telo izbacuje iz organizma „konzumiranjem“ drugog glavnog sadržaja hotela a to je wellness (Slika 2. *Perspektivni prikaz istočne fasade*). Iz te ideje je proizašao i naziv hotela „Bubbles“ (eng. mehurići).



Slika 2. *Perspektivni prikaz istočne fasade*

Na levom i desnom krilu, u nivou međuspratne konstrukcije, izbačene su konzole koje naglašavaju horizontalu terena koji okružuje hotel, spratnost delova objekta da bi ideja „propadanja“ bila uočljivija, a predstavlja i korelaciju sa objektom u neposrednoj blizini na kom je naglašena horizontala u nivou međuspratne konstrukcije. „Svetli elementi ispred tamne pozadine deluju znatno lakše, prvenstveno kod prividnog predimenziranja“ [2]. To je postignuto kontrastom svetlog drveta i tamnog stakla zida-zavese. Konzole su obložene drvetom.

Nadstrešnica iznad glavnog ulaza je zamišljena tako da izgleda kao da je deo drvene fasade širine 12m i visine prizemlja „isečen“ i podignut horizontalno, pridržavaju ga tri zatege, i predstavlja „dobrodošlicu“ u sadržaj vraćanja ravnoteži organizma, kroz sadržaje koje nudi priroda, a

narušena je usred stresnog načina života savremenog čoveka.

## 9.2. Programski sadržaj

U prizemlju centralnog dela objekta su smešteni sadržaji koje koriste gosti smešteni u hotelu, kao i oni koji dolaze na rekreaciju. Na spratu centralnog dela se nalaze wellness sadržaji.

U prizemlju levog krila su smeštene prostorije vezane za kuhinju i restoran, koji koriste i gosti koji nisu smešteni u hotelu. Deo bašte restorana je predviđen na vodenom ogledalu, odnosno da su neki od stolova smešteni na vodi koja je dovoljno plitka, i tako pruža zanimljiv doživljaj. Na spratu levog krila nalazi se restoran za ishranu gostiju hotela i organizovane skupove, kao i multimedijalna sala, video i kongresne sale. U visini drugog sprata na krovu levog krila se nalaze sferni akcenti.

Na prizemlju desnog krila objekta smešten je „mokri“ spa program, rukovodstvo hotela, kao i dva lux apartmana sa zasebnim otvorenim bazenima i baštom. Na prvom spratu desnog krila se nalazi „suvi“ spa program, koji ima pristup iz mokrog direktnom vertikalnom komunikacijom, zen vrtovi, i tri sobe za smeštaj osoba sa posebnim potrebama. Na drugom spratu su smeštene hotelske sobe. U desnom krilu od podruma do drugog sprata proteže se vertikalna za osoblje, u kojoj su smesteni dostavni liftovi i punkt za vešeraj.

Objekat je opremljen instalacijom za video nadzor, ali je zbog velike površine i velikog broja ulaza potrebno obezbediti i fizičku zaštitu objekta u vidu čuvarske službe.

Pored objekta hotela nalazi se pomoćni objekat kubusne forme. Fasada ovog objekta je u skladu sa objektom hotela i takođe je obložena drvetom. Ovaj objekat služi za smeštanje potrebnih mašinskih instalacija – uređaja za klimatizaciju i ventilaciju prostora, koje je bilo teško smestiti u glavni objekat. U nastavku ovog objekta nalazi se nadstrešnica za smeštaj automobila, namenjene gostima hotela i zaposlenima u hotelu. Nadstrešnica je projektovana za 44 automobila.

## 10. TEHNIČKI OPIS

### 10.1. Konstrukcija

Konstrukcija objekta je skeletna armiranobetonska konstrukcija. Objekat se temelji na temeljnoj ploči u zoni u kojoj objekat ima podrum i na temeljima samcima povezanim temeljnim gredama u zoni bez podruma.

Zbog visokog nivoa podzemne vode podrum se izvodi po principu vodonepropusne kade. Debljina zidova je 25 cm, a visina temeljne ploče 60 cm.

Temeljne stope temelja samaca se nalaze na istoj dubini kao i temeljna ploča.

Osnovni rasteri stubova su 6,00 x 6,00 m i 6,00 x 12,00 m. Dimenzije stubova su 40 x 40 cm, 40 x 60 cm, dok su stubovi pored ulaza (na koje se kači ulazna nadstrešnica) 60 x 60 cm. Iznad stubova se u oba pravca pružaju AB grede.

Međuspratna konstrukcija je puna AB ploča debljine  $d = 22$  cm. Iz međuspratnih konstrukcija se na svakom spratu ispuštaju konzole širine 2 m. Preko ovih konzola se izrađuje sloj za pad ka objektu.

Zidovi objekta su od AB, opeke i gipsane pregrade.

Na spoju konzole i fasadnog zida se izrađuje oluk i limeni opšav koji odvode atmosfersku vodu do kišnih vertikala.

Stepeništa u objektu su armiranobetonska. Oblažu se keramičkim ili mermernim pločama, u zavisnosti od položaja i namene. Stepeništa koja se ne nalaze uz fasadni zid su osvetljena zenitalno, upotrebom krovnih kupola.

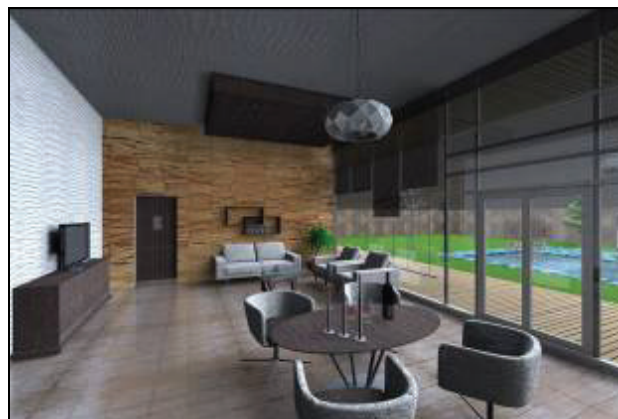
Krovnu konstrukciju čine puna AB ploča debljine  $d = 22$  cm preko koje se postavljaju parna brana, sloj za pad u vidu rabicirane cementne košuljice (koja se zbog velike debljine olakšava postavljanjem stirodura), kamena vuna debljine  $d=15$  cm, geotextil i krovna membrana (Sika, Protan ili slično). Krov, odnosno pod atriuma, se sastoji od istih slojeva samo što se preko krovne membrane postavlja još jedan sloj geotextila i sloj oblutaka.

Konstrukcija ulazne nadstrešnice je čelična. Nadstrešnica izlazi iz ravni fasade za 4,50 m. Grede su postavljene u nivou međuspratne konstrukcije iznad prizemlja. Grede su izrađene od čeličnih profila IPE 240, fiksirane su za betonske stubove i za čelični stub na polovini rastera između ovih stubova, čeličnim zategama  $\varnothing 110$ . Rožnjače su IPE 200, a preko njih se postavlja potkonstrukcija za drvenu oblogu. Ulazna nadstrešnica ima pad prema objektu.

Sfere na krovu su formirane od čeličnih kutijastih profila, sa donje strane ankerovanih u AB ploču, a sa gornje strane ukružene za stub koji se proteže do visine sfere.

### 10.2. Materijalizacija objekta

Drvo kao dominantni materijal u završnoj obradi eksterijera proizašlo je kao jedan od načina da se novoprojektovani objekat uklopi u graditeljsko nasleđe Palića, na čijim fasadama se ono pojavljuje kao dominantni element, sa tim da se iskoriste tehničke i tehnološke inovacije korišćenja drveta u skladu sa vremenom u kome se projektuje.



Slika 3. Dnevni boravak lux apartmana

Fasade se oblažu po sistemu kačenih fasada. U zavisnosti od položaja, na prethodno postavljenu potrebnu potkonstrukciju se postavljaju drvene ili staklene obloge (zid – zavesa). Centralni deo objekta je obložen drvenim panelima, a levo i desno krilo staklom, dok su konzolni ispusti obloženi drvetom. Fasada pomoćnog objekta je obložena takođe drvetom.

U enterijeru, zidne površine velikih zajedničkih prostorija i soba, kao i stubovi oblažu drvenim panelima i mozaicima (Slika 3. Dnevni boravak lux apartmana).

Površina zidova ostalih prostorija (sem kuhinje i kupatila) je malterisana i krečena u belu ili neku intenzivniju boju, zavisno od namene prostorije.

Zidovi kupatila su obloženi keramičkim pločicama do plafona. Zidovi kuhinje se oblažu keramičkim kiselo otpornim pločicama do plafona.

Podovi pomoćnih prostorija, sanitarnih čvorova i restoranskih kuhinja obloženi su keramičkim pločicama, sale restorana, kongresnih sala, kozmetičkog salona, delovi spa – centra kao i holova obloženi su mermerom. Pod dečije igraonice ima toplu i meku oblogu tepih, dok su podovi ostalih prostorija (kancelarija, prostorija za odmor, kongresnih sala, multimedijalne sale i soba) izvedeni kao brodski pod ili mozaik parket.

Kroz enterijer se provlače motivi vode u vidu vodenih ogledala, akvarijuma i bazena, pored drveta koji naglašavaju njegovu povezanost sa prirodnim okruženjem.



Slika 4. Enterijer spavaće sobe lux apartmana

Većina nameštaja se predviđa od drveta ili tako da izgleda slično drvetu (Slika 4. Enterijer spavaće sobe lux apartmana).

### 10.3. Spoljašnje uređenje

U okviru hotela se nalazi kompleks otvorenih bazena i trim park. Ideja je da se bazeni na otvorenom koriste i u zimskom periodu, jer u blizini postoji izvor termalne vode čija temperatura odgovara korišćenju bazena na otvorenom i kada je napolju temperatura veoma niska, a da to nema štetne uticaje na ljudski organizam, čak naprotiv pozitivne (Slika 5. Detalj bazena na otvorenom). To može da predstavlja atrakciju ako se ima u vidu da se sa bazena pruža pogled na jezero Palić, koje se u zimskom periodu zaledi, a i kao atraktivan doživljaj kupanja na otvorenom dok pada sneg.

Slobodne površine su uglavnom zatravljene, obiluju velikim brojem drvenih skulptura, fontana i vodenih ogledala. Mobilijar je drveni, u skladu sa objektom

Popločavanje je predviđeno kao kombinacija drvenih, kamenih, i keramičkih podnih obloga.

Ograda je takođe drvena.



Slika 5. Detalj bazena na otvorenom

## 11. ZAKLJUČAK

Idejno rešenje hotela visoke kategorije sa spa i wellness sadržajem, na ovoj lokaciji, proizašlo je kao odgovor na potrebu da se na taj način unapredi sadržaj Paličkog turizma sa vikend turizma na celogodišnju banjsku destinaciju.

Primenom atraktivnih sadržaja uklopljenih u atraktivnu arhitektonsku formu objekat pruža posetiocu nove i neuobičajene vizuelne nadražaje, i samim tim zadovoljava potrebe savremenih turista koje ne zadovoljava samo osnovna svrha hotela kao što su smeštaj i ishrana.

## 12. LITERATURA

- [1] Ranko Radović, "Savremena arhitektura", *Stylos*, Novi Sad, 1998.
- [2] Ernst Neufert, "Noifert", *Maxum*, Beograd, 1996.

### Kratka biografija.



**Ana Todorović** rođena u Subotici 1981. godine. Diplomski – master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitektura i urbanizam – projekat „Spa- wellness“ hotela na Paliću, odbranila je u septembru 2011.



**Dr. Predrag Šidanin** magistrirao i doktorirao na arhitektonskom fakultetu, TU Delft, Holandija 2001. God. Od maja 2010. je u zvanju redovnog profesora. Uža naučna oblast: Teorije i interpretacije geometrijskog prostora u arhitekturi i urbanizmu.

**ARHITEKTONSKA STUDIJA TIPSKOG REGIONALNOG AERODROMA "SUBOTICA – BIKOVO"****ARCHITECTURAL STUDY OF A STANDARD REGIONAL AIRPORT "SUBOTICA – BIKOVO"**Neven Dobrodolac, Radivoje Dinulović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – ARHITEKTURA I URBANIYAM**

**Kratak sadržaj** – . *Ideja rada je da se na osnovu Master plana vazdušnog saobraćaja za Republiku Srbiju i istraživačkog dela predvidi arhitektonski projekat tipskog regionalnog aerodroma u Subotici. Konceptualna postavka zadatka zasniva se na funkcionalnoj transformaciji aerodromskog terminala u zavisnosti od razvika avionskog saobraćaja i povećanja kapaciteta.*

**Ključne reči:** *Aerodrom, terminal, regionalizacija, saobraćaj, funkcionalna transformacija*

**Abstract** – *The idea is to work on the master plan on air traffic for the Republic of Serbia and research provide architectural design of typical regional airport in Subotica. Conceptual task is based on the functional transformation of the airport terminal, depending on the development of air traffic and increase capacity.*

**Key words:** *Airport, terminal, regionalism, transportation, functional transformation*

**1. UVOD**

Za temu ovog diplomskog rada odabran je niz od pet regionalnih aerodroma u Republici Srbiji. Cilj uspostavljanja vazdušne mreže je radi olakšavanja prostorne interakcije, odnosno prevoza roba, ljudi i prenosa informacija između gradova, regionalnih centara, država.

Avio saobraćaj je, pored telekomunikacija, u značajnoj meri doprineo širenju svetskih ekonomskih aktivnosti. Republika Srbija u odnosu na teritoriju i gustinu naseljenosti ima nedovoljnu iskorišćenost kapaciteta infrastrukture u sektoru vazdušnog saobraćaja. Stoga bi razvoj aerodromske mreže u Srbiji, na osnovu svetskih iskustava i dobre prakse, omogućio ne samo saobraćajnu vezu među regionalnim centrima, već svakom gradu pružio jedan funkcionalni i simbolički centar, jer aerodromske zgrade predstavljaju samo jedan deo kompleksne megastrukture, dok ostatak čini niz komercijalnih, industrijskih, konferencijskih, izložbenih i smeštajnih objekata.

**2. ISTORIJSKE TEZE KAO INSPIRACIJA****2.1. NEVIDLJIVI GRADOVI Italo Kalvino (1972.)**

\*Italo Giovanni Calvino-Mameli (1923-1985) bio je italijanski novinar i pisac kratkih priča i novela.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je dr Radivoje Dinulović, vanr.prof.**

Njegova knjiga "Nevidljivi gradovi" ("Invisible Cities") istražuje na maštovit način opis gradova od strane istraživača, Marka Pola. Knjiga se zbog imaginativnih pristupa gradovima, koristi od strane arhitekata i umetnika, zarad drugačije vizualizacije gradova, gde ljudska mašta nije nužno ograničena zakonima fizike ili ograničenjima savremene urbane teorije. Ona nudi alternativni pristup razmišljanju o gradovima, kako su oni formirani i kako funkcionišu.

Ova suštinska ideja o "Neprekidnim gradovima-2", koju je Kalvino opisao kao svoje posmatranje svakodnevnog savremenog načina života, okarakterisao je kao neprekidnu brzinu i kretanje, u tolikoj meri da se gradovi pretvaraju u jedan grad; jedan beskrajn grad gde razlike, koje su nekada bile karakteristične za svaki od njih, nestaju. Javlja se ideja načina na koji mnogi od nas danas žive, stalno kretanje, sa jednog na drugi aerodrom, radi uživanja koje je gotovo identično, bez obzira u kojem se gradu nalazimo.

**2.2. NE- MESTA Mark Ože (1995)**

Prema francuskom antropologu Marku Ožeu (Marc Augé), u savremenim gradovima stvara se sve veći broj *non-lieux* ili ne-mesta, anonimnih i međusobno zamenljivih lokacija na kojima su ljudi tek prolaznici i za koje se ne vezuju emotivno. "*Ako se mesto može definisati kao identitetsko, relaciono i istorijsko, onda će prostor koji se ne može definisati ni kao identitetski, ni kao relacioni, ni kao istorijski biti nemeso.*" [5]. Pod nemesima Ože prvenstveno podrazumeva beztradicionalne, bezlične i neantropološke prostore kapitalističkog društva nadmodernog doba; "*to je svet usamljene individualnosti, svet privremenosti i prolaznosti*".

**3. AERODROM****3.1. NOVE KAPIJE GRADA**

Tradicionalna simbolika kapija, po kojoj su one mesta ulaska/prelaska u novi život, tačke komunikacije između različitih svetova i višeg i nižeg nivoa egzistencije, u potpunosti se prenosi i na nove vidove gradskih kapija – aerodrome i centralne stanice internacionalnih železnica. Kao istinske tačke kontakta između globalnog, regionalnog i lokalnog nivoa i mesta povezivanja različitih vidova komunikacija, oni zaista postaju prostori globalne inicijacije, bez kojih je nemoguće zamisliti opstanak grada na značajnim pozicijama globalne hijerarhije [1-4]. Prihvatajući ovakvu ulogu i simboliku u funkcionisanju sistema urbanih čvorišta, aerodromi postaju kompleksne megastrukture, u kojima aerodromske zgrade predstavljaju samo jedan deo, dok ostatak čini niz

komercijalnih, industrijskih, konferencijskih, izložbenih i smeštajnih objekata.

### 3.2. STUDIJA SLUČAJA

Kroz studiju slučaja razmatrana je transformacija i razvoj aerodroma u Češkoj Republici, zajedno sa razvojem domaćeg i međunarodnog vazdušnog saobraćaja. Češka Republika i aerodromi razvijeni u ovoj zemlji poslužili su kao idealan primer razvitka vazdušnog saobraćaja jedne države, koji u potpunosti može biti primenjen i u Srbiji, pre svega zbog veličine same države, broja stanovnika, a neosporno i stanja u kom su se aerodromi u Češkoj Republici nalazili pre usvajanja koncesije od strane države. Kroz pet analiziranih studija slučaja možemo lako uočiti kako je država uspeła da oživi, ne samo vazdušni saobraćaj, već i same regione, stvarajući u okviru njih dominantne centre.

### 3.3. MASTER PLAN VAZDUŠNOG SAOBRAĆAJA U REPUBLICI SRBIJI

#### 3.3.1. Sadašnje stanje i pravci razvoja u sektoru vazdušnog saobraćaja

Republika Srbija u odnosu na teritoriju i gustinu naseljenosti ima nedovoljnu iskorišćenost kapaciteta infrastrukture u sektoru vazdušnog saobraćaja. Srbija danas nema potencijala, niti finansijskih sredstava da finansira više od 2 aerodroma, ali to ne bi trebalo da obeshrabri moguće inicijative lokalnih samouprava da investiraju u razvoj i održavanje infrastrukture za generalnu i poslovnu avijaciju iz sopstvenih sredstava, u koordinaciji sa republičkim organima.

#### 3.3.2. Pravni okvir delovanja

Postojeći zakon o vazdušnom saobraćaju nasleđen je od Federativne Republike Jugoslavije (1998). Novi zakon o vazdušnom saobraćaju je trenutno u proceduri javne rasprave. Značajan napredak za Srbiju je implementacija brojnih EU direktiva i propisa iz ove oblasti, u skladu sa regulatornim okvirom JAA, Eurocontrol i EASA.

#### 3.3.3. Razvoj infrastrukture- aerodromi

Mogućnost razvoja aerodromske mreže u Srbiji koja bi na osnovu svetskih iskustava i dobre prakse definisala tri nivoa aerodromske mreže u Srbiji:

- Primarnu mrežu aerodroma koju bi za sada činili aerodromi “Nikola Tesla” Beograd i aerodrom “Konstantin Veliki” Niš;
- Sekundarna ili mreža aerodroma za regionalni saobraćaj;
- Tercijalna mreža aerodroma koja bi u zavisnosti od nivoa opremljenosti mogla bezbedno da bude uključena, kako u avio-taxi, tako i u letove za sopstvene potrebe sa avionima odgovarajućeg kapaciteta i performansi.

Gore navedena podela aerodromske mreže predstavlja promenljivu kategoriju, sa idejom da svaki aerodrom ponaosob, u skladu sa razvojem i potrebama regiona, može preći iz jedne u drugu kategoriju, iz više u nižu kategoriju i obratno.

### 3.4. SEKUNDARNA MREŽA AERODROMA

Sekundarnu aerodromsku mrežu za regionalni saobraćaj u Republici Srbiji, u prvom koraku, činili bi aerodromi: “Subotica-Bikovo”, “Kraljevo-Lađevci”, “Užice-Ponik-

ve”, “Novi Sad-Čenej” i “Bor”. Za svaki od ovih aerodroma moguće je dati racionalna obrazloženja.



Slika 1 – Aerodromi i letilišta u Srbiji

### 3.5. STUDIJA IZVODLJIVOSTI KORIŠĆENJA AERODROMA SUBOTICA- BIKOVO

#### 3.5.1. VAZDUHOPLOVNI USLOVI

-Analiza postojeće lokacije:

Aerodrom Subotica-Bikovo se nalazi na severu Bačke na 6 km jugoistočno od grada Subotice i na oko 1000m istočno od puta Subotica-Čantavir. Koordinate referentne tačke aerodroma koja se nalazi na 600m duž PSS (poletno-sletne staze) od praga 15 PSS su  $\varphi=46^{\circ}01'23''$  N i  $\lambda=19^{\circ}42'41''$  E<sup>28</sup>. Aerodrom ima jednu travnatu poletno-sletnu stazu, dimenzija 1200m x 100m, koja se nalazi unutar osnovne staze, dimenzija 1320m x 200m.

#### 3.5.2. METEOROLOŠKI USLOVI

Meteorološke pojave od najvećeg značaja za redovnost vazdušnog saobraćaja koji bi se mogao očekivati u Subotici jesu vetar i magla, odnosno oblačnost.

#### 3.5.3. KONTROLA LETENJA

Postojeće Stanje: aerodrom “Subotica-Bikovo“ nema organizovanu službu kontrole letenja. Letačkim aktivnostima rukovodi rukovodilac letenja. Na aerodromu postoji toranj za aerodromsku kontrolu letenja koji nije do kraja izrađen (izrađena je samo metalna konstrukcija budućeg tornja aerodromske kontrole letenja).

#### 3.5.4. VEZA AERODROMA SA OPSLUŽNIM PODRUČJEM

U Tabeli 1 dati su osnovni podaci o subotičkom regionu, odnosno onim opštinama za koje se po povezanosti može smatrati da bi bile u opslužnom području aerodroma koji bi se koristio za generalnu avijaciju.

Tabela 1 *Subotički region*

OPŠTINA	Broj stanovnika	Površina (km <sup>2</sup> )
Subotica	150,534 (2002.)	1008
Bačka Topola	40,474 (2002.)	592
Senta	28,779 (2002.)	293
Kanjiža	27,440 (2002.)	399
Ada	18,972 (2002.)	228,6
UKUPNO	266,199	2520,6

### 3.5.5. POSTOJEĆA INFRASTRUKTURA

- POLETNO-SLETNA STAZA (PSS)
- RULNE STAZE I PLATFORME
- OBJEKTI NA AERODROMU
- AERODROMSKE SLUŽBE

## 4. PROJEKAT

Na lokaciji sportskog aerodroma "Subotica-Bikovo", treba isprojektovati civilni aerodrom za putnički transport. Prema Master planu za vazdušni saobraćaj Republike Srbije, aerodrom "Subotica-Bikovo" treba da bude sekundarno vazduhoplovno pristanište u okviru mreže srpskih aerodroma. Iz analize prometa putnika u Češkoj Republici i prometa putnika vazdušnog saobraćaja u Republici Srbiji, proračunato je da bi potencijalni obim putnika za Subotički aerodrom bio 12000 putnika na godišnjem nivou. Prema prognozi koja proizilazi iz prethodnih analiza, na aerodromu "Subotica-Bikovo" može se očekivati 1-5 letova dnevno. Minimalni avion (kapacitet) koji bi opsluživao potrebe regionalnog vazdušnog saobraćaja na nivou Republike Srbije, bio bi Doriner 328 turboprop. Najveći avion koji bi opsluživao potrebe regionalnog vazdušnog saobraćaja bio bi ATR 42. Predviđeni aerodrom bi imao kodnu oznaku 2C. Projekat treba ograničiti samo na deo namenjen putničkom saobraćaju [5-9]. Uz putnički terminal predviđeno je i funkcionisanje svih aerodromskih službi u skladu sa potrebama aerodroma.

### 4.1. LOKACIJA TERMINALA I SITUACIJA

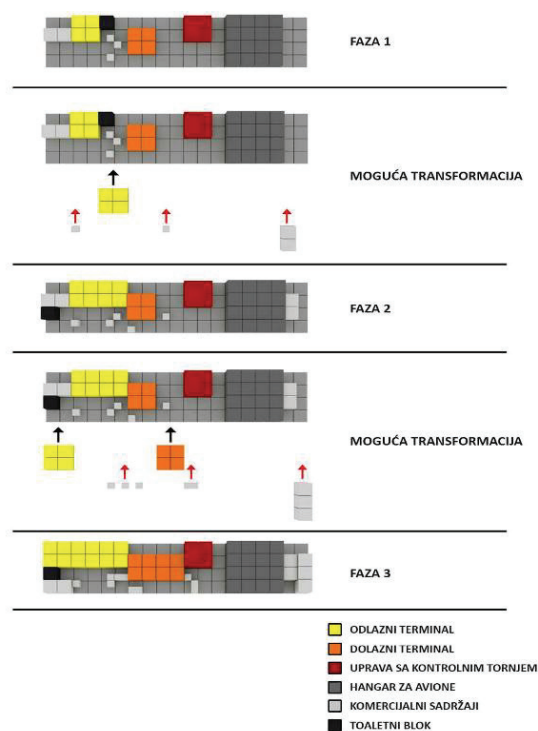
Za lokaciju samog terminala odabrana je pozicija sportskog aerodroma "Ivan Sarić". Određivanje potrebne dužine PSS na konkretnoj lokaciji bazirano je na nadmorskoj visini aerodroma i referentnoj temperaturi i usvojena dimenzija PSS od 1200x60 m koja zadovoljava minimalne uslove za obavljanje vazdušnog saobraćaja. Veza između asfaltno poletno-sletne staze i planirane pristanišne platforme ostvariće se asfaltnom rulnom stazom dužine oko 300m i širine 10,5m. Na asfaltnoj pristanišnoj platformi je planirano da se obezbedi prostor za parkiranje 3 do 5 aviona. Aerodromski terminal je

povezan sa drumskom saobraćajnicom Subotica – Čantavir pristupnim putem od ok 1000m i širine 6m. Na kraju pristupnog puta ispred aerodromskog terminala obezbeđen je parking za 90 putničkih vozila i 8 autobusa. Vatrogasna, policijska stanica i objekta za vozila tehničke službe predviđeni su u okviru aerodromskog kompleksa uz pristupnu saobraćajnicu između parkinga i magistralnog puta.

### 4.2. KONCEPT

Ideja rada je da se na osnovu Master plana vazdušnog saobraćaja za Republiku Srbiju i istraživačkog dela predvidi arhitektonski projekat tipskog regionalnog aerodroma u Subotici. Konceptualna postavka zadatka zasniva se na funkcionalnoj transformaciji aerodromskog terminala u zavisnosti od razvika avionskog saobraćaja i povećanja kapaciteta. U projektu regionalnog aerodroma u Subotici, nadstrešnica duga 153,90 m i široka 32,40 m, predstavlja, uslovno rečeno, granicu širenja kapaciteta aerodromskog terminala. U okviru prostora koji nadstrešnica okviruje, a prema funkcionalnom rešenju, se pozicioniraju jedinice, moduli, u okviru rasterskog sistema 8,1m x 8,1m.

### Fazna transformacija aerodromskog terminala:

Slika 2. *Fazna transformacija terminala*

### 4.3. FUNKCIJA

Analiza kretanja putnika u odlasku i dolasku je značajna u procesu projektovanja aerodroma.

### 4.4. TEHNIČKI OPIS

U projektu regionalnog aerodroma u Subotici, nadstrešnica duga 153,90 m i široka 32,40 m, predstavlja, uslovno rečeno, granicu širenja kapaciteta aerodroma. U okviru prostora koji nadstrešnica okviruje, a prema

funkcionalnom rešenju, se pozicioniraju jedinice, moduli, u okviru rasterskog sistema 8,1m x 8,1m.

#### 4.5. MATERIJALIZACIJA

Ideja predstave objekta aerodroma kroz njegovu pojavu u prostoru vojvodanske ravnice a naglašavanja ulaska u jedan grad, uslovala je upotrebu materijala koji bi predstavili odnos sadržaja u prostoru i njegove transformacije u vidu hipertrofirane nadstrešnice. Stoga je spoljašnjost nadstrešnice i ostalih elemenata izražena upotrebom različitih vrsta limova, plastičnih fasadnih masa, stakla i čelika.

#### 4.6. PROTIVPOŽARNA ZAŠTITA

U okviru protivpožarne zaštite objekta, predviđene su aktivne i pasivne mere zaštite od požara.

#### 5. ZAKLJUČAK

Ideja rada da se na osnovu Master plana vazdušnog saobraćaja za Republiku Srbiju i istraživačkog dela predvidi arhitektonski projekat tipskog regionalnog aerodroma u Subotici je u potpunosti opravdana.

Konceptualna postavka zadatka zasnovana na funkcionalnoj transformaciji aerodromskog terminala u zavisnosti od razvitka avionskog saobraćaja i povećanja kapaciteta omogućava postizanje jedinstvenosti aerodromskog kompleksa.

#### GRAFIČKI PRILOZI:



Slika 3. Izometrijski prikaz objekta



Slika 4. 3D prikaz aerodromskog terminala

#### 6. LITERATURA

1. *John Zukovsky*, Building for air travel, The art institute of Chicago, 1999.
2. *Aleksandra Stupar*, Grad globalizacije – izazovi, transformacije, simboli-, Arhitektonski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd, 2009
3. Prof. Vladislav Ivković, Vazduhoplovna pristaništa, Beograd 1988.
4. *Ernst Nojfer*, Arhitektonsko projektovanje, Građevinska knjiga, Beograd, 1996
5. *Ože Mark*, Nemesta –Uvod u antropologiju nadmodernosti, Biblioteka XX vek, Beograd, 1992.
6. *Robert Venturi*, Pouke Las Vegasa: Zaboravljeni simbolizam arhitektonske forme, DIP “Građevinska knjiga”, Beograd, 1990.
7. Der Weg vom Leitbild zur Baukultur der STO AG, Architektur als identitat, 1998.
8. Airport planning manual – second edition, 1987.
9. *Marković M*, Aerodromi -Projektovanje elemenata infrastrukture, Građevinski fakultet, Beograd, 1973

#### Kratka biografija:



**Neven Dobrodolac, rođen je u Subotici 1985. godine.** Nakon završene gimnazije ‘Svetozar Marković’ u Subotici, 2004. godine upisuje Fakultet tehničkih nauka, odsek za arhitekturu i urbanizam. Diplomski rad iz oblasti arhitekture i urbanizma brani u septembru 2011. godine.

**REKONSTRUKCIJA ŽELEZNIČKE STANICE „NOVI BEOGRAD“****RECONSTRUCTION OF THE RAILWAY STATION BUILDING "NOVI BEOGRAD"**Milenko Saravolac, Predrag Šidanin, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM**

**Kratak sadržaj** – Glavni ciljevi ovog rada su izrada idejnog rešenja rekonstrukcije i dogradnje objekta železničke stanice "Novi Beograd" po savremenim principima arhitekture i tehnologije. Objekat predstavlja čvorno mesto više različitih vidova saobraćaja i kao takav treba svojim korisnicima da pruži laku i neometanu promenu više vidova saobraćaja na jednom mestu, te je s toga neophodno da bude potpuno funkcionalno usaglašen sa potrebama svojih korisnika.

**Abstract** – The main goals of this work are the development of the conceptual design and reconstruction of the railway station building "Novi Beograd" according to modern principles of architecture and technology. The building is a node of different types of transport and as such should provide its users an easy and smooth change of more modes of transport in one place. Therefore it is necessary to be fully compliant with the functional needs of its users.

**Ključne reči:** železnički saobraćaj, železnička stanica, železnički terminali.

**1. UVOD****1.1. Istorija razvoja železnice**

Početne ideje o prevozu robe na šinama datiraju još iz starog veka. Prve gvozdene vagonete na šinama, koje su vukli konji, upotrebljavale su se još u XVI veku u Nemačkoj i Engleskoj za prevoz iskopane rude. Pojava parnih mašina u XIX veku i njihova široka upotreba na železnici inicirala je prvu industrijsku revoluciju. Od tada, razvoj železnice prati dinamičan razvoj kako industrije tako i tehnoloških inovacija, a često je i sama železnica bila inicijator mnogih inovacija. U XIX veku većina evropskih država započinje gradnju železnica, a među njima prednjače Engleska, Francuska i Nemačka, koje su do pred kraj stoleća imale već značajno formiranu mrežu. Pred kraj XIX veka unapređenja u elektrotehnici nalaze svoju primenu i na železnici, tako da se tada grade prve elektrificirane železnice. Početkom XX veka ekspanzija železničkog saobraćaja je nastavljena i tako ostaje sve do sredine veka, kada je ovaj vid saobraćaja ustuknuo pred drumskim i avio saobraćajem. Pred kraj XX veka najrazvijenije železnice, pre svega, Francuske i Nemačke počinju da grade mrežu pruga za velike brzine. Putnički železnički saobraćaj doživljava novu ekspanziju kako u razvijenim zemljama tako i u zemljama u razvoju [1].

**NAPOMENA:**

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

**1.2. Istorija železničkog saobraćaja u Srbiji**

Na teritoriji današnje Srbije prva pruga je bila Oravica – Jasenov – Bazijaš koja je građena u nekadašnjoj Ugarskoj. Bila je dugačka 63 km i otvorena je za saobraćaj 1854. godine. Železnički saobraćaj se na teritoriji današnje Vojvodine, a nekadašnje Ugarske, intenzivno razvija u drugoj polovini XIX veka, dok se na teritoriji tadašnje Kneževine Srbije železnički saobraćaj javlja dosta kasnije. 1884. godine svečano je otvorena pruga Beograd – Niš, koja je bila dugačka 243 km. Nakon izgradnje ove pruge, nastavljen je ubrzani trend izgradnje pruga i povezivanja važnijih mesta u tadašnjoj Kraljevini Srbiji, koji je prekinut za vreme Prvog svetskog rata.

Glavni cilj u razvoju železnica u periodu između dva svetska rata bio je da se nastavi gradnja pruga započetih pre rata i da se postojeća mreža poveže u granicama nove države. 6. aprila 1941. počinje Drugi svetski rat. Među prvim ciljevima bila su železnička postrojenja. Odmah po oslobođenju pristupilo se osposobljavanju pruga za saobraćaj.

1963. godine doneta je odluka da se „Jugoslovenske železnice“ modernizuju. Najznačajnije ostvarenje iz ovog perioda predstavlja pruga Beograd – Bar, koja je povezala luku na Dunavu sa lukom na Jadranskom moru.

Intenzivan period razvoja naglo je prekinut raspadom Socijalističke Federativne Republike Jugoslavije na manje države. „Železnice Srbije“ su pretrpele i dodatnu štetu za vreme bombardovanja od strane NATO pakta u proleće 1999. godine. S promenama koje su nastupile 5. oktobra 2000. godine, „Železnice Srbije“ nastoje da se vrate na staze razvoja koje su imale do 1989. godine, ali uz nedovoljna finansijska ulaganja i neizvedenu reorganizaciju preduzeća to je nemoguće, pa zbog toga rezultati izostaju [2].

**1.3. Razvoj Beogradskog železničkog čvora**

Železnički saobraćaj u Beogradu postaje realnost kada je završena pruga Beograd – Niš 4. septembra 1884. godine, a iste godine je izgrađen i most preko reke Save, kojim je Beograd bio povezan sa Zemunom i dalje sa Novim Sadom, Suboticom i Budipeštom. Već početkom XX veka uočeno je da je položaj glavne železničke stanice Beograd vrlo nepovoljan. Posle Drugog svetskog rata Beograd, počinje ubrzano da se razvija i postojeći železnički čvor počinje sve više da ograničava njegov razvoj. Upravo iz tih razloga već pedesetih godina počinje intenzivan istraživački rad za pronalaženje rešenja novog čvora, koje je usvojeno 1972. Stanica je prolaznog tipa i sa tri svoja ulivna kraka povezuje pravce prema severu, istoku, jugu i centralnom delu zemlje. U novo rešenje čvora je uključena i već izgrađena železnička stanica "Novi Beograd", koja je završena 1970. godine. Radovi na

putničkom delu železničkog čvora započeti su 1974. godine izgradnjom novog mosta na Savi, kao i tunela "Vrača" i "Dedinje". Radovi na celom čvoru su se odvijali smanjenim intenzitetom i 80-tih godina XX veka, kada je sa saobraćajnog aspekta završena glavna železnička stanica. To se dogodilo 14. septembra 1984. godine. Stanica je izgrađena sa 10 koloseka, ali bez stanične zgrade, čekaonice, toaleta i drugih osnovnih sadržaja koje treba da ima svaka stanica.

1990. godine je započeta izgradnja više objekata na putničkom sistemu. Tada je postojeća stanica sa deset koloseka srušena i ostavljena su samo dva koloseka i započeta je izgradnja po novom konceptu. I pored brojnih rešenja stanica ni danas nije završena, ali je tema završetka celog železničkog čvora ostala aktuelna [2].

## **2. RAZVOJ GRADA I SAOBRAĆAJA**

Saobraćaj u najširem značenju, integralni je deo ukupnog funkcionisanja društva i najdirektnije je povezan sa istorijom ljudske civilizacije, načinom i kavalitetom života, lokacijom i intenzitetom proizvodnih i drugih aktivnosti, obimom i kvalitetom roba i usluga itd. Uvođenje novih ili usavršavanje postojećih tehnologija saobraćaja prostorno i vremenski se poklapa sa bitnim koracima razvoja savremene civilizacije. Razdvajanje na uzrok i posledicu celovitog fenomena razvoja grada i saobraćaja bilo bi isuviše pojednostavljeno. Saobraćaj ne samo da prati rast grada, već izaziva promene i podstiče njegov ukupni razvoj. Saobraćaj u gradskom naselju je do te mere urastao u praktično sve ljudske aktivnosti da je nemoguće razlučiti uzrok i posledicu čak i na nivou jedinice i njenog života u urbanom području [3].

### **2.1. Istorijски razvoj**

U prvoj fazi razvoja gradova u Evropi do XVII i XVIII veka naselje je bilo ograničeno unutar gradskih zidina pre svega radi opšte bezbednosti. Osnovni način kretanja u gradu bilo je pešačenje. Masovnije korišćenje prevoznih sredstava i promene u ukupnom razvoju društva nastale su inustrijskom revolucijom. Tada se pojavljuje i prvi kapacitetniji sistem prevoza – železnica. Razvoj gradske aglomeracije izvan zidina delimično je oblikovan železničkim koridorima i stanicama koje su ubrzali širenje grada, rast postojećih i pojavu novih naselja oko železničkih stanica i postrojenja. U tom periodu, sa povećanjem ukupne brzine kretanja, dolazi do naglog širenja grada koje je višestruko ubrzano velikim migracijama iz seoskih područja u gradove. Krajem XIX i početkom XX veka pojavljuju se novi sistemi saobraćaja koji svojom fleksibilnošću i gustom mrežom pokrivaju veće površine. Mreža puteva, koja se veoma brzo razvija i potpuno ravnomerno pokriva celo područje, dovodi do kontinualnog i brzog širenja grada praktično u svim pravcima [3].

### **3. SAVREMENI ŽELEZNIČKI TERMINALI**

Vreme velikih i brzih globalnih promena zahvaljujući novim tehnologijama i mogućnostima, kao i kretanju kapitala, rezultuje velikom arhitektonskom produkcijom u svim oblastima. Saobraćajna infrastruktura se takođe u čitavom svetu reorganizuje integrišući sve vidove saobraćaja u jedinstven sistem. U skladu sa ovakvim tendencijama, došlo je do oživljavanja železničkog putničkog saobraćaja, a sa njim i do ponovnog aktueliziranja terminala u gradovima, kao ključnih mesta

na železničkoj mreži. Veliki železnički terminali su uvek bili važni objekti kako za jedan grad i društvo, tako i za istoriju arhitekture. Na primerima istorijskih objekata ove vrste moguće je pratiti njihovu genezu, od glamuroznog XIX veka, preko stagnacije u XX veku, do renesanse terminala u poslednjih dvadesetak godina. Posle dugog perioda stagnacije železničkog putničkog saobraćaja, došlo je zahvaljujući sazreloj svesti o integrisanju svih vidova saobraćaja. Železnica se modernizuje i reorganizuje u većini razvijenih zemalja, naročito u SAD-u, Zapadnoj Evropi i Aziji, koja je u munjevitijoj ekspanziji. Uvođenjem vozova velikih brzina i kapaciteta bitno je skraćeno putovanje između velikih regionalnih centara i država. Važno je napomenuti i masovnost prevoza kao jednu od osnovnih prednosti ovog vida putovanja, koja je sa njegovim preporodom ponovo došla do izražaja, kao i izrazit stepen sigurnosti zahvaljujući nezavisnom kretanju po trasama. Pomenuti proces objedinjavanja vidova saobraćaja i reafirmisanje železnice, doveli su do aktueliziranja i staničnih terminala koji su vezani za važne regionalne centre, njihove gradove ili aerodrome, mesta velike koncentracije putnika i presedanja sa jednog na drugi vid prevoza [4].

#### **3.1. Stanica i grad**

Kada su u XIX veku, železnice počeli da se grade prvi stanični objekti, vrlo brzo su bitno determinisali rast i razvoj grada. Oko staničnih kompleksa su narasle najelitnije četvrti, u osi staničnog pročelja formirali su se stanični bulevari, trgovi i parkovi. Izgradnja ovako važnog saobraćajnog mesta danas je takođe generator razvoja komercijalnih, poslovnih i kulturnih sadržaja, unapređujući ponekad čitave delove grada.

Pored izgradnje velikog broja novih staničnih objekata, stari, velelepni terminali se rekonstruišu. Terminali u gradovima su važni centri razvoja u svakom pogledu, ekonomskom, društvenom, prostornom. Svojom veličinom i saobraćajnim tokovima utiču na povezivanje, ali i razdvajanje gradske mreže [5].

#### **3.2. Renesansa terminala**

Savremeni železnički terminali su organska veza inženjersko-tehnološkog i arhitektonskog jezika. Stanični trg kao vezni element grada i stanice, stanični hol kao natkriveni deo trga i veza sa peronskim prostorom i sam peronski deo nalaze se u superpoziciji po vertikali, što omogućava lak prelazak sa jednog na drugi vid transporta, a pre svega oslobađa gradsku matricu čineći je povezanom. Klasifikacijom stanica prema mogućem položaju osnovnih elemenata, dolazimo do najčešćih rešenja prolaznih terminala: stanična zgrada – hol se pruža preko koloseka i perona; stanična zgrada se pruža ispod koloseka i stanična zgrada se nalazi između gornjih i donjih koloseka, ukoliko je stanica kompleksnija sa više raznih pravaca. Dispizicija navedenih elemenata i uslovi lokacije, određuju morfologiju staničnih objekata [3].

#### **3.3. Funkcionalni zahtevi**

Moderni terminali zbir su najaktuelnijih saznanja i poimanja iz oblasti arhitekture, tehnologije i inženjerstva. Svaka stanica ima svoj identitet, jedinstveni arhitektonski izraz. Moguće je, ipak, prepoznati i izdvojiti neke zajedničke odrednice za ove objekte, prednosti u odnosu na istorijske i nova iskustva koja donose. Terminali su danas jedinstveni prostori, funkcionalni i efikasni,

opslužena zona obuhvaćena celovitom opnom. Prevaziđen je dualitet staničnih kompleksa prošlosti, terminali se prezentuju u svojoj punoj suštini (slika 1.).



Slika 1. Stanica u Liježu (*Liège-Guillemins*)

Naročita pažnja se poklanja dobroj orijentaciji, što kraćim putanjama, kao i prijatnom boravku i kretanju kroz prostor pun vizura. Proučeni su fluksevi velikog broja ljudi, rasterećeni prilazi, obezbeđeni parking prostori i laki prelazi sa raznih vidova transporta. Novi železnički terminali su prolaznog tipa i uglavnom koriste vertikalni plan, da bi se okupirala manja površina grada. Tehnologiju, kretanje, brzinu, stanice današnjice stavljaju u prvi plan, čineći ove karakteristike vidljivim, a samu stanicu atraktivnim delom savremenog urbanog života. Za sve nove primere karakteristično je izobilje dnevnog svetla, Ovaj imperativ za dobrim osvetljenjem dodatno je razvio mogućnosti savremenih svodova. Stanični kompleksi fokusiraju veliki broj korisnika, a samim tim i niz dodatnih sadržaja pretvarajući ove prostore u važne centre razvoja gradova i njegovih delova. Tako stanica postaje ogroman poslovno-komercijalni centar koji svojim razmerama daleko prevazilazi funkciju i veličinu same stanice. Stanični objekti novog datuma predstavljaju početak nove slavne epohe arhitekture železničkih putničkih terminala.

#### 4. PROJEKAT ŽELEZNIČKE STANICE “NOVI BEOGRAD”

U projektu su usaglašene primarne funkcije (prodaja karata, smeštaj i otprema putnika i dr.) sa ostalim sekundarnim funkcijama (trgovina, informisanje, obedovanje i dr.).



Slika 2. Novoprojektovani izgled objekta železničke stanice “Novi Beograd”

Podjednako je posvećena pažnja sekundarnim funkcijama stanice, kako bi se time njenim korisnicima pružala usluga na višem nivou od standardnog. Konceptom stanice omogućen je lak pristup svim njenim nivoima sa kratkim putevima kretanja i bez komplikovanih i iskrivljenih putanja jer to zbunjuje korisnike i jedan je od razloga bespotrebnog zadržavanja putnika na mestima koja nisu za to predviđena. Primenjen je pristup svim kategorijama hendikepiranih lica (deca, trudnice, invalidi, stare osobe, slepi). Funkcije stanice objedinjavaju linije železnički saobraćaj (međunarodni, međugradski, lokalni, gradski), zatim metro, tramvajski i gradski autobuski, taksi saobraćaj, kao i sistem „park&ride“ sa predviđenim parkingom za ostavljanje automobila. Posvećena je posebna pažnja na bezbednost putnika iz razloga što su ovakvi objekti posebno osetljivi sa bezbednosnog aspekta. Objekat je arhitektonski uklopljen u okruženje novog gradskog centra, koji svojom atraktivnom arhitekturom predstavlja novu repernu tačku glavnog grada.

##### 4.1. Lokacija-šira situacija

Železnička stanica “Novi Beograd” smeštena je severno od reke Save u delu Beograda koji se intenzivno počeo formirati kao urbanistička celina posle II svetskog rata. Prvi stalni objekti na Novom Beogradu su predstavljali kompleks paviljona “Starog sajmišta”, koje je otvoreno za posetioce 1939. godine.

Nakon II svetskog rata Beograd postaje prestonica nove države i u takvim uslovima nameće se potreba za formiranjem novog dela grada. Nakon više jugoslovenskih konkursa, gde su svoja rešenja davali najugledniji jugoslovenski arhitekti, 1949. godine sačinjen je novi generalni urbanistički plan Beograda, koji ovaj prostor tretira kao celinu sačinjenu od poluotvorenih i otvorenih blokova u potpunosti usaglašenu sa principima “Atinske povelje”.

Plan je tokom godina realizacije pretrpeo značajne izmene, ali nova trasa železničke pruge Begorad – Šid (Suobtica) ostaje nepromenjena i pravolinijski se pruža pravcem sever – jug, povezujući tako stari i novi deo glavnog grada.

##### 4.2. Lokacija-uža situacija

Postojeći objekat putničke stanice “Novi Beograd” završen je 1970. godine, a novi dvokolosečni železnički most, koji se nadovezuje na prugu i ranije izgrađenu stanicu pušten je u saobraćaj 1979. godine.

Stanica “Novi Beograd” se nalazi na Novom Beogradu u bloku br. 42, koji je oivičen sa severa bulevarima Milutina Milankovića i Đorđa Stanojevića, a sa juga ulicom Proleterske solidarnosti (Antifašističke borbe) i bulevarom Jurija Gagarina. Postojeći stanični objekat se nalazi na nadvožnjaku dužine 500 m i čini ga 5 koloseka, od čega su dva prolazna, 3 perona za putnike i 2 prtljažna perona. Prizemlje stanice je potpuno otvoreno i ne prekida vizuelnu komunikaciju između dva dela Novog Beograda. Od površina koje su privedene nameni sa južne strane stanice prema raskrsnici ulice Proleterske solidarnosti i bulevara Jurija Gagarina nalazi se parking za privatna vozila u sklopu lokalne pijace, kapaciteta 1500 mesta. Ipak veći deo bloka 42 nije još uvek priveden nameni i predstavlja veliki otvoreni prostor.

Gledano sa šireg prostornog aspekta, stanica je dobro povezana sa drugim delovima grada. Glavna saobraćajnica koja prolazi ispod stanice je ulica

Proleterske solidarnosti i ona povezuje velike stambene blokove na zapadu Novog Beograda sa centralnim delovima Novog Beograda i starog dela grada. Ovom ulicom prolaze brojne autobuske i tramvajske linije gradskog saobraćaja.

### 4.3. Generalni urbanistički plan Beograda

Aktuelnim generalnim urbanističkim planom Beograda do 2021. godine predviđene su značajne izmene u pogledu promene namene površina, privođenju nameni slobodnih površina i značajno infrastrukturno opremanje i povezivanje u jednu funkcionalno uređenu celinu.

Takođe izmenama generalnog urbanističkog plana Beograda do 2021. godine predviđa se da blok 42 preseca i linija metroa koja bi povezivala stambene blokove na zapadu Novog Beograda sa centralnim delovima grada. Ova linija bi prolazila ispod sadašnje stanice Novi Beograd i omogućila bi direktno presedanje sa brzih i putničkih daljinskih vozova, zatim lokalnih i prigradskih vozova kao i u vozova koji bi u perspektivi saobraćali do aerodroma "Nikola Tesla". Upravo ta tačka u budućnosti treba da predstavlja žižnu tačku presedanja putnika svih vidova saobraćaja.

### 4.4. Tehnički opis

Novoprojektovani objekat železničke stanice "Novi Beograd" predstavlja kompleksnu celinu koja se prostire na površini bloka 42 na Novom Beogradu. Dimenzije nadvožnjaka na kojem se nalaze peroni i koloseci su 31000 m<sup>2</sup>. Objekat je u nivou tla je pravougaone osnove dimenzija 100x147m. Sa severoistočne strane strane objekat se otvara svojim zastakljenim vestibilom prema okolnim blokovima.

### 4.5. Konstrukcija

Postojeći objekat železničke stanice "Novi Beograd", izgrađen i pušten u eksploataciju 1970. godine predstavlja armirano-betonsku konstrukciju sačinjenu od stubova i podužnih i poprečnih nosača. Statički sistem podužnih nosača je predstavlja kontinualni nosač sa 19 polja. Iz razloga velike podužne dimenzije objekat je dilatiran udvajanjem stubova u zoni poprečnog niza stubova stuba br. 4,8,13 i 17. U poprečnom nizu ima po stubova dimenzija 278x78 cm. Na stubove se oslanjaju sandučasti nosači, koji nose koloseke sa dva primarna rebra i dva konstruktivna rebra i time obrazuju sandučasti nosač sa tri otvora. U pravcu kraćeg raspona se pružaju primarne grede koje nose sekundarne grede na koje se oslanjaju peronske ploče. Sekundarne grede su ukrućene olakšanim gredama za ukrućenje sa po četiri, odnosno dva kružna otvora prečnika 130cm, zavisno od polja koje ukrućuju. Kolosek je pričvršćen za sandučaste nosače elastičnim pričvršnim priborom sistema "Pandrol". Šine su zavarene u dugi šinski trak (DTS) a pričvršni pribor im omogućava nezavisnu dilataciju u odnosu na betonsku konstrukciju. Po projektu je predviđeno da se vozovi mogu kretati brzinom od 120km/h preko dva glavna prolazna koloseka, kao i preko skretnica na istim kolosecima u pravcu kretanja, odnosno 80km/h preko svih skretnica prilikom prelaska na druge koloseke.

Objekat je temeljen na "kontra gredama" koje se prostiru u poprečnom pravcu. Dubina fundiranja objekta (kontra grede) je  $df = 3,70m$ , dok se najniža tačka stanica metroa nalazi na dubini od 28,40m. Konstrukcija koja služi za osiguranje nasipa predstavlja armirano betonski element tipa "anđeoskih krila" koji se nalaze na početku i na kraju nadvožnjaka. Konstrukcija nadstrešnice je je predviđena od čeličnih nosača cevastih profila, koji obrazuju prostornu rešetku i time čine opnu nad objektom, štiteći ga na taj način od atmosferskih uticaja i preterane insolacije.

## 5. ZAKLJUČAK

Sve češća praksa u svetu revitalizacije železnica u gradovima deo je potrebe savremenog gradskog stanovništva, koje gubi danas značajan deo svog dana na putovanje. Izgradnja jednog ovakvog objekta bi poboljšalo kvalitet života svih građana Beograda.

Ovaj projekat bi i arhitektonski oplemenio blok 42 na Novom Beogradu. Namera ovog rada je da podstiče stanovništvo da uvidi i koristi prednosti železnice, kao visoko kapacitetnog vida prevoza i time smanji troškove prevoza i emisiju gasova CO<sub>2</sub>.

## 6. LITERATURA

- [1] Parissien, S. (2001) *Station to station*, London: Phaidon
- [2] Radović, B. (1998) *Istorija srpske železnice*, [CD-ROM] Beograd: Centar film
- [3] Maletin, M. (2005) *Planiranje i projektovanje saobraćajnica u gradovima*, Beograd, Orion art
- [4] Ferrarini, A. (2005) *Railway stations: from the Gare de l'est to Penn Station*, London: Electa architecture - Phaidon
- [5] Christopher, J. (2005) *Transport terminals and modal interchanges: planning and design*, Oxford: Architectural Press

### Kratka biografija:



**Milenko Saravolac** rođen je u Novom Sadu 1985. god. FTN je upisao 2004. godine. U septemarskom diplomskom roku 2011. godine odbranio je diplomski-master rad na Fakultetu Tehničkih Nauka iz oblasti Arhitektura i urbanizam.



**Predrag Šidanin** magistrirao i doktorirao na arhitektonskom fakultetu, TU Delft, Holandija 2001. god. Od maja 2010. je u zvanju redovnog profesora. Uža naučna oblast: Teorije i interpretacije geometrijskog prostora u arhitekturi i urbanizmu.

**ARHITEKTONSKA STUDIJA DVOJNIH KUĆA  
ARCHITECTURAL STUDY OF TOWN-HOUSES***Milica Milić, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – ARHITEKTURA**

**Kratak sadržaj** - Tema ovog rada jeste arhitektonsko rešenje dvojnih kuća. Predstavljena su rešenja za 3 tipa dvojnih kuća. Prvi i drugi tip su slični, po organizaciji stanova, jer su urađeni kao stanovi u ogledalu, koje deli jedan zajednički pregradni zid, dok je treći tip podeljen po etažama – svaka etaža jedan stan, s'tim da imaju zajedničko stepenište koje je potpuno neutralno i odvojeno.

**Abstract** – The theme of this work is architectural plan for town-houses. Solutions are presented for three types of double houses. The first and second type are similar in organization of housing, as are made as a flat mirror which shares a common party wall. While the third type is divided by floors, each floor an apartment. With these they have in common staircase that is completely neutral and set aside.

**Ključne reči:** Dvojna kuća, krovni vrt, održiva arhitektura

**1. UVOD**

Za razliku od jednoporičnih kuća, koje čine jedna stambena jedinica na parceli i koju zauzima samo jedna porodica, dvojne kuće predstavljaju dve stambene jedinice na jednoj parceli koje su u najvećem broju slučajeva podeljene jednim zajedničkim zidom. Dvojne kuće koje se često zovu [3] semi-detached-house u Velikoj Britaniji, sastoje se od dve kuće izgrađene rame uz rame. Deli ih zajednički zid a ostali deo je slobodnostojeći. Ovaj stil stanovanja karakterističan je za predgrađa gradova gde je zemljište skupo, pa su porodice primorane da dele jednu, zajedničku parcelu.

Za isti tip kuće se u nekim delovima Amerike, Kanade, Australije, Irske koristi izraz “dupleks”. To je termin koji se na drugim mestima koristi za dva stana koji su postavljeni jedan iznad drugog. Dvojne kuće su nastale u 19. veku, a kao njihovi idejni tvorci su arhitekta, otac i sin Johan Shaw (Sr. i Jr) koji su uradili prvi projekat dvojnih kuća u Londonu.

Primeri njihovog rada se mogu videti u Severnom Londonu. Između 1920 i 1930. u Britaniji se javlja bum u izgradnji dvojnih kuća, koja postaju tipična za predgrađa širom zemlje, a bile su popularne za srednju klasu. Karakterističan dizajn, mnogih od ovih kuća, bio je pod uticajem tada popularnog Art Deco-a, Tudor stila, planinskog stila, pa čak i broskog stila.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bila dr Jelena Atanacković Jeličić, red.prof.**

Dvojne kuće, su poslednjih godina sve popularnije, pogotovo na periferiji gradova. Javljaju se, najčešće kao potreba za razdvajanje više generacija jedne porodice. Kod nas je popularan i ne baš izvorni tip dvojne kuće koja je podeljena po spratovima, nešto kao duplex, ali sa odvojenim stepeništem i ulazima. U našoj kulturi se pod pojmom dvojna kuća, podrazumeva objekat izgrađen na zajedničkoj, odnosno jednoj parceli, sa dva potpuno odvojena stana. U tom smislu u kući se javljaju dva električna brojala, gasna kotla,..... odnosno svaki od stanova može nezavisno funkcionisati. Posebna pažnja kod izgradnje ovakvih kuća posvećuje se zvučnoj izolaciji.

Dvojne kuće koje su predmet ovog rada su smeštene u širem području Novog Sada u naselju Umka, koje se nalazi u severoistočnom delu grada, a graniči se sa Rumenačkim putem, koji je jedan od glavnih ulaza u grad i prugom, a u neposrednoj blizini je i kanal Dunav-Tisa-Dunav. Prema Generalnom Urbanističkom planu Novog Sada do 2021. predmetna lokacija je označena kao deo postojećih vikend naselja. Međutim, ovo je naselje u razvoju, koje je nastalo nelegalnom gradnjom na poljoprivrednom zemljištu. Njega čine svega par kuća poredanih duž buduće ulice. Naglašavam buduće, jer ovaj kraj još nije komunalno opremljen, ulca nije asfaltirana, ne postoji ulična rasveta. Uglavnom su to porodične kuće, koje deli više generacija ili dve, pa i više porodica. Ovaj kraj je počeo da se naseljava krajem devedesetih, kao posledica seobe ljudi iz ratom ugroženih područja. S'obzirom da je naselje još u ranoj fazi razvoja, praktično još uvek ne postoji, sem dve prašnjave uličice, izabrala sam baš tu lokaciju, jer smatram da je pravo vreme da se ovde uradi urbanistički projekat, za kuće porodičnog stanovanja, pogotovo dvojne kuće koje su inače ovde zastupljene.

**2. TEHNIČKI OPIS**

Oblikovno sva tri tipa dvojnih kuća su rađena u istom duhu, korišćeni su isti materijali. Konstruktivno su isto rešeni. Ideja je bila da se da predlog za rešenje budućeg naselja tipskih kuća koje bi bile identične (ponavljala bi se ova tri tipa), uz mogućnost malih promena na svakoj u vidu materijalizacije, promene detalja i sl. Tako da bi imali iste kuće sa bezbroj varijacija.

Mogućnost izmene bi bila boja fasade, drugčija kombinacija istih materijala, ili čak uvođenje nekih novih. Ako bi se radilo čitavo naselje ovakvih tipskih kuća, trebalo bi pozabaviti se promenom detalja, čime bi se dobile različite varijacije na temu i izbegla monotonost ambijenta.

Sve tri kuće odlikuje moderna arhitektura, sa ravnim krovovima koji su iskorišćeni, odnosno uređeni kao

krovne terase. Od materijala su korišćeni demit fasada-beli zidovi, u kombinaciji sa drvetom i cepanom silikatnom opekom.

### 3. UNUTRAŠNJA ORGANIZACIJA

#### 3.1. Dvojna kuća TIP 1



Slika 1. Dvojna kuća TIP 1

Ova kuća je spratnosti P+1, sa ravnim krovom koji je uređen kao krovna terasa.

Objekat je simetričan, sa dva stana u ogledalu, koji se proteže na tri etaže: prizemlje, prvi sprat i krov. Svaki stan ima zaseban ulaz i svoj deo krovne terase, kao i pripadajuću garažu sa jednim parking mestom.

Objekat je pravougaone forme u osnovi sa izbačenim delovima. Na prednjoj fasadi je isturen deo garaže, koja "viri" za 2.14m od korpusa zgrade, pa se time dobija mali predprostor kod glavnog ulaza u stanove. Ovaj prostor je predviđen za minijaturnu bašticu, takozvani predvrt, ili bi se mogle postaviti klupice, što bi doprinelo konformnijem ulazu u stan.

U prizemlju bi se pored garaže koja ima i unutašnji ulaz, nalazio i jedan duži hodnik sa nišom za plakar, toalet, kuhinja, stepenišni prostor i dnevna soba sa trpezarijom. Prizemlje je jasno podeljeno po zonama. Ulazni deo sa komunikacijama (horizontalnim i vertikalnim), pomoćnim i radnim prostorijama bio bi fizički odvojen od dnevnog boravka koji predstavlja zonu za razonodu i opuštanje.

Dnevni boravak, kako fizički, tako i vizuelno, je celom svojom dužinom povezan sa unutrašnjim dvorištem preko kliznih vrata. Ovo je ujedno i glavna veza celog stana sa dvorištem. Trpezarija ima prozor okrenut ka bočnom delu dvorišta, ali s'obzirom da je kuća postavljena na sredini parcele, bilo bi dovoljno prostora da se ne oseti uticaj komšije. Takođe i kuhinja i wc, su orjentisani prema tom bočnom dvorištu. U dnevnoj sobi, kao centralni motiv, predviđen je i kamin, odnosno postavljen je dimnjački kanal, koji je inače po zakonu obavezan u stambenim jedinicama. Stepenišni prostor, koji vodi do sprata i do krova je postavljen u komunikacijskoj zoni, tako da je potpuno odvojen od dnevne sobe.

NA SPRATU je predviđena mirna zona za odmor. Tu se nalaze četiri spavaće sobe i jedno zajedničko kupatilo, koje ima prirodno osvetljenje i ventilaciju. Svaka soba ima ugrađeni plakar od zida do zida, a takođe i u hodniku ima prostora za orman. Dve sobe (dečije) su okrenute prema ulici, jedna sa strane, a najveća, spavaća je orjentisana prema dvorištu i ona ima izlaz na terasu.

Na krovnu terasu se dolazi u produžetku glavnog stepeništa i tu se nalazi jedan stepenišni predprostor, iz kojeg se direktno izlazi na otvorenu krovnu terasu. Budući da su stanovi isti, samo postavljeni u ogledalu, data su dva rešenja uređenja krovnog vrta. Na jednoj od terasa je predviđen i kamin, što bi davalo posebnu draž za sedenje na otvorenom u prohladnim noćima. Oba krovna vrta bi imala prostor za sedenje koji bi bio popločan, odnosno prekriven imitacijom drveta – woodplastik. Ostatak vrta je prekriven travom, niskim rastinjem, kao i saksijским biljem. U jednom delu su postavljene i granitne ploče i sitan beli šljunak. Osvetljenje vrta bi bilo podno ugradno i u vidu loptastih, mlečno belih kugli.

Ukupna neto površina stanova 1 i 2 je  $P=264.51\text{m}^2$   
(sa krovnom terasom)

Ukupna grejna površina stanova 1 i 2 je  $P=179.48\text{m}^2$   
Ukupna neto površina objekta TIP1 je  $P=529.02\text{m}^2$

#### 3.2. Dvojna kuća TIP 2



Slika 2. Dvojna kuća TIP 2

Ova kućaje takođe spratnosti P+1, sa ravnim krovom koji je uređen kao krovna terasa.

Objekat je simetričan, sa dva stana u ogledalu, koji se proteže na tri etaže: prizemlje, prvi sprat i krov. Svaki stan ima zaseban ulaz i svoj deo krovne terase, kao i pripadajuću garažu sa jednim parking mestom.

Tip 1 i 2 su vrlo slični, kako po funkcionalnoj, tako i po prostornoj organizaciji.

Objekat dvojne kuće tipa 2 je podeljen vertikalno na dva simetrična dela, odnosno stana. Objekat je na parceli postavljen na samoj regulacionoj liniji, ali glavni ulaz u stanove je malo uvučen, tako da se i ovde dobija predprostor, koji u ovom slučaju više služi da naglasi sam ulaz.

U prizemlju se takođe nalazi garaža iz koje se može pristupiti unutašnjem hodniku, koji je povezan sa kuhinjom, stepenišnim prostorom, ispod koga je smeštena vešernica, kao i wc-om. Na kraju hodnika, nasuprot glavnom ulazu u stan je ulaz u dnevnu sobu sa trpezarijom. I u ovom slučaju su dnevni boravak i trpezarija okrenuti prema unutrašnjem dvorištu, sa kojim su povezani preko četvorodelnih kliznih staklenih vrata.

Na sprat se dolazi centralnim stepeništem. Tu se nalazi manji hodnik iz kojeg se ide u četiri spavaće sobe i kupatilo.

Dve spavaće sobe su orjentisane prema ulici, a dve prema unutrašnjem dvorištu, iz jedne od soba se izlazi na manju terasu. Kupatilo na spratu je manje, budući da postoji odvojena vešernica u prizemlju i nema prozora, ali je zato predviđena veštačka ventilacija.

Na krovnu terasu se takođe dolazi centralnim stepeništem koje vodi do jednog većeg predprostora, koji bi bio osvetljen, sav u staklu, kao i samo stepenišno jezgro. Ovdje se nalazi i jedna manja ostava i wc. Osnova krova, gledano od gore, nije podeljena simetrično, kao i ostatak kuće, već poprečno. Ovakvom podelom dobijene su dve krovne terase različite po kvadraturi i orjenataciji. Prva krovna terasa, koja pripada stanu 1, je okrenuta prema dvorištu i za nekih desetak kvadrata je veće u odnosu na onu koja pripada stanu 2 i koja je orjentisana prema ulici. Ovakvom podelom, je postignuta veća privatnost krovnih vrtova, jer su terase potpuno fizički podeljene izlazom na krov. Obe krovne terase su uređene na poseban način, a opet u istom duhu.

Ukupna neto površina stana 1 je ( sa krovnom terasom)	P=238.99m <sup>2</sup>
Ukupna neto površina stana 2 je ( sa krovnom terasom)	P=228.63m <sup>2</sup>
Ukupna grejna površina stanova 1 i 2 je	P=159.21 m <sup>2</sup>

### 3.3. Dvojna kuća TIP 3



Slika 3. Dvojna kuća TIP 3

I ova kuća je takođe sparatnosti P+1, sa ravnim krovom koji je uređen kao krovna terasa, međutim za razliku od prethodna dva tipa, ovdje je rađena podela stanova po vertikali. Naime, glavni ulaz u objekat je zajednički, sa stepenišnim jezgrom, koje i na fasadi dominira, jer je malo izbačen od korpusa zgrade. Iako je stepenište zajedničko, osatak, tj. stanovi su potpuno odvojeni, i svaki zauzima jednu etažu. Dok krovna terasa može da funkcioniše nezavisno, odnosno može biti zajednička ili da pripadne jednom stanu. Predlog je da pripadne stanu 2, jer on nema direktni kontakt sa dvorištem, pa se može i podeliti tako da krov pripadne stanu 2, a bašta stanu 1. U PRIZEMLJU se nalazi stan 1 u koji se ulazi preko stepenišnog hola, tako da se dobija zatvoreni predprostor, koji može poslužiti umesto klasičnog vetrobrana. Ulazni hodnik je u obliku ćiriličnog slova G i on deli stan na mirnu spavaću zonu i dnevnu zonu. Iz hodnika se sa desne strane, dvokrilnim staklenim vratima ulazi u veliki

prostor dnevnog boravka i trpezarije, iz koga se dalje ulazi u kuhinju. Kuhinja je prilično velika, tako da u njoj može da stane manji sto i stolice za ručavanje. Kuhinja ima jedan ulični prozor, što daje posebnu čar domaćici da s'vremenom na vreme, dok kuva, baci pogled na ulicu. Dnevna soba sa trpezarijom ima izlaz na dvorište i orjentisana je dvostrano. Budući da je ova prostorija prilično velika, moguće ju je podeliti, tako da se dobije jedna manja, recimo spavaća soba, a dnevna i trpezarija bi u tom slučaju bile manje, (tako je urađeno na spratu). Drugi, mirniji deo kuće čine dve spavaće i jedna radna soba, kao i kupatilo. Jedna spavaća soba je orjentisana prema ulici, a druga prema dvorištu, dok su radna soba i kupatilo okrenute prema bočnom dvorištu.

Stan 2 je slične organizacije. On se nalazi na spratu iznad stana 1, i do njega se dolazi preko stepenišnog hola. Kad se uđe u stan tu se nalazi jedan pravougaoni hodnik iz kojeg se dalje opet ide u 3 spavaće sobe, kupatilo, a sa desne strane, preko dvokrilnih staklenih vrata se ulazi u dnevnu sobu sa trpezarijom, koja je *prohodna, jer se odatle direktno ulazi u kuhinju* koja je identična kao u stanu ispod. Sa druge strane, prema dvorištu, se nalazi jedna terasa u koju se ulazi iz dnevne sobe.

Krovna terasa je opet zasebna celina, do koje se dolazi pomenutim stepeništem. Krovna terasa je urađena u dva nivoa. Prvi, višnji, je uređen kao krovni vrt namenjen boravku ljudi, dok je drugi, niži deo slaboprohodan, uređen kao "zen vrt" namenjen opuštanju. Glavna ideja je da se sa višnjeg dela krova posmatra zen vrt, a da se u njega ne ulazi (samo po potrebi). Na središnji deo krovne bašte je postavljen pod od woodplastic-a i tu je organizovano sedenje. Pored, sa leve i desne strane se nalazi popločana staza, od granitne keramike, sa ugrađenom podnom rasvetom, a iza je krovni vrt, koji je uređen sa lejama niskorastućeg zelenila, sa travom između. Okolo vrta, duž zidane ograde terase, je postavljeno gusto zelenilo u izdignutoj saksiji, koja je posebno pravljena po meri. Ovaj gusti sloj zelenila ima ulogu da ušuška krovni vrt od buke spoljašnjeg sveta.

Ukupna neto površina stana 1 je	P=121.90m <sup>2</sup>
Ukupna neto površina stana 2 je	P=120.67m <sup>2</sup>
Ukupna neto površina krovne terase je	P=125.87m <sup>2</sup>
Ukupna neto površina objekta TIP3 je	P=368.44 m <sup>2</sup>

## 4. KONSTRUKCIJA

Konstrukcija sva tri objekta je rađena po istom principu. Konstruktivni sklop je armirano-betonski skelet sa spoljnim zidovima od bloka debljine d=19cm koji je sa spoljne strane prekriven izolacijom.

### 4.1. Osnovni konstruktivni elementi

**Temelji:** Objekti su fundirani na trakastim, armiranobetonskim temeljima.

**Tavanica:** [2] je od fert gredica ukupne debljine d=20cm (16+4cm), osim najvišeg dela, iznad stepeništa gde je armirano betonska ploča debljine d=15cm

**Zidovi:** se izvode od bloka debljine d=19cm koji je sa spoljne strane prekriven izolacijom – Demit fasadom debljine d=5cm, dok je na nekim delovima preko izolacije

od stiropora lepljena i za nosivi zid ankerovana cepana silikatna opeka, ili je na metalnoj podkonstrukciji kačena drvena obloga, sa termoizolacijom između Unutrašnji zidovi su od šuplje opeke debljine  $d=12\text{cm}$ .

**Stepenište** je od armiranog betona.

**Krov** je ravan, urađen kao krovna bašta sa svim potrebnim slojevima, kojeg čine:

Fert tavanica, preko koje ide parna brana, pa termoizolacija  $d=15\text{cm}$ , pa zatim sloj za pad od lakog betona koji je u nagibu  $d=5-12\text{cm}$ , zatim se ponovo stavlja hidroizolacija, pa geotekstil, preko kojeg ide drenažni sloj šljunka, pa opet geotekstil i tek onda na kraju sloj zemlje sa vegetacijom.

## 5. SPOLJAŠNJA OBRADA

**Zidovi:** Spolja su kao finalna obrada korišćeni materijali kao što su, cepana silikatna opeka, drvena fasadna obloga, staklene površine – polustrukturalna fasada i tankomalterisana Demit fasada, bojena u beloj fasadnoj boji.

**Prozori i spoljna vrata:** su od aluminijumske bravarije, zastakljena termoizolacionim staklom  $4+12+14\text{mm}$ .

## 6. UNUTRAŠNJA OBRADA

**Podovi:** u sobama su završno obrađeni u parketu, a pomoćne prostorije, kuhinja i kupatila su obložene keramičkim pločicama. Dok je na terasama postavljena granitna keramika.

**Zidovi:** se malterišu, gletuju i boje poludisperzivnim bojama, a zidovi kupatila i WC-a se oblažu keramičkim pločicama do visine  $h=2.60\text{m}$ , a u kuhinji se postavlja red pločica između radnih i visećih elemenata, a ostalo se malteriše i boji.

**Plafoni:** se malterišu produžnim malterom 1:2:6, sa gletovanjem i boje poludisperzivnim bojama.

**Sobna vrata:** su duplošperovana, furnirana

## 7. ODVODNJAVANJE OBJEKTA

Atmosferska voda, sa krovnih ravni se delom zadržava u vegetacijskom sloju, tj. biva upijena, dok se ostatak, drenažom doprema do unutrašnjih oluka, pa zatim povezuje na gradsku atmosfersku kanalizacionu mrežu ili ako nema, u upojnu jamu u blizini objekta.

## 8. INSTALACIJE

Lokacija na kojoj je predviđena gradnja objekta, još uvek nije povezana sa gradskom vodovodnom, toplotnom i kanalizacionom mrežom, ali sam uzela kao pretpostavku da će se to desiti uporedo sa gradnjom naselja, pa bi objekti bili priključeni na istu.

Instalacije jake i slabe struje i instalacije centralnog grejanja pridružuju se svakom objektu posebno.

## 9. ZAKLJUČAK

Stari Grci su govorili da “samo Bogovi znaju budućnost; ali mudar čovek vidi sutrašnjicu”. Koliko smo mi danas mudri?

Ispunjavajući svoje osnovne potrebe društvene, ekonomske, kulturne, čovek gradi egzistencijalne prostore uvodeći arhitekturu u svoje najbliže i najintimnije okruženje. Posebni kulturološki, sociološki i istorijski periodi usmeravaju i određuju stambenu arhitekturu.

Veza kuće sa čovekovom prirodnom sredinom jedan je od ključnih faktora koji utiču na normalno odvijanje životnih procesa unutar objekta.

Primenom novih savremenih tehnologija i materijala, uz istovremeno kombinovanje sa starim, kao i načinom oblikovanja (ostvarenim preko mase, volumena, površine, teksture, spoljašnjih i unutrašnjih prostora, uticaja svetlosti...). Ove kuće će uz svoju osnovnu funkciju stanovanja odgovoriti na estetske, pa i mnoge druge potrebe savremenog čoveka.

## 10. LITERATURA

- [1] Tehničar, Građevinski priručnik, Građevinska knjiga 1998
- [2] ErnstNeufert, Arhitektonsko - projektovanje, Građevinska knjiga
- [3] <http://en.wikipedia.org/wiki/Semi-detached>

### Kratka biografija:



**Milica Milić** rođena je u Novom Sadu 1981. god. Diplomski-master red iz oblasti Arhitekture odbranila je 2011. god.

**ARHITEKTONSKA STUDIJA PREDŠKOLSKE USTANOVE U NOVOM SADU****ARCHITECTURAL STUDY OF PRESCHOOL INSTITUTION IN NOVI SAD**Mirjana Milovac, Radivoje Dinulović, Milica Kostreš, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM**

**Kratak sadržaj** – Istraživački rad na temu „Arhitektonska studija predškolske ustanove u Novom Sadu“, obuhvata analize lokaliteta, kvaliteta i kvantiteta postojećih ustanova, studije svjetskih primjera predškolskih ustanova i analize postojećeg stanja. Lokacija i kapacitet objekta su preuzeti iz „Generalnog urbanističkog plana do 2021. godine“. Rješenje se ogleda u projektovanju objekta i zelenih površina koje će odgovoriti na sve potrebe djeteta. Osnovni cilj ovog projekta jeste da se utvrdi jasan odnos arhitekture i pedagogije i ispita da li se kvalitetom arhitekture može uticati na kvalitet obrazovanja.

**Abstract** – This research on the topic „Architecture study of preschool institution in Novi Sad“ include analyses of location, quality and quantity of present institution and analysis present state location and capacity of building are taken from „General urbanistic plan to 2011.“ Solution of this problem is presented with project design and design of green areas which should fulfil child needs. Main target of this paper is to determine clear relationship of architecture and pedagogy and explore if quality of architecture could affect on quality of education.

**Ključne riječi:** Predškolska ustanova, obrazovanje, vaspitanje, projektovanje

**1. UVOD**

Predškolska ustanova predstavlja jedan od najznačajnijih faktora u formiranju ličnosti djeteta. Osnovni ciljevi jeste da se djeci obezbjedi zdravo i vedro djetinjstvo, uslovi za normalan fizički, socijalni, intelektualni i emocionalni razvoj. Predškolska ustanova, kao obavezan dio obrazovanja, trebalo bi da ispuni zahtjeve organizovanja života u ustanovi namjenjenoj prvenstveno za boravak djece, zatim da obezbjedi odvijanje raznih vrsta aktivnosti koje su usmjerene na njegu, socijalnu i zdravstvenu zaštitu. Pod dalekim pretečama predškolskih ustanova smatraju se male dječije škole koje su se pojavile u drugoj polovinu XVIII vijeka, tačnije 1770. godine, u Njemačkoj. Ova institucija je prvobitno nastala iz potrebe da se smjeste djeca radnika fabrike, dok su oni na radu, koju je osnovao Samjuel Vajlderspin, a kasnije se širi i na Evropu, gdje se u Londonu osniva prva ustanova ovakvog tipa dok se 1825. zahvaljujući Ovenu širi i na Ameriku, gdje je osnovao New Harmony.

**NAPOMENA:**

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog - master rada, čiji je mentor dr Radivoje Dinulović, vanr. profesor, a komentor mr Milica Kostreš

Fridrih Flobel (1782- 1852), njemački pedagog uvodi termin i naziv ustanove ovog tipa „Kindergarten“ što znači „dječiji vrtić“, jer je posmatrajući duh i karakter djece smatrao da djecu treba podizati kao biljke. Ideje ovog pedagoga širile su se izvan prostora Njemačke, pa je ovaj naziv preuzet i u engleskom govornom području, kao i u drugim zemljama.

Iako se ne može utvrditi tačno vrijeme i mjesto nastanka prve predškolske ustanove, smatra se da je 1818. godine Robert Owen, teoretičar i utemeljivač integrisanih radničkih naselja, osnovao, na teritoriji Škotske, u gradiću Nju Lenarku, prvu predškolsku ustanovu, po modelu ustanove za stariju djecu.

Prvi značajan program o predškolskom obrazovanju donijet je tek oko 1940. godine, zasnovan na koncepciji Marije Montesori i Fridriha Frebela. Program, zbog loše situacije u zemlji, nikada nije zaživeo, ali je predstavljao temelj razvoja za nove programe, dalji razvoj i usavršavanje predškolskih ustanova poslije II svjetskog rata.

Frebelov sistem je polazio od podjednako značaja razvoja u svim periodima počevši od rođenja. Smatrao je igru za najvažniju aktivnost, koja treba da ima pre svega didaktički karakter i pedagošku namjenu, te je na osnovu ovih stavova razvio i materijal za rad, podjednako insistirajući i na modelovanju, crtanju, pričanju, recitovanju, gimnastici, muzičkim aktivnostima.

Metod Marije Montesori, za razliku od Frebelovog sistema podsticao je slobodu djeteta i slobodu njegove ličnosti iz kojih su izvođeni principi aktivnosti, samoradnje, interesovanja i očišćenosti.

Pod uticajem Fridriha Frebela, institucionalno vaspitanje se smatralo kao dopuna za porodično vaspitanje, a nikako njegova zamjena, što se zadžalo i do danas.

Razna društvena i politička previranja, ratovi u našoj zemlji i okruženju uticala su na razvoj društvene brige o djeci. Na pojavu predškolskih ustanova u Srbiji najveći uticaj imalo je njihovo osnivanje u Ugarskoj, takozvano „dadjiljalište“ ili „čuvalište“, koje se javilo se početkom XIX vijeka.

Istorijat društvene brige o djeci na prostoru Srbije može se sagledati u nekoliko etapa:

- predškolske ustanove do kraja Prvog svjetskog rata;
- predškolske ustanove između dva svjetska rata;
- predškolske ustanove poslije Drugog svjetskog rata;
- predškolske ustanove na kraju 20. i na početku 21. vijeka;

## 2. LOKACIJA

Objekat je smješten u gradskoj zoni višeporodičnog stanovanja, na jednoj od najatraktivnijih lokacija u Novom Sadu. Radna parcela obuhvaćena bulevarom Cara Lazara, uz Aleju Mike Antića. Sjeverna strana ove parcele ograničena je Prirodnjačkim muzejom, dok su sa istočne i zapadne strane smješteni stambeni objekti.

Lokacija i kapacitet ustanove određeni su prema "Generalnom Urbanističkom planu do 2021. godine", prema kome je predviđeno je da objekat bude spratnosti P+1, i da ustanovu pohađa oko 250 djece.

Postojeći okolni objekti su stambenog karaktera, po spratnosti, obliku i konfiguraciji neujednačeni, pa tako ne diktiraju konfiguraciju. Na lokaciji se predviđa izgradnja igrališta za djecu, kao i tampon zona zelenila, koja bi štitila djecu od ulice. Od ustanova kulture u neposrednoj blizini smještena je osnovna škola "Đorđe Natošević", sportski i poslovni kompleks SPENS, te muzička škola "Isidor Bajić"

Kolski pristup parceli omogućen je iz Radničke ulice, koja je dvosmjernog karaktera. Objekat se nalazi u neposrednoj blizini gradskog jezgra, samim tim i ustanovama kulture, koje djeca mogu posjećivati. Kvalitet ove lokacije povećava i blizina Petrovaradinske tvrđave, Dunavskog parka, Dunavskog keja, odnosno Dunava.

## 3. KONCEPT UREĐENJA PREDŠKOLSKE USTANOVE

### 3.1. KONCEPT OBLIKOVANJA PROSTORA

Prilikom projektovanja objekta najviše se težilo ka tome da se napravi sigurno, mirno i toplo mjesto, što je preduslov za uspješan razvoj djeteta. Istraživanja i razne studije su pokazale da prostor i okruženje, u kome dijete boravi, u velikoj mjeri utiču na njegov pravilan rast i razvoj. Težilo se da se stvore otvoreni prostori u kojima će djeca pored igranja moći da imaju nastavu u prirodi, kao i da unutrašnjost objekta iskoristi maksimalno prirodno osvjetljenje, što je postignuto velikim staklenim površinama. Prostorije vrtića su projektovane tako da prihvate igralište u sredinu, gdje dva kraka objekta podsjećaju na dječije ruke, koje prihvataju prostor i okolinu, kao sigurno, mirno i toplo mjesto.

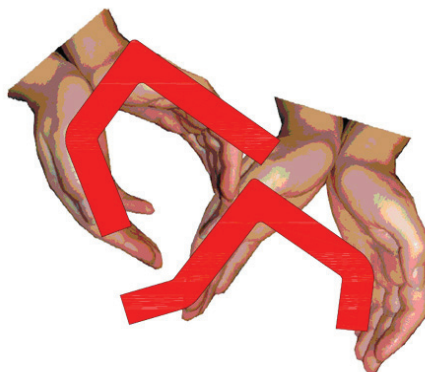


Sl. 1- Perspektivni prikaz objekta

Koncept objekta se razvijao kroz nekoliko faza. Polazna tačka koncepta ovoga objekta bila je kubična struktura, punog volumena, na šta je uticala sama lokacija. Kao

sledeća faza javlja se aluzija na dječije ruke, koje formiraju sigurno, toplo mjesto i okolinu, gdje će djeca naučiti osnove svega onoga što će se u budućnosti nadograđivati. Otvorene ruke prikazuju da će djeca ovo mjesto ipak napustiti, kad za to dođe vrijeme. ( Sl. 2)

Ovom analizom smo dobili tri trakta u kojima su se sistematski redale funkcije, gdje su u jednom traktu, koji se nalazi na zapadnoj strani parcele, smještene prostorije za pomoćno i stručno osoblje, trakt na sjevernoj strani parcele objedinio je prostorije za boravak djece, dok je na istočnoj strani smještena trpezarija za sve korisnike prostora.



Sl. 2- Koncept objekta

Na na južnoj strani se formira vizuelno zatvaranje prostora, terasom koja se nalazi na nivou prvog sprata. Formiranjem ovakve strukture objekta, u unutrašnjosti traktova javlja se otvoreni prostor koji je u ovom slučaju iskorišten za formiranje atrijuma kao centra zbivanja, odnosno mjesta okupljanja i socijalizacije. ( Sl. 3)



Sl.3- Prikaz atrijuma

### 3.2. Dispozicija objekta i njegove cjeline:

Prostorna struktura objekta može se podijeliti na dominantne cjeline:

- prostori namjenjeni djeci ( za boravak i igru djece);
- administrativne prostorije (prostori stručnog osoblja);
- ekonomsko- tehničke prostorije;

Kvalitet ovih prostora jeste mogućnost da se ovi prostori otvore ka dvorištu, pomjeranjem staklenih panela, i tako omogućiti da se formira jedinstvena cjelina, gdje bi se

djeca osjećala kao da su u prirodi. U okviru ovog prostora za jaslene grupe, nalazi se predprostor u koji se odlažu razni rakviziti, trijaža i sanitarna prostorija. Garderoba kod jaslenih grupa je izdvojena jer je osim vaspitača, djece, koriste roditelji prilikom raspriemanja svoje djece, kao i medicinsko osoblje ove ustanove, čije se prostorije nalaze u blizini ovog prostora radi eventualnih konsultacija i intervencija. Garderoba je smještena u blizini parkinga za dječija kolica.

**Trpezarija** - Objedovanje djece je organizovano tako što prostoriju koriste prvo grupe od 3-5 godina, a zatim starija djeca. Djeca od 3-5 godina imaju manje vaspitno-obrazovnih aktivnosti, i po vremenskom rasporedu ručaju ranije. Uz trpezariju se nalazi kuhinja, sa ostavom, povezane su direktnom vezom, gdje se dostavljanje hrane vrši kroz ekonomski ulaz.

**Sanitarne prostorije**- predstavljaju prateću funkciju svake grupne prostorije, koje, pored osnovne namjene, omogućava sticanje pozitivnih navika u higijeni. Sastoje od dijela za njegu, odnosno higijenu (lavabo) i dijela sa kabinama u kojima se nalaze sanitarije (wc šolje). Ulaz u sanitarne prostorije ostvaruje se direktno iz radne sobe. Karakteristično je da su dimenzije sanitarije prilagođene djeci, tako da se nalaze na visini od 0,52 m, širine 0,50m, i dubine 0,38m), a temperatura vode ne smije biti veća od 35°C. Podovi sanitarnih prostorija su obrađeni keramičkim pločicama, kao i zidovi, do visine oko 1.80 m od poda. Vrata na kabinama se zatvaraju pomoću magneta, bez pragova su, kao i u ostatku vrtića.

**Prostorije za zdravstveni rad**- kao što je prethodno navedeno, prostorije za zdravstveni rad su smještene u blizini jaslenih grupa. Sastoje se od prostorije za prijem bolesne djece, odnosno prostorije za medicinsku sestru i od prostorije za izolaciju bolesne djece. Prostorija za medicinsku izolaciju djece, sastoji se od dva kreveta namjenjena za privremeni smještaj djece, koja su oboljela tokom boravka, dok roditelji ne dođu po njih. U toj prostoriji je omogućeno i obedovanje, a postoji i zaseban sanitarni prostor. Povremeni dolasci logopeda i dijetetičara su organizovani u ovim prostorijama.

**Administrativne prostorije** - administrativne prostorije su pozicionirane na spratu. Čine ih sledeće prostorije:

- kancelarija direktora;
- kancelarija pedagoga, psihologa i socijalnog radnika;
- kancelarija vaspitača;
- kancelarija ekonomiste i pravnika;
- sala za sastanke (sala u kojoj se odvijaju sastanci vaspitača, uprave, kao i razgovori roditelja i vaspitača);
- biblioteka;

**Ekonomsko- tehničke prostorije** - pod ekonomsko-tehničkim prostorijama podrazumijevamo prostore koje možemo podijeliti u sledeće grupe:

- prostor za zaposlene;
- perionica;
- prihvatna kuhinja;
- tehničke prostorije;

Prostorije za zaposlene sastoje se od garderobe, sanitarnog prostora, male čajne kuhinje i ostave za opremu. Perionica se sastoji od prostorije gdje su

smještene mašina za pranje i sušenje veša, zatim ostave za prijem prljavog rublja i odlaganje čistog. "Prihvatna" kuhinja sadrži pristupnu ostavu za odlaganje namirnica sa spoljnim ulazom, kroz koji se vrši dostava hrane u objekat. Zidovi u kuhinji su obloženi keramičkim pločicama, takođe na visini 1.80 m od poda, radi lakšeg održavanja.

**Tehničke prostorije**- takođe posjeduju zaseban ulaz, nalaze se u suterenu objekta, sastoje se od toplotne podstanice i kotlarnice zatim prostorije za održavanje i poravke.

**Komunikacije** - Komunikacije u objektu predstavljaju važan segment ovog objekta, i prilikom projektovanja posebna pažnja je usmjerena ka njihovom definisanju. Podijeljene su na javne i servisne komunikacije.

Javne komunikacije obuhvataju prostore od samog ulaza, zatim centralni hol, koji se otvara prema svim sporednim komunikacijama, i samom dvorištu objekta.

Servisne komunikacije formirane su iz higijenskih i bezbjednosnih razloga. Služe za dostavu hrane, za tehničke intervencije u objektu.

Vertikalnu komunikaciju u objektu možemo podijeliti na komunikaciju preko glavnog vetiklanog stepeništa, centralnog, zatim lifta, koji se koristi u svrhu za komunikacije korisnika, kao i za servisne usluge.

#### 4. TEHNIČKI OPIS OBJEKTA

Objekat je građen u armirano - betonskom skeletnom sistemu. Stubovi su dimenzija 30/ 30 cm i 40/ 40 cm (dio objekta u kome je smještena fiskulturna sala, zbog velikih raspona). Grede se armirano- betonske, dimenzija 30/ 45 cm, 30/ 50 i 30/ 65 cm. raspon fiskulturne sale od 17 m premošćen je betonskim gredama od 120 cm. Međuspratna konstrukcija je armirano- betonska ploča debljine 15 cm, dok je debljina ispod krovne terase oko 30 cm. Spratna visina objekta je 4 m. Zbog dužine samog objekta formirane su dilatacione razdjelnice, gdje su udvojeni stubovi koji su posebno fundirani. Za vertikalnu komunikaciju predviđeno je i armirano - betonsko liftovsko okno za hidraulični lift projektovan za objekte manje spratnosti, kao i stepenište, koljenasto armirano – betonsko, čija je debljina 20 cm. Unutrašnji pregradni zidovi, predviđeno je da budu oko 12 cm, izgrađeni od šuplje opeke i od bloka čije su dimenzije 20 cm. Spoljašnji zidovi izgrađeni su od giter blokova dimenzija 25 cm i obloženi „demit” fasadom dimenzija 8 cm. Svi zidovi i plafoni su malterisani podužnim malterom, gletovani i obrađeni vodoperivim bojama, radi lakšeg održavanja, dok su zidovi u sanitarnim prostorijama i kuhinji oblažu se keramičkim pločicama. Krov objekta je ravan, u svim dijelovima, sa minimalnim usvojenim padom od 3%, i unutrašnjim olučnim vertikalama za odvod vode. Za prohodnu terasu nasuta je zemlja u minimalnom sloju od 45 cm do armirano- betonske ploče. Radi sigurnosti djece prostori na kojima se oni igraju obloženi su PVC gumom za oblaganje dječijih igrališta, u narandžastoj boji. S obzirom da na krovu postoji i visoko rastinje, ono je stavljeno u posebne saksije, radi zaštite korijena i rasipanja zemlje. Maksimalna debljina sloja koja je predviđena za prohodni krov je 65 cm do armirano- betonske ploče. Hidroizolacija krovne terase, urađena je uz pomoć hidroizolacione folije, Vernamo

EPDM fabrički prefabrikovane u panele dimenzija 200-250 m<sup>2</sup>, koji se na licu mjesta spajaju. Preko hidroizolacije se postavlja drenažni sloj od šljunka.

Radi bezbjednosti djece, ograda na terasi uvučena je za oko 50 cm u odnosu na ivicu objekta. Sastavljena je od niza drvenih gredica, koje su postavljene na nadzika visine od 50 cm. Rastojanje između gredica ne prelaze 12 cm, kako djece ne bi mogla da se provuku, a ukupna visina je oko 1.50 m.

Stakleni hodnik koji zauzima centralni dio dijela u kome borave djeca, riješen je tako da je staklo oslonjeno na primarne nosače, čelične kutijaste profile, na koje se kače sekundarni aluminijumski profili.

**Instalacije-** parcela na kojoj je predviđena izgradnja predškolske ustanove opremljena je priključkom za električnu energiju, vodovodnu i kanizacionu mrežu. Električni prekidači i utikači se postavljaju na visinu od 1.80 m, da bi bili van domašaja djece.

Temperatura u prostorijama u kojima borave jaslne grupe trebalo bi da bude oko 22 °C, dok je preporučena temperatura u starijim grupama oko 20 °C.

**Zaštita od požara-** objekat je projektovan u skladu sa tehničkim preporukama. Parcela je okružena saobraćajnicama, tako da je omogućen relativno lak i brz pristup vatrogasnim vozilima. Niska spratnost objekta, takođe omogućava lakše i efikasnije djelovanje. Armirano- betonski skeletni sistem, sa zidanom ispunom pruža zadovoljavajuću otpornost na djelovanje od požara. Široki hodnici, stepeništa, te otvorena terasa omogućavaju brzu evakuaciju u slučaju potrebe. Planirano je i obezbjeđenje objekta hidrantima i PP aparatima u slučaju požara. Spoljašnje stepenište koje vodi direktno na terasu objekta, takođe bi moglo poslužiti za evakuaciju, u slučaju požara. Vatrootpornost konstrukcije postignuta je zaštitinim slojevima betona i specijalnim bubrivim premazima.

## 5. ZAKLJUČAK

Rad se temelji na istraživanju načina organizovanja predškolske ustanove, koja bi odgovorila na zahtjeve djeteta, njegov konstantni rast i razvoj, te odnos između arhitekture i pedagogije, i sam uticaj kvaliteta arhitekture na kvalitet obrazovanja. Prilikom oblikovanja predškolske ustanove, kao glavna ideja nametala se težnja da se stvori prostor koji će biti blizak djeci. Temelji se na istraživanju načina organizovanja predškolske ustanove, koja će odgovoriti na zahtjeve korisnika, odnosno djece, uticaja pedagogije na oblikovanje objekta i arhitekture na kvalitet obrazovanja.

Kvalitet i vrijednost ovog objekta leži u njegovoj višestrukoj funkcionalnosti i otvorenosti. Ovakav koncept izbjegavanja "skladištenja djece", otežava posao vaspitačima koji rade sa djecom, ali ih istovremeno navode na kvalitetniji i inovativniji rad sa djecom, gdje se omogućava konstantna promjena programa i formiranje različitih događaja unutar svoje strukture. Otvoren koncept bez jasnih i strogih granica formira različite ambijente i usmjerava djecu ka prevazilaženju strahova, ka razvijanju novih načina igre i novih aktivnosti.

## 6. LITERATURA

- [1] Kamenov, Emil: „Vaspitno obrazovni rad u dečijem vrtiću“, opšta metodika, 2006. godina, Novi Sad
- [2] Kamenov, Emil: „Model osnova programa vaspitno-obrazovnog rada sa predškolskom decom“, Viša škola za obrazovanje vaspitača, 1995. godina, Beograd
- [3] Ivanović- Šekularac, Jelena: “Predškolske ustanove i komfor”, 2000. godina, Beograd
- [4] Krklješ, Milena: „Programski, funkcionalni i prostorni činioci arhitekture predškolskih ustanova u Vojvodini“, doktorska disertacija, 2011. Novi Sad
- [5] Krklješ, Milena: „Javni prostori i žižne tačke okupljanja u Novom Sadu“, magistarska teza, 2006. godina, Novi Sad
- [6] Gavrilović, dr Ana: „Predškolske ustanove u Srbiji: 1843. -2000.“, 2001. godina, Službeni glasnik, Beograd
- [7] Dudek, Mark: „Children’s spaces“, Architectural Press, 2006.
- [8] Prof. dr. sc. Hildegard Auf-Franić i saradnici, Dječje jaslne i vrtići – upute za programiranje, planiranje i projektiranje, 2003. godina, Zagreb

### Kratka biografija:



**Mirjana Milovac** rođena je u Jajcu 1986. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitekture i urbanizma – na temu „Arhitektonska studija predškolske ustanove u Novom Sadu“, odbranila je 2011. 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 vojvodanskih gradova– naselja sa višeporodičnim stanovanjem“. Od 2001. godine zaposlena na Departmanu za arhitekturu i urbanizam

**ARHITEKTONSKA STUDIJA SOCIJANOG STANOVANJA U ZRENJANINU****ARCHITECTURAL STUDY OF SOCIAL HOUSING IN ZRENJANIN**Marko Popović, Radivoje Dinulović, Ivana Miškeljin, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM**

**Kratak sadržaj** – Istraživanje i projektovanje socijalnog, održivog, višeporodičnog objekta u Zrenjaninu. Problematika socijalnog stanovanja u Srbiji zadnjih godina regulisana je zakonom o socijalnom stanovanju, jedino što još nije stupila u praksu. Rešenje je u gradnji održivih objekata. Održivost se ogleda u fleksibilnosti osnova, pravilnim pozicioniranjem objekta i primenom pasivnih sistema. Projektovanjem objekta pokušao se stvoriti novi uvid u fleksibilnost stambenog prostora za socijalno ugrožene kategorije stanovništva. Sam objekat bi poslužio kao primer održivog projektovanja u socijalnom stanovanju.

**Abstract** – Study and design of social, sustainable, multi-family housing in Zrenjanin.

The issue of social housing in Serbia in recent years has been regulated with new laws, but it is not applied standard in every day usage. Sustainability is reflected in the flexibility of plans, proper positioning of the object and the application of passive systems. Design of the building was attempted to create a new insight into the flexibility of housing for socially vulnerable groups.

Building would serve as an example of sustainable design in social housing.

**Ključne reči:** stanovanje, socijalno, održiv razvoj

**1. UVOD**

Pojam socijalnog stanovanja se različito definiše u regulativama različitih država, kao i u radovima različitih relevantnih autora. Ono što je mnogima zajedničko, a pojavljuje se i u definiciji tog pojma u Zakonu o socijalnom stanovanju Republike Srbije, jeste da je socijalno stanovanje organizovano obezbeđivanje stanovanja određenog standarda porodičnim domaćinstvima koja iz različitih, a pre svega ekonomskih i socijalnih razloga nisu u mogućnosti da sebi pribave stambeni prostor na tržištu.

Ipak, postoje mnoge države koje takvu javnu intervenciju u svojoj regulativi ne nazivaju *socijalnim stanovanjem*, već nekim drugim terminima (neprofitno, netržišno, podsticano, pristupačno i sl.), ali u Evropi je međunarodno prihvaćen termin “*social housing*” i on označava najšire poimanje državne podrške u stanovanju.

**NAPOMENA:**

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog - master rada, čiji je mentor dr Radivoje Dinulović, vanr. profesor, a komentor mr Ivana Miškeljin.

Smisao takvog određenja je jasan. Razvoj tržišnih ekonomija, kako u razvijenim zemljama, tako i u zemljama u tranziciji, izaziva i socijalno raslojavanje, ali i pojavu siromaštva. Trajna ili privremena nezaposlenost, male zarade, zdravstveni problemi, poodmaklo starosno doba ili materijalna neobebeđenost mladih ljudi na školovanju ili na početku radnog veka čine kupovinu ili zakupljivanje odgovarajućeg stana na tržištu nedostupnim određenom procentu porodica.

Jak razlog koji je uticao na odabir teme je taj što je urbanističkim planom grada na odabranoj lokaciji planirana izgradnja socijalnih objekta (spratnosti P,P+1,Pk). Ta stavka vezana za urbanistički plan je jednim delom bila presudna za odabir ove lokacije, a druge stavke vezane za odabir lokacije su bile homogena struktura stambenog dela, dobra saobraćajna povezanost, veličina parcele (objedinjene su četiri gradske parcele).

**2. LOKACIJA**

Parcela ( spojene četiri gradske parcele) je pozicionirana na obodnom delu naselja Bagljaš, koje se nalazi na ulazu u grad Zrenjanin iz pravca Novog Sada u Ulici Franje Kluza (slika1). Data površina nije izgrađena i poprilično je zapuštena. Okruženje date lokacije je lošeg boniteta, većina objekata nema neke arhitektonske elemente koji bi bitno uticali na formiranje novonastalog objekta. Izgrađena je suprotna strana uličnog fronta, naspram parcele, dok je druga strana uličnog fronta potpuno razgrađena, odnosno ne postoje izgrađeni objekti. Na užem lokalitetu zastupljeni su jednoporodični objekti spratnosti P+1, i P+1+Pk. Dozvoljena gradnja na datj lokaciji je P+1+Pk. Novonastali objekat bi imao za cilj da podigne arhitektonski kvalitet lokacije i podigne standard građenja u tom okruženju.



Slika 1. Uža situacija

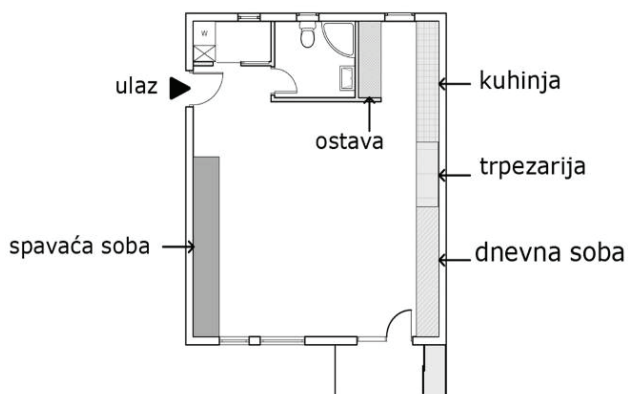
Jedan od razloga odabira ove lokacije jeste i činjenica da se grad širi brže u praksi nego na urbanističkim podlogama

i ostaju prostori koji nisu izgrađeni unutar gradskog tkiva. Kvalitet ove lokacije predstavlja i činjenica da daljim širenjem grad ne bi zauzimao oranicu kao što je to slučaj sa drugim gradskim zonama.

### 3. ARHITEKTONSKI KONCEPT

Osnovni koncept rada jeste da se kreira fleksibilan prostor u okviru kojeg bi se neometano odvijao život. Teži se ka tome da se napravi univerzalna modularna jedinica, sa što manje konstruktivnih elemenata unutar nje, izuzev određenih fiksiranih prostora za čije korišćenje su potrebne složenije instalacije, kao što je to slučaj sa kupatilom i kuhinjom. Prostor dnevnog boravka i trpezarije objedinjen je u celinu. "Hodnici" postoje ali nisu ograđeni zidovima, jer na taj način vizuelno povećavaju prostor. U okviru slobodnog plana organizacije prostora ostavljena je mogućnost da se formira izdvojena prostorija unutar dnevnog boravka, a da se na taj način ne naruše minimalne proporcije i dimenzije prilikom projektovanja, odnosno da prilikom aktiviranja svih funkcija istovremeno ne nastanu nefunkcionalni prostori, a da se ukidanjem, odnosno deaktiviranjem određenih prostora (smanjenjem njihove površine) postavi akcenat na proširenje dominantnih, i u tom trenutku aktivnih površina.

Postoji mogućnost da se tokom dana kada je dnevni boravak najaktivniji njegova površina uveća na uštrb spavaće zone, odnosno zone trpezarije. Takođe je moguće i istovremeno aktiviranje svih prostora a da se opet ne naruši funkcionalnost individualnih podcelina, kao i celokupnog prostora. Spavaća soba je smeštena u pokretnom zidu. Prostor unutar stana je zamišljen da funkcioniše kao jedna aktivna, dinamična celina koja se menja tokom dana, isto kao što se menja potreba za korišćenjem određenih podcelina. Prostor ostaje prazan dok ga ne zauzmu korisnici, nameštaj bi bio složen u plakarima (slika2).



Slika 2. prostorna organizacija (sklopiv nameštaj)

### 4. FORMA

Na parceli bi se nalazila četiri odvojena objekta, koji bi sačinjavali grupnu formu (slika3). Individualnost objekata se ogleda u funkcionalnom smislu dok bi zajedno sačinjavali grupnu formu. Tri objekta spratnosti P+1 bila bi stambenog tipa (više porodično stanovanje), dok bi se u četvrtom nalazio edukativni centar, za osposobljavanje i prekvalifikaciju određenih zanimanja, u okviru kog bi se pohađali razni kursevi različitih karaktera. U okviru dva

objekta stambenog tipa nalazilo bi se 16 stanova, dok bi u trećem objektu bilo šest stanova, od kojih su dva duplexa, dva trosobna stana i dva stana za ljude koji imaju smetnje u kretanju. Na vrhu objekta bi se nalazile ozelenjene krovne bašte koji bi služile za socijalizaciju korisnika prostora, i ljudi iz okruženja. Objekti su tako pozicionirani da se formira unutrašnje dvorište koje je polu javnog karaktera. U parteru na nivou prizemlja nalazila bi se mala letnja pozornica koja bi bila centar zbivanja i mesto okupljanja i socijalizacije. Ulazne partije su naglašene, dok su fasade objekata svedene i pravilnog ritma da bi ujednile nesklad i raznovrsnost okruženja (slika4). Objekti su okrenuti ka južnoj strani, na kojoj se nalaze veći otvori, dok su na severnoj (uličnoj) fasadi manji otvori. Privatnost unutar kompleksa je očuvana povlačenjem intimnijih zona u polu javni prostor. Fasada objekta je svetla, a za materijalizaciju korišćeni su čelik, drvo i staklo.



Slika 3. grupna forma objekata



Slika 4. 3d model jedne stambene jedinice

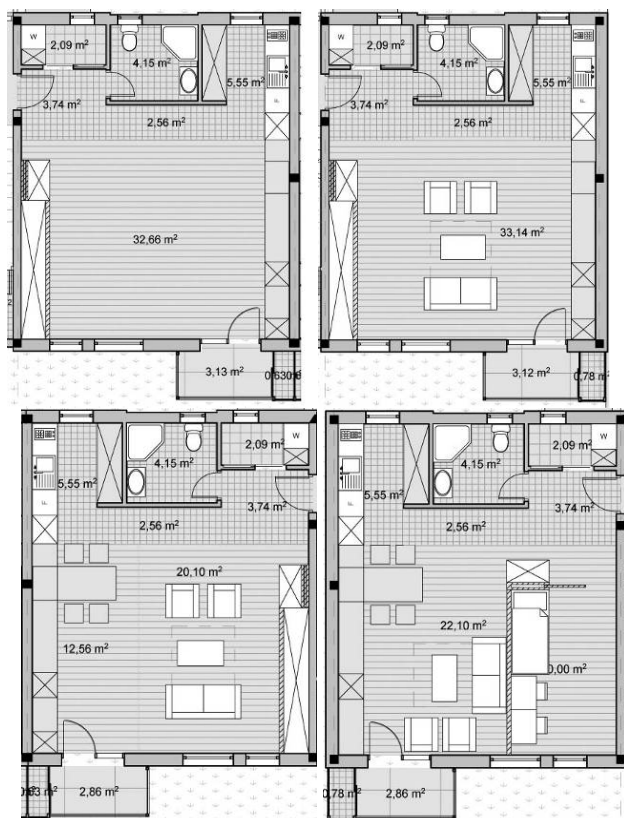
### 5. FUNKCIJA

„Korišćenje i funkcija su izraz arhitekture. Funkcija je izraz arhitekture.“  
Mis Van der Ro

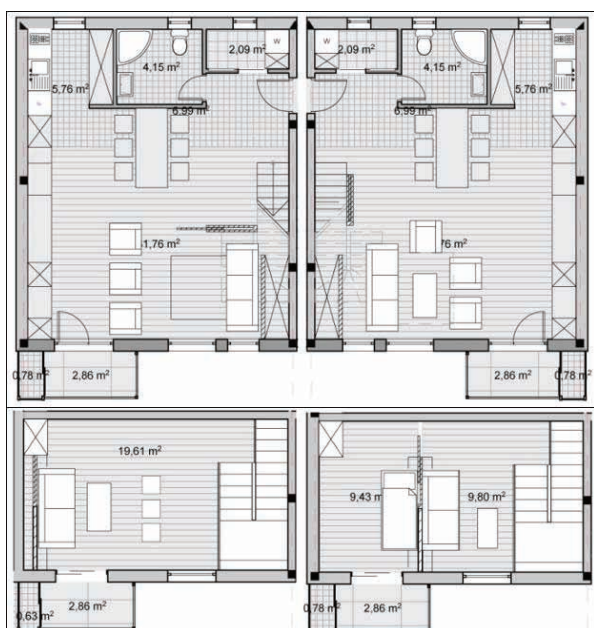
Arhitektonska analiza u svom uvodnom delu istražuje i utvrđuje rasporede među jedinicama koje obrazuju jedan prostor. Ona sistematizuje sredinu i ne bavi se ispitivanjem pojava, nego otkrivanjem međuzavisnosti između delova, jedinica prostora. Međusobna akcija korisnika, upotrebnog predmeta, događaja i kretanja, koji su osnovni učesnici u

svakoj prostornoj organizaciji, a uz uticaje prirode, urbane, životne sredine, jesu osnova za razvoj pojava vrednosti prostora. Većina dimenzionih sistema pokazuje povezanost sa potrebama korisnika.

Postoje četiri vrste stanova. Prvi je stan od 49m<sup>2</sup>, on je predviđen za porodicu od dva do tri člana. Postoji mogućnost, da se u odvojenoj prostoriji smeste dva kreveta, ukoliko dođe do proširenja porodice(slika5). Drugi tip stana je duplex od 70m<sup>2</sup>(slika6).

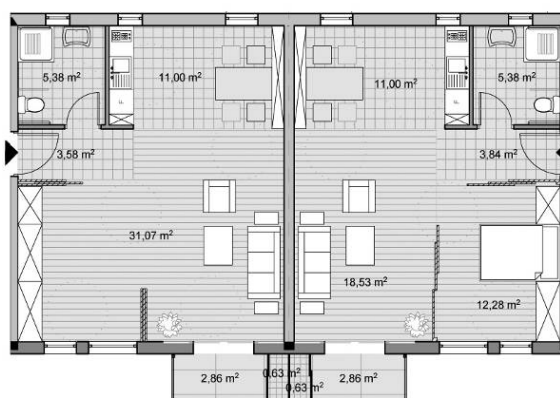


Slika 5. promena karaktera prostora kroz vreme



Slika 6. promena karaktera prostora kroz vreme (dupleks)

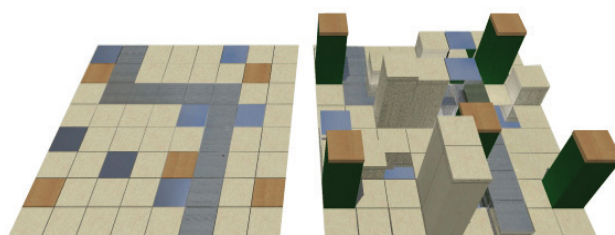
Jedna modularna jedinica je tako organizovana da se unutar nje formira otvoren prostor koji je dobro osvetljen, u kom su smeštene dnevne i noćne zone. Stambena jedinica je površine 49,73m<sup>2</sup>. Moguća je promena kvadratura prostorija zahvaljujući pokretnim panelima. Nameštaj je sklopiv i može se složiti u plakare, tako da prostor unutar stana može lako da promeni karakter, u zavisnosti od potreba korisnika u različitim delovima dana. Na ovaj način bi stan od 49,73m<sup>2</sup> mogao da ima dnevni boravak sa trpezarijom koji varira od 22m<sup>2</sup> do 34m<sup>2</sup>, odvojenu spavaću sobu od 10m<sup>2</sup>. Insistiranje na fleksibilnosti prostora jeste jedan od načina održivog razvoja. Četvrti tip stana je površine 49,73m<sup>2</sup>, i razlikuje se po organizaciji prostora iz razloga što je drugačiji korisnik. Radi se o prostoru za lica koji imaju problema pri kretanju (slika7).



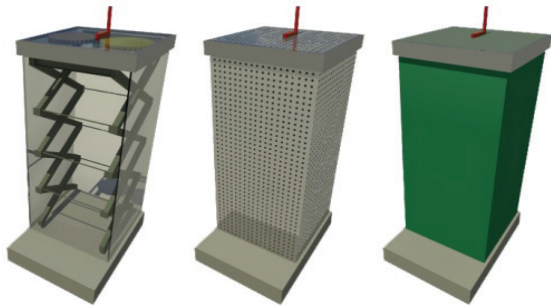
Slika 7. promena karaktera prostora kroz vreme (stan za ljude koji imaju problema pri kretanju)

Prostor za socijalizaciju (pozornica na otvorenom), podrazumeva raster osam puta osam, odnosno šestdeset i četiri polja. Svako polje je pomerljivo po visini, korisnici prostora ga sami podešavaju i na taj način stvaraju ambijent koji je njima podesan u datom trenutku (slika6). Materijalizacija svih polja nije ista, postoje polja koja su izrađena od perforiranog lima iz kojih noću zrači svetlost. Neka polja su obložena materijalom po kom može da se piše kredom (tabla), i na taj način nastaje interakcija korisnika i prostora (slika7).

Određena polja su obložena transparentnim materijalom (pleksiglasom) da bi se korisnicima približio način funkcionisanja mehanizma zahvaljujući kojem polja postaju pomerljiva u vertikalnom pravcu. Zahvaljujući pomerljivosti polja, mehanizmu koji je dostupan za korišćenje, i direktnom uticanju na formiranje datog položaja polja, korisnici imaju neposredan uticaj na menjanje okruženja i time je ostvarena dodatna interakcija između upotrebno predmeta i korisnika.



Slika 8. osnovni i proizvoljni položaj modula



Slika 9. različiti moduli po materijalizaciji

## 5. TEHNIČKI OPIS OBJEKTA

Konstrukcija je izrađena od armiranog betona, stubovi su dimenzija 20x20cm, međuspratna konstrukcija sastoji se od punih AB ploča debljine 20cm, dok je debljina ploče na krovnoj bašti 30cm. Sama geometrija objekata je pravilnog tipa, za temeljnu konstrukciju predviđeni su trakasti temelji, izuzev na delu gde se nalaze prostorije u suterenu koje je potrebno dodatno izolovati od podzemne vode i kapilarne vlage. Objekti su potuno nezavisni u konstruktivnom smislu. Spratna visina je 306cm, vertikalna komunikacija nalazi se u sredini svake podceline, projektom je predviđeno dvokrako armirano-betonsko stepenište. Spoljni zidovi i zidovi koji razdvajaju stanove su izrađeni od giter bloka debljine 20cm, dok su pregradni zidovi izrađeni od giter blokova debljine 12 cm. Zidovi su iznutra malterisani produžnim malterom. Obloga kupatila i kuhinje je izrađena od keramike.

Objekat je termički izolovan demit fasadom od 10cm, unutar plafona svake etaže bili bi ugrađeni rashladni uređaji koji funkcionišu na pasivnom principu, preko dana sakupljaju toplotu, rashlađuju vazduh, a preko noći se u šupljinu plafona upušta hladan vazduh spolja koji rashlađuje kućište koje će sutra ponovo biti u stanju da hladi stan, odnosno stvara optimalnu temperaturu unutar svakog stana, u zavisnosti od kriterijuma korisnika. Krov objekta je ravan sa minimalnim padom od 5%, voda se odvodi kroz objekat do rezervoara za skladištenje i obradu atmosferske vode. Za prohodnu terasu nasuta je zemlja u minimalnom sloju od 45 cm do armirano- betonske ploče (slika51). Krovna bašta ima nadzidak od 100cm i ogradu koja se nastavlja na nadzidak u visini od 15cm. Na krovnoj terasi nalaze se i žardinjere u koje su smeštene veće biljke (visine preko 30cm do 180cm). Ozelenjeni ravan krov ima za funkciju da vrati oduzetu zelenu površinu, da pruži stanarima intimniji prostor za okupljanje i da dodatno ublaži temperaturne razlike tokom godine.

## 6. ZAKLJUČAK

Uloga arhitekture u socijalnom stanovanju ogleda se u tome da se stvore adekvatni uslovi za normalno odvijanje svakodnevnih potreba korisnika prostora. Arhitekti moraju da se okrenu ka ekološkom projektovanju, principima održivog razvoja, i na taj način da se afirmišu alternativni vidovi energije, a ne da se konstantno skreće pažnja na postojeće probleme sa energijom, umesto da se odgovori na novonastalu situaciju.

Odgovorno socijalno projektovajne bi imalo za cilj da stvara objekte koji su energetske efikasni, da predvide zdrave i kvalitetne materijale koji imaju dug vek trajanja i da na taj način potpomognu socijalno ugroženim grupama da kroz uštedu energije, novca podignu sopstveni standard. Početna cena izgradnje ekološki prihvatljivih objekata je često skuplja od klasičnih za 15-20% ukupne investicije, te se ona odbacuje iz prostog razloga što svest ljudi nije dovoljno razvijena po tom pitanju Za razliku od nekolicine objekata izgrađenih u našoj sredini koji nisu u velikoj meri uticali na informisanje šire javnosti o svom značaju i mogućnostima. Sam objekat bi poslužio kao primer energetske efikasnog i tehnološko funkcionalnog. Oblikovnim i urbanim kvalitetima bi formirao drugačiji pristup pri gradnji objekata ove namene. Socijalno ne znači jeftino i oskudno, već kvalitetno stanovanje, potpomognuto od strane države i drugih nevladinih institucija.

## 7. LITERATURA

- [1] „Socijalno stanovanje“ (prikaz stambenih politika Srbije i odabranih zemalja Evrope) urednici: Dušan Damjanović, mr Žaklina Gligorijević, Palgo Centar, Beograd 2010.godine  
 [2] „Arhitektonsko projektovanje“,Ernest Nofjert, građevinska knjiga,Beograd 2004.godine  
 [3] “Studija socijalnog stanovanja” rukovodilac studije: Marija Lalošević, dia Beograd, april 2009.godine

### Kratka biografija:



**Marko Popović**, rođen je u Zrenjaninu 1986. godine. Nakon završene Gimnazije u Zrenjaninu 2005. godine, upisuje Fakultet tehničkih nauka, Odsek za arhitekturu i

urbanizam. Diplomski – master rad iz

oblasti Arhitekture je odbranio u septembru, 2011. godine.



**Dr Radivoje Dinulović** (1957) je vanredni profesor i rukovodilac Katedre za arhitekturu i urbanizam na Fakultetu tehničkih nauka. Bavi se projektovanjem, istorijom, teorijom i kritikom arhitektonskog i scenskog prostora.

**Mr Ivana Miškeljin** (1982) radi kao asistent na Departmanu za arhitekturu i urbanizam Fakulteta tehničkih nauka u Novom Sadu.

**PRINCIPI PRIMENE GENERATIVNOG DIZAJNA BAZIRANOG NA ANALIZAMA PERFORMANSI – STUDIJA SLUČAJA****PRINCIPLES OF USING GENERATIVE PERFORMATIVE DESIGN – CASE STUDY**Marko Jovanović, Bojan Tepavčević, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM**

**Kratak sadržaj** – U radu su predstavljene principi primene generativnog dizajna baziranog na analizama performansi korišćeni pri generisanju vrsta urbane opreme ili mobilijara, u vidu kompleksno adaptivnih sistema, u cilju interakcije sa okolinom.

**Abstract** – This thesis presents the use of generative performative design principles in order to generate various urban furniture structures like complex adaptive systems, to achieve interaction with the surrounding.

**Ključne reči:** generativni, performativni, dizajn, genetski, algoritam, adaptivni, sistemi

**1. UVOD**

Tok savremene arhitekture je u srži imao unapređenje arhitektonske teorije i razumevanje pojma forme, kroz tehničko tehnološki razvoj. Kao finalni stadijum u razvoju forme u arhitekturi, poslednjih nekoliko godina, razvojem moderne tehnologije i digitalnih računarskih alatki, istraživanje forme omogućeno je kroz primenu CAD i CAM sistema (Computer Aided Design i Computer Aided Manufacturing). Njihovom upotrebom, definisano je oblikovanje forme i kao nepravilne, nestandardne, oble, slobodne, nasumične, i dinamične. Alatke, koje to omogućuju su algoritmi ili apstraktni paterni, gde se forma više ne generiše na uobičajen način crtanjem, već se stupa u proces „traženja forme“. Optimizujući formu na osnovu analiza i podataka, dobijenih procesima simulacije i optimizacije, potpada pod performativni dizajn. Kombinujući ova dva načina projektovanja, javlja se nova paradigma u arhitekturi – generativni dizajn baziran na analizama performansi ili integrisani dizajn. Primenjujući date principe, i integrišući ih sa kompleksnim adaptivnim sistemima, u cilju interakcije sa okolinom, dobija se opet novi vid modela u arhitekturi, koji diktira stalnu vezu objekat – korisnik.

**2. DEFINISANJE POJMOVNOG OKVIRA**

U ovakvom vidu pristupa projektovanju, često se postavlja pitanje o ulozi arhitekta, uzimajući da je čitav proces pretežno automatizovan i da se projektovanje svodi na menjanje ulaznih parametara algoritama. Ovde, ipak treba skrenuti pažnju da je računar i svaki vid digitalne alatke samo sredstvo, koje arhitekta koristi u procesu rada, a ne da je mašina ona, koja generiše formu sama.

**NAPOMENA:**

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio doc dr Bojan Tepavčević.

Arhitekta definiše parametre, koji generišu datu formu, shodno mogućnostima sistema, prati proces evolucije date forme kroz niz iteracija, ostajući u granicama mogućeg, i na kraju, vrši odabir najbolje forme, na osnovu sopstvenih vrednosti o kriterijumima lepog u arhitekturi i estetici.

Generativni dizajn podrazumeva primenu različitih algoritama ili šablona, kojima se forma generiše na nekoliko načina – primenom komputacione geometrije, sistema baziranih na pravilima ili samoorganizujućih sistema. U tom slučaju, čitav proces je zasnovan na digitalnim alatkama i modelima, čineći time 3D model osnovnim sredstvom za fabrikaciju projekta, a ne više linijski crtež.

Dizajn baziran na analizama performansi objedinjuje ideju o generisanju forme na osnovu zadovoljenja određenih performansi objekta – funkcionalnosti, strukturalne integrisanosti, osunčanosti, zoniranja i drugih. Digitalne alatke, koje to omogućuju su simulacija i optimizacija. Kao jedan od metoda optimizacije forme, koji će biti primenjen u ovom master radu je genetski algoritam, kao primer metaheurističkog metod rešavanja problema adaptacije. Na taj način, vrši se stalna analiza objekta ili strukture, upotrebom procesa simulacije i optimizacije, pri čemu se kroz svaku iteraciju optimizuje forma do zadovoljenja predodređenih kriterijuma.

Kombinovanjem ova dva pristupa, stvara se jedan nov model u arhitektonskoj praksi projektovanja, koji optimizuje formu shodno performansama, a zatim takvu formu, podvrgava generativnim algoritmima, koji stvaraju određen vid geometrije.

Primena kompleksnih adaptivnih sistema je još jedna paradigma, koja se pojavila u poslednjoj deceniji, u arhitekturi, a koja teži interakciji sa okolinom i ljudima, na način stalne adaptivnosti svoje forme ili fasade, shodno uticajima iz okoline. U tu svrhu, potrebno prvobitno generisati određeni skup ulaznih podataka, dobijenih preko receptora, koji se dalje obrađuju upotrebom programerskih ploča, a nakon obrade podataka, shodno napisanim skriptama, generišu se izlazni podaci, što predstavlja način interakcije sistema.

**2.1. Ciljevi istraživanja**

Cilj ovog rada jeste da pokaže kako primenom integrisanog dizajna u arhitekturi, može da se doprinese optimizaciji forme, a samim tim i performansama objekta, kao i validnost upotrebe ovakvog pristupa. Naglasak se stavlja i na način interakcije i adaptacije sistema, ne samo u digitalnom okruženju, u procesu stvaranja forme, već i u realnom svetu, kao rekurzivni, uzročno posledični odnos. Takođe, cilj je prikazati i opravdanost ovakvog pristupa,

koji se manifestuje kroz uštedu u energiji i troškovima projektantskog posla.

### 3. GENERATIVNI DIZAJN U ARHITEKTURI

Stalno težeći da pomere granice postojećeg, arhitekta istražuju različite pristupe projektovanju i generisanju arhitektonske forme. Od narativnog pristupa, preko operativnog i parametarskog – arhitektonska svest se razvijala, do granice kada je upotreba računara postala osnovna alatka, a gde je automatizacija procesa projektovanja, putem algoritama i skripti, dovela do novog vida arhitektonske svesti - generativnog ili algoritamskog dizajna.

Koristeći se uvek istim setom alatki, koje softver pruža, kao i prateći logiku rada samog programa, arhitektonska svest je bila ograničena, kao i sam proces projektovanja. Želeći da prošire mogućnosti korišćenja računara, pojedini arhitektonski biroi su za proces generisanja arhitektonske forme primenili algoritme generativnog dizajna, često korišćenih u drugim granama nauke – matematici, biologiji. U te svrhe su često pisani skriptovi i kreirani generativni algoritmi, čineći time prelaz od geometrijske reprezentacije prostora, gde se upravlja samo geometrijskim entitetima, ka algoritamskoj reprezentaciji, gde je niz logičkih instrukcija primarni faktor. Postoje tri osnovna pristupa primene generativnih algoritama u procesu generisanja forme i arhitektonskog projektovanja uopšte – kompjutaciona geometrija, sistemi bazirani na pravilima i samoorganizujući sistemi [1].

#### 3.1. Kompjutaciona geometrija

Kompjutaciona geometrija je deo informatike, koja ima za cilj istraživanje i primenu računarskih algoritama u rešavanju geometrijskih problema. Glavni atribut u razvoju kompjutacione geometrije, kao discipline, bio je napredak u digitalnoj tehnologiji i kompjuterskoj grafici, kao i CAD i CAM programima. Od tada, ovaj pristup našao je primenu u robotici, geografskim informativnim sistemima – GIS (za pronalaženje geometrijskih lokacija i planiranje putanja kretanja), kao i u izradi integrisanih strujnih kola i CAE.



Slika 1. Primer primene kompjutacione geometrije, Voronoi strukture, na projektu C Wall, Andrew Cudless-a

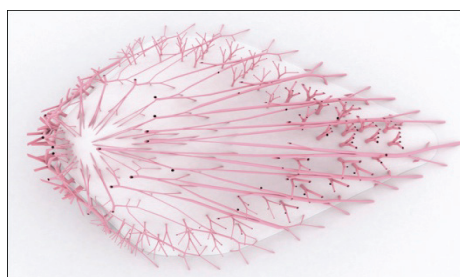
Kada je u pitanju primena ovog pristupa u arhitekturi, on se generalno odnosi na probleme teselacije poligonalnih površi i poliedarskih tela, odnosno način dekomponavanja metričkog prostora koristeći skup tačaka određenog strukturalnog sistema.

Na taj način, moguće je izvršiti podelu prostora, odnosno površi koristeći: Voronoi dijagrame (slika 1), Vejr-Felan strukture, aperiodičnu i kreking teselaciju.

#### 3.2. Sistemi bazirani na pravilima

Sistemi bazirani na pravilima su konvencionalni kompjuterski programi, koji koriste dobro napisane algoritme, skupove podataka kao i strategije kompjuterske obrade podataka za rešavanje problema. Za teže probleme, kojih se i tiču ovakvi sistemi, korisnija je upotreba heuristike, koja često dovede do tačnih rešenja, ali ponekada i nemogućnosti izvršenja. Bazirani su na ljudskom iskustvu i ekspertizi stvarnih problema, koji zahtevaju ljudsku inteligenciju. Sistemi bazirani na pravilima imaju tri osnovne komponente – podaci, kao inicijalni skup informacija, koje treba analizirati i kojima treba manipulirati, zatim skup pravila, koji potiče od znanstvene osnove prikupljene za specifičan slučaj i krajnjeg produkta, kao načina reprezentacije i interpretacije ulaznog skupa podataka.

Način generisanja ovakvih sistema moguće je izvršiti upotrebom dve vrste tehnika kompjutacionog dizajna, a to su gramatika oblika i Lindermajer sistemi[1] (slika 2).



Slika 2. Prikaz primene sistema baziranih na pravilima – Lindermajer sistemi, na projektu Respiration Skin, Yukio Minobe-a

#### 3.3. Samoorganizujući sistemi

Samoorganizujući sistemi predstavljaju procese dinamičkog generisanja strukturalnih šablona u sistemu, bez centralnog autoriteta ili spoljnog uticaja, koji utiče na sam proces. Na ovaj način, sistem se javlja kao produkt lokalne interakcije elemenata, koji sačinjavaju sistem, tako da je organizacija ostvarena putem delovanja svih elemenata u isto vreme. U arhitekturi, način primene samoorganizujućih sistema manifestuje se kroz upotrebu dva matematičko-informatička modela – celularni automati i multi-agentni sistemi (slika 3).



Slika 3. Prikaz primene samoorganizujućih sistema, multi-agentni sistemi, Yeosu Pavilion, Kokkugia

### 4. PERFORMATIVNI DIZAJN

Performanse su postale centralna tema u teoriji savremene arhitekture i prakse. Stoga, bitno je implementirati performanse objekta u proces generisanja same forme, kao aktivan činilac, a ne samo isti primeniti na već unapred definisanu formu. Arhitektonski dizajn baziran

na analizama performansi najbolje može da se opiše definisanjem performansi jednog objekta, gde je osnovni cilj - „ da se osigura individualna efikasnost kroz vreme putem kvaliteta funkcije i sredine, npr. toplotni, akustički, vizuelni komfor, [...] da se osigura organizaciona efikasnost kroz vreme putem integriteta zgrade, npr. fleksibilnost, izdržljivost, strukturalna i protiv-požarna sigurnost, [...] da se osigura društvena efikasnost kroz vreme putem ravnomerne iskorišćenosti resursa i integracije sa okolinom, npr. materijalima, zemljištem, vodom, energijom, otpadom i infrastruktrom“ [2].

Imajući sve ovo u vidu, dizajn baziran na analizama performansi podrazumeva proces generisanja arhitektonske forme, kao i istraživanje iste, koristeći optimizaciju performansi objekta u cilju poboljšanja unapred zadatih kriterijuma. Za razliku od generativnog dizajna, gde su alatke za generisanje i proces istraživanja arhitektonske forme bile bazirane na digitalnim medijima, algoritmima i skriptama, ovaj način dizajna baziran je na dve alatke – simulaciji objekta u datom okruženju i optimizaciji performansi objekta shodno unapred određenim kriterijumima.

#### 4.1. Simulacija

Simulacija predstavlja proces istraživanja apstraktne reprezentacije određenih performansi objekta i njegovog ponašanja, u sistemu sa kontrolisanim skupom parametara, bez fizičke manifestacije istog. U tom cilju, programi za simulaciju moraju biti precizno definisani matematičkim funkcijama, kako bi odredili oblast uticaja virtuelnog sistema na digitalno generisan model putem parametara i ograničenja. Simulacija prototipa, poznata i kao virtuelni prototip, obično zahteva da višestruke iterativne dinamičke simulacije budu izvršene pre proizvodnje fizičkog prototipa.[3] Menjajući inicijalne ulazne vrednosti, mogu se primetiti različiti šabloni ponašanja kompleksnih materijalnih sistema. Međutim, kako bi se uopšte pristupilo procesu simulacije, potrebno je imati digitalno generisan model, koji može da bude izložen virtuelnom sistemu.

#### 4.2. Optimizacija

Optimizacija je metod rešavanja problema, pri čemu se pronalazi najbolje moguće rešenje, koje treba da zadovolji određene kriterijume, unutar predefinisane skupa ulaznih podataka. Proces arhitektonskog generisanja optimalne forme, poboljšavajući performanse samog objekta, podrazumeva pisanje računarskog algoritma za rešavanje određenog problema. Dobro definisanje projektantskih problema leži u formulaciji četiri elementa, koja ih čine, a to su: promenljive, ciljevi, parametri i ograničenja. Ukratko rečeno – ciljevi su ono što težimo da postignemo, promenljive su ono na šta možemo da utičemo, a ograničenja su ono što ne smemo da prekoračimo

### 5. GENERATIVNI DIZAJN BAZIRAN NA ANALIZAMA PERFORMANSI

Prateći razvoj digitalnih medija i kompjutacije uopšte, proces generisanja formi, kao i njene optimizacije postaje sve više automatizovan, koristeći algoritme i skripte. Generativni dizajn baziran na analizama performansi upravo integriše prethodno dva definisana dizajna, generativni dizajn i dizajn baziran na analizama performansi. Dok jedan teži da uzdigne estetski nivo arhitektonske svesti o formi, drugi se bavi zadovoljavanjem kriterijuma performansi, koji vodi čitav proces prona-

laženja optimalnog rešenja. Ova nova paradigma u arhitekturi se može definisati kao integrisana upotreba generativnih algoritama uz stalno unapređivanje prethodne forme upotrebom različitih analiza, alatkama simulacije i optimizacije objekta. Pojam integrisani dizajn obuhvata sve gore pomenuto, uz napomenu, da integriše veći broj performansi, koje ulaze u proces optimizovanja forme, a samim tim i njenog generisanja tj. integriše formu i performanse i integriše više funkcionalnih sistema unutar jednog objekta. Svakako da upotrebom integrisanog dizajna generisanje većeg broja potencijalnih rešenja doprinosi usvajanju najboljeg, jer arhitekta i inženjeri, ograničeni budžetom i vremenom, ispituju samo deo ovih rešenja. Pritom, dolazi do boljeg razumevanja sveobuhvatnog dizajnerskog procesa, gde multidisciplinarnošću, svaki aspekt dobija podjednaku pažnju. Kao rezultat ovoga, smanjuje se vreme dizajnerskog ciklusa – generisanje forme i optimizacija, se upotrebom kompjutacije, mogu izvršiti dovoljan broj puta, do dobijanja zadovoljavajućih rezultata. Moguće je istražiti i nove nivoe kompleksnosti i neočekivani estetski doživljaj u procesima upotrebe metaheurističkih algoritama. Na kraju, bitna je ušteda u celokupnom trošku izvođenja i projektovanja.

### 6. INTERAKTIVNI ADAPTIVNI SISTEMI

Početak XXI veka, pojavom generativnog dizajna baziranog na analizama performansi, sistem generisanja formi predstavljen je kao adaptivan sistem u evolutivnim procesima optimizacije, gde su se različita rešenja podvrgavala procesima analize i evaluacije, kako bi zadovoljile predefinisane kriterijume. Ovakav pristup projektovanju dopunjen je uvođenjem kompleksnih adaptivnih sistema, gde dolazi do interakcije i adaptacije samog objekta, ne više u digitalnom, već i u stvarnom okruženju. Najčešće su to fasadna platna kao inteligentni adaptivni sistemi, koji reaguju na uticaje iz okruženja. Termin medija fasada je danas u upotrebi u definisanju ovakvih sistema.

Jedan od primera reprezentacije ovakvog pristupa je projekat Aegis Hyposurface (slika 4) projektantskog studija dECOi izveden 2001.g. u Birmingenu, Velika Britanija. Multidisciplinarnost je vidna u delovanju arhitekata, inženjera, matematičara, kompjuterskih programera. Projekat predstavlja zid sačinjen od metalnih panela, koji reaguju na elektronske uticaje iz okoline – zvuk, svetlost, pomeranje, dok se kalkulacije dešavaju u realnom vremenu.



Slika 4. Prikaz projekta Aegis Hyposurface, kao interaktivnog zida, koji reaguje u realnom vremenu

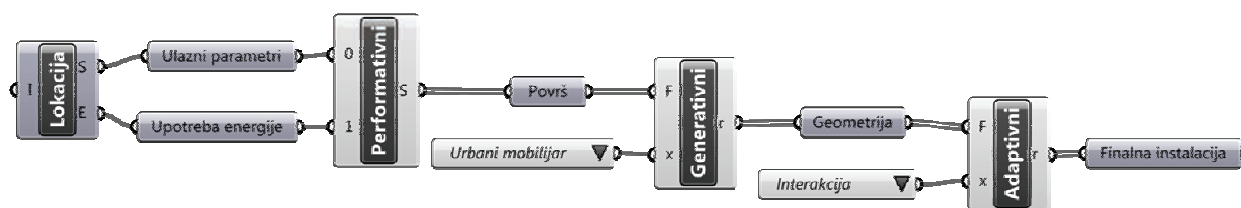
### 7. STUDIJA SLUČAJA – PRIMENA INTERAKTIVNIH ADAPTIVNIH SISTEMA KAO GENERATORA URBANIH CELINA

U ovom radu su principi primene generativnog dizajna baziranog na analizama performansi primenjeni na

konkretnom projektantskom zadatku. Na primeru centralnog jezgra Novog Sada, u radu su pozicionirane strukture interaktivnih adaptivnih sistema, dobijene primenom generativnog dizajna baziranog na analizama performansi, gde je ponuđeno rešenje rekonstrukcije centralnog trga u Novom Sadu, trga Slobode, i njegove komunikacije sa okolnim trgovima - Katolička Porta i Pozorišni trg, kao i formiranja kvalitetne grupe trgova, različitog sadržaja, ali iste kvalitativne orijentacije. Metod postizanja ovakvog cilja je primena instalacija ili struktura, koje ograničavaju vizuelnu pecepciju otvorenosti trga ograđivanjem po periferiji. Težnja je da se naglasak stavi na različite načine utilizacije alternativnih izvora energije – energije vetra, sunca, padavina, zemljišta i principa interakcije sa okolinom i ljudima – putem dodira, prisustva, glasa,

koristeći strukture kao urbane instalacije, koje vrše manipulaciju prostora kao generatori urbanih celina. Na taj način, strukture će stvoriti intimnije celine, ograničavajući vizure sa trgova i stvarajući osećaj zatvorenosti, imitiranjem arhitektonskog omotača, manipulišući psihološkim osećej trga, koje pojedinci osećaju boraveći na njemu.

Grupa trgova u Novom Sadu ima veliki potencijal da unapredi kvalitet svojih sadržaja, kao i osećaj trga, određenim vrstama urbanog mobilijara i intervencija u prostoru. Posmatrajući dijagram 1, svaku lokaciju je moguće analizirati i nakon toga, ekstrahovati potrebne informacije, koje se tiču dominantnih vremenskih parametara (Sunce, vetar, geotermalni izvori, padavine) i svojstvenosti mesta, u cilju njihove primene kao alternativnih izvora energije.



Dijagram 1. Prikaz procesa nastanka adaptivnih struktura, koristeći prednosti lokacije, generativni i performativni dizajn

U okviru studije slučaja ovog rada primenjena je upotreba solarne energije, pomoću PV ćelija i solarnih panela, koji prate sunce tokom dana, povećavajući pritom energetska efikasnost. Analizom performansi upotrebom genetskog algoritma se generiše optimalna površ za datu lokaciju, koja apsorbuje maksimalnu količinu solarne energije, a primenom generativnog algoritma jedne vrste Voronoi ćelija dobiće se krajnji geometrijski oblik.

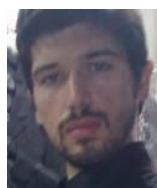
Posle izvršenih analiza insolacije i putanja kretanja, izvršeno je pozicioniranje strukture na trgu Slobode, nakon čega se pristupilo primeni genetskog algoritma. Na taj način, generisana je optimalna forma za datu lokaciju, u vidu površi, na kojoj je primenjen algoritam generativnog dizajna

se optimalna forma, koji se adaptira shodno ulaznim parametrima. Kombinujući ova dva pristupka u projektovanju, stvara se nova paradigma u arhitekturi, integrisani dizajn, koji ima potencijal generisanja formi, koji zadovoljavaju i formu i funkciju. U cilju adaptacije i u realnom okruženju, a ne samo u digitalnom, upotreba kompleksnih adaptivnih sistema se javlja kao način prevazilaženja pasivne uloge čoveku u interakciji sa arhitekturom. Ovakav način projektovanja, daljim razvojem digitalnih alatki i tehnologija, imaće mogućnost generisanja samoodrživih sistema, kao i generisanje struktura upotrebom veštačke inteligencije, razvitkom multi-agentnih sistema.

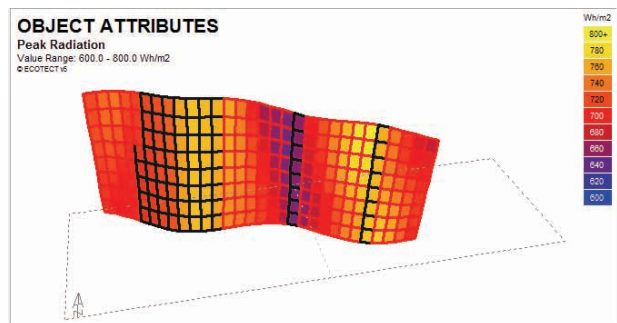
## 9. LITERATURA

- [1] Bojan Tepavčević, Uticaj geometrijske reprezentacije prostora na savremenu arhitekturu, Doktorska disertacija, Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad, 2010
- [2] Eleftheria Fasoulaki, Integrated Design, A Generative Multi-Perforamtive Design Approach, završni master rad, Massachusetts Institute of Technology, Boston, 2008
- [3] Michael Hensel, Achim Menges i Michael Weinstock, Emergent Technologies and Design, Towards a biological paradigm for architecture, Routledge, 2010

### Kratka biografija:



**Marko Jovanović** rođen je u Vrbasu 1987. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitektura i urbanizam odbranio je 2011.g.



Slika 5. Prikaz optimalne forme generisane primenom genetskog algoritma

## 8. ZAKLJUČAK

Napretkom digitalnih tehnologija i računarske industrije, kao i digitlanih alatki, arhitektura je napravila pomak od geometrijske reprezentacije prostora, ka algoritamskoj reprezentaciji prostora, koristeći algoritme u procesima generisanja forme. Težeći da poboljšaju performanse objekta, koristeći procese simulacije i optimizacije, dobija

**PREPOROD ŽELEZNIČKOG SAOBRAĆAJA U SRBIJI SA ASPEKTA ODRŽIVOG RAZVOJA****REVITALISATION OF RALWAY IN SERBIA FROM ASPECT OF SUSTAINABLE DEVELOPEMENT**

Jasmina Kozarski, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM**

**Kratak sadržaj:** *Predmet ovog rada je analiza savremenog železničkog saobraćaja, posebno brzih vozova, njihova ekološka i ekonomska održivost kao i mogućnosti za integrisanje Srbije u evropsku mrežu brzih vozova.*

**Abstract:** *The subject of this paper is to analyze the contemporary railway, especially high-speed trains, their ecological and economic sustainability as well as opportunities for integration of Serbia into the European network of high-speed trains.*

**Ključne reči:** *brza železnica, integrisano železničko tržište, revitalizacija železničkog tržišta.*

**1. UVOD**

Ekonomski razvoj ostvaren u prethodnih nekoliko decenija ima za posledicu narušavanje životne sredine na globalnom nivou. U poslednjih trideset godina emisija gasova koji izazivaju efekat staklene bašte se povećala za 60%. Procenjuje se da transport snosi odgovornost za četvrtinu emisije pri čemu je prvenstveno odgovoran drumski i avio saobraćaj. Iz ovako velikog učešća u ukupnoj emisiji, može se zaključiti da transportni sektor može imati jednu od ključnih uloga u borbi za očuvanje životne sredine i promovisanju filozofije održivog razvoja. U cilju uspostavljanja održivog transporta potrebno je sagledati karakteristike železničkog saobraćaja kao sistema koji ima najveći potencijal u smanjenju pritiska na stanje životne sredine.

**2. RAZVOJ SAVREMENE ŽELEZNICE [1]**

Železnice su prvi vid masovnog transporta na kopnu i sve do razvoja automobilske saobraćaja su držale monopol u kopnenom transportu. Parne lokomotive i EMU (električni) vozovi su služili kao sredstvo brzog transporta i transporta na velike udaljenosti. Era savremene železnice je započela 6. Oktobra 1903. god. kada je Siemens & Halske prezentovao voz, koji može da dostigne brzinu od 203 km/h na vojnoj pruzi, između Marienfeld i Zossena u Nemačkoj. Ovaj poduhvat je pokazao kako je brza železnica ostvarljiv cilj i kako će u budućnosti vozovi koristiti električnu energiju. Pravi proboj brzih vozova se dogodio u Japanu. Ova gusto naseljena zemlja imala je ogroman problem sa transportom, jer je 1950-ih godina železnički saobraćaj dosegao maksimalan kapacitet i pojavio se problem

zastoja na prugama i drumskim putevima. Zato su japanske kompanije rešile da se posvete izradi brzog voza i projekat je započet 20. aprila 1959. god. U oktobru 1964. baš pred Olimpijadu u Japanu je otvorena prva moderna linija brzih vozova, *Shinkansen*, koja je saobraćala između Osake i Tokija. (slika 1.)



Slika 1. Prvi model Shinkansen voza

Uspeh japanskog Shinkansena je doveo do obnove ideje o brzim vozovima u Evropi. Drugi odlučujući faktori za razvoj ovih projektata su bili poskupljenje nafte, briga za prirodnu okolinu, velika gustina naseljenosti i prebukiranost drumskog saobraćaja. Prvi evropski brzi voz je predstavljen na Internacionalnom sajmu transport u Minhenu juna 1965. Tokom 70-ih godina nekoliko zemalja su počele da razvijaju svoje brze vozove: Italija- „Direttissima“ između Rima i Firenze, u Zapadnoj Nemačkoj je postojala linija, Francuska- linija TGV Pariz- Lion, a sada je broj linija višestruko porastao, neke su čak i potpuno potisnule avionski saobraćaj da tim relacijama. U narednom periodu se očekuje dodatna proširenja kao i povezivanje na internacionalnom nivou.

**3. TEHNOLOŠKI ASPEKTI SAVREMENE ŽELEZNICE**

Veliki deo tehnologije brzih železnica se oslanja na poboljšanu standardnu tehnologiju železničkih koloseka sa elektrifikacijom iznad njih. Izgradnjom nove železničke infrastrukture sa inženjeringom 20. veka, uključujući i eliminaciju ograničenja, kao što su putni prelazi, česta zaustavljanja, niz krivina i povratne krive, nekorišćenje iste trase sa teretnim ili sporijim putničkim vozovima, kako bi se održale velike brzine (250-320 km / h, 155-199 mph). Ukupni troškovi vlasništva HSR (High-Speed Rail) sistema su generalno niži od ukupnih

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bila dr Jelena Atanacković-Jeličić, docent.**

troškova konkurentskih vrsta saobraćaja (novi autoput ili avionski saobraćaj). Japanski sistemi često skuplji u odnosu na ostale u svetu, ali su sveobuhvatniji, jer oni imaju povišene trase, nema saobraćajnih prelaza, a imaju i sistem za praćenje katastrofa. Uprkos tome najveći troškovi japanskog sistema odnose se na probijanje tunela kroz planine. Skorašnja dostignuća na vozovima sa točkovima u poslednjih nekoliko decenija pomerila je ograničenje brzine, na preko 400 km/h (250 mph), mogućnost naginjanja kompozicije, aerodinamički dizajn (smanjuje otpor, izdizanje i buku), vazdušne kočnice, sistemi regenerativnog kočenja, jači motori, dinamično prebacivanje težine, itd. U zavisnosti od predviđene brzine i snage, koje se smatraju prihvatljivim za putnike, radijus krivina je iznad 4,5 kilometara (2.8 km), a za linije sposobne za brzinu od 350 km/h (217 mph), obično je od 7 do 9 kilometara (4.3 do 5.6 km). Evropske brze

železničke rute obično kombinuju segmente na novom putu, gde voz prolazi u punoj brzini, sa nekim delovima starije putanje na krajevima trase, u blizini gradova.

#### 4. RAZLOZI ZA UVOĐENJE BRZE ŽELEZNICE

Putovanje železnicom postaje sve konkurentniji vid saobraćaja u oblastima sa velikom gustom naseljenosti ili gde je gorivo skupo, jer konvencionalni vozovi su po potrošnji goriva efikasniji od automobila, pošto je broj korisnika velik, slično kao i sa drugim oblicima masovnog tranzita. Vrlo malo brzih vozova koristi dizel ili druga fosilna goriva, ali elektrane koje obezbeđuju električne vozove sa napajanjem mogu da troše fosilna goriva. U Japanu i Francuskoj, uz veoma obiman saobraćaj brze železnice, veliki deo električne energije dolazi iz nuklearnih elektrana.



Slika 2. Mreža evropske brze železnice

Čak i sa korišćenjem električne energije iz uglja ili nafte, brzi vozovi su znatno efikasniji po putniku i po kilometru puta nego tipični automobilski saobraćaj zbog ekonomičnije tehnologije generatora. Na primer, Eurostar, na putu iz Londona u Pariz, emituje količine CO<sub>2</sub> za 90% niže nego kada se koristi avio transport. Železnička mreža, kao i autoputevi, zahtevaju velike fiksne kapitalne investicije i time zahtevaju veliku frekventnost i vladina ulaganja da budu konkurentni protiv postojećih kapitalnih infrastruktura za avione i automobile. Urbana gustina i masovni tranzit su ključni faktori za uspeh evropskog i japanskog železničkog saobraćaja, naročito u zemljama kao što su Holandija, Belgija, Nemačka, Švajcarska, Španija i Francuska. (slika 2.)

#### 5. PROBLEMI EVROPSKOG ŽELEZNIČKOG SAOBRAĆAJA I MOGUĆNOSTI ZA UNAPREĐENJE [2]

Evropska železnica, uključujući i putnički i teretni transport je počela da zapada u krizu pred kraj 60-ih godina jer se teško mogla takmičiti sa sve popularnijim drumskim i avio saobraćajem, a i da se adaptira na nove potrebe korisnika. Ovo se delimično dešavalo zbog nedostatka konkurencije u železničkom saobraćaju. Međutim u poslednje vreme uočavaju se promene jer EU sprovodi niz aktivnosti kojima treba da se modernizuje železnički sektor kako bi se iskoristio njegov značajan potencijal. Iako je prate određeni problemi železnica ima

značajan udeo u evropskoj ekonomiji. U 2004 godini se procenjuje da je železnica imala obrt od oko 60 milijardi eura i doprinela ekonomiji sa vrednošću od oko 34 milijarde eura, a pri tom zapošljava 900 000 ljudi. Železnica ima mnogo pozitivnih karakteristika jer su prilično sigurne, železnički saobraćaj je ekološki prihvatljiviji jer zagađuje manje od ostalih vrsta transporta. Takođe, u može biti ekonomičnija od drumskog saobraćaja i svojim performansama da nadmaši drumski i avio saobraćaj. Problemi železnice se uglavnom odnose na nedostatak dinamike, pouzdanosti i fleksibilnosti kao i to da često ne može da odgovori na sve potrebe putnika. Najveći problem najčešće je nedovoljno ulaganje u železnički sektor, zastarela infrastruktura i neadekvatno upravljanje. Da bi se prevazišli ovi problemi i istakle pozitivne strane Evropska železnica mora da postane efikasnija, integrisana, moderna i da odgovara potrebama korisnika. Napori EU su u tom smislu usmereni na otvaranje železničkog tržišta, stvaranja bolje konkurencije, uvođenja tehničke standardizacije između železničkih sistema i modernizaciji železničke infrastrukture-uključujući i upotrebu novih tehnologija, a posebno se radi i na obezbeđivanju sigurnosti putnika i promovisanju njihovih prava. Sve ovo je od suštinskog značaja da bi železnički saobraćaj povećao svoj udeo u transportu ljudi i dobara.

### 5.1. Efikasan železnički sektor

Stvaranje efikasnog železničkog sektora je jedan od osnovnih prioriteta EU, a posebno se ulažu napori da se stvori konkurencija na ovom tržištu. Odvajanje železničke infrastrukture od transportnih kompanija i utvrđivanje razlike u poslovanju jednog i drugog, su neophodne za stvaranje konkurentne železnice. Poslednjih godina je došlo do značajnih promena u strukturi železničkog sektora u Evropi. Primetna je promena vlasništva odnosno, ranije je državna kompanija vodila železničku mrežu i železnički transport i imala monopol na tom polju, dok se sada javlja više zasebnih kompanija koje stvaraju tržište i povećavaju konkurenciju.

Obezbeđivanje transparentnosti poslova je ključni deo napora EU da poboljša železničku konkurentnost. Pravilima EU se zahteva da su aktuelna železnička preduzeća nezavisna u funansijskom smislu. To je bitan preduslov koji omogućava drugim firmama da se nadmeću po jednakim uslovima. Države članice takođe moraju da utvrde da li postoje posebne firme koje vode železničku infrastrukturu i koje vrše sam transport. Ovakva organizacija omogućava bolji uvid u korišćenje javnih fondova i način poslovanja. Takođe železničke kompanije moraju da imaju odvojene sektore koji se bave transportom putnika i one koji se bave prevozom robe. Ovo pomaže da se izbegne „unakrsno subvencionisanje“ između ovih poslova.

### 5.2. Integrisano železničko tržište

Otvoravanje nacionalnih železnica prema izvangraničnom tržištu je veliki korak u stvaranju integrisane železničke mreže u Evropi i stvaranje efikasnog železničkog tržišta. Tehničko usklađivanje i standardizacija, povezivanje železničkih trasa omogućiće da se otkloni barijera za stvaranje adekvatnog tržišta i da se ostvare bolje veze

unutar evropskih zemalja. Da bi se podstakla veća konkurencija na nacionalnom tržištu EU daje mogućnost železničkim operaterima da svoje transportne usluge pružaju i unutar, i između drugih zemalja EU, otvara se konkurencija u prekograničnom smislu.

Takođe, neohodno je izvršiti usklađivanje infrastrukture, vozni sredstava, signalizaciju i druge železničke sisteme, jer su se tokom godina u okviru nacionalne železnice razvile različite tehničke specifikacije za infrastrukturu-različite širine koloseka, standardi elektrifikacije, bezbednosni sistemi i sistemi za signalizaciju. Ovi problemi treba da se prevaziđu putem EPTMCA- Sistema upravljanja železničkog saobraćajnog sistema koji predstavlja veliki projekat koji ujedinjuje kontrolu brzine i signalizaciju evropskih železnica.

### 5.3. Moderni železnički sistem

Modernizacija sektora se sprovodi naročito kroz uvođenje nove tehnologije, kako bi železnica bila u stanju da se takmiči sa drugim vidovima transporta i na potencijalno profitabilnim tržištima, kao što je transport tereta na velike udaljenosti i transport putnika brzim vozovima. Što se tiče prevoza putnika, dva tržišta poseno imaju potencijal: jedno je tržište koje obuhvata ljude koji putuju na posao, ovo je segment poseno važan za građane, a takođe i oblast u kojoj može biti konkurs za operatere. Drugi segment koji obećava je transport velikom brzinom. Ovo tržište koje obuhvata međunarodni transport brzim vozovima je naglo poraslo, a očekuje se da će i dalje nastaviti da napreduje posebno sa razvojem Trans-evropske mreže velike brzine, uz pomoć primene Evropskog železničkog sistema za upravljanje saobraćajem (ERTMS).

Međutim, brzi vozovi imaju jaku konkurenciju, zbog low cost avio kompanija, a posebno na velike udaljenosti. Zato je neophodno dodatno promovisati stvaranje konkurencije na evropskim prugama. Nove tehnologije, kao što su signalizacija i komunikacija i ostali IT alati mogu u mnogome da pomognu modernizaciji železnice. ERTMS je najbolji primer, a zasnovan je na dve glavne savremene tehnologije: Evropski sistem kontrole vozova, signalizacija i kontrola komande i GSM-R radio sistemu za komunikaciju između šina i voza. ERTMC zaista predstavlja značajnu poslovnu priliku za evropsku železničku industriju.

Drugi važan aspekt modernizacije železnice jeste da se promoviše njena kompatibilnost sa drugim vidovima transporta, tako da se oni mogu efikasno kombinovati, kako bi se omogućilo što efikasnije kretanje robe i ljudi.. Na ovom principu može da se izgradi održiv sistem prevoza robe i putnika na osnovnu kombinovanja različitih vrsta. Svaki vid saobraćaja ima svoje prednosti i mane pa njihovim integrisanjem dobijaju efikasni logistički lanci-Planovi za prevoz robe i ljudi (slika 3.). Izrada železničkog saobraćaja prema potrebama korisnika je važan deo za stvaranje konkurentne železnice. Čuvanje prava železničkih putnika i poboljšanje kvaliteta putničkog servisa treba da pomogne da se poveća udeo ovog saobraćaja u odnosu na druge vrste.



Slika 3. *Kombinovan transportni sistem kao koncept savremene železničke stanice*

## 6. POTENCIJAL ŽELEZNICE U SRBIJI

Zbog espanzije drumskog saobraćaja došlo je do stagnacije i gotovo potpunog zanemarivanja železničkog saobraćaja, putnog i teretnog. Ovo je posebno uočljivo na području Vojvodine gde je gotovo celokupna šinska infrastruktura uništena. Najveći problem je što je sva postojeća železnica na tehnološkom nivou od pre 50 godina tako da je neophodna opsežna rekonstrukcija da bi se približila savremenim svetskim standardima.

Razlozi koji su doveli do preporoda železnice u svetu veže i za Srbiju. Najznačajniji razlog je da se smanje zagađenja koja nastaju usled sagorevanja fosilnih goriva, zatim da se smanje gužve na putevima, ekonomski aspekti i jeftiniji prevoz tereta i putnika. Rezultat svega ovoga je sve veća rešenost države da se revitalizuje železnički saobraćaj u Srbiji. Na lokalnom nivou, kako između manjih naselja i administrativnih i privrednih centara, tako i unutar velikih urbanih celina, efikasnim železničkim saobraćajem bi se rešili veliki problem kao što su nedostatak prostora za nove drumove, problem parkiranja, putovanje radne snage u gradove. Sam geografski i geopolitički položaj naše zemlje čini je važnom za ostvarivanje veze između Evrope i Azije. Na ovom koridoru koji treba da poveže značajne evropske prestonice sa azijskim kontinentom, predviđa se uvođenje brzog železničkog saobraćaja sa vozovima koji mogu da se kreću brzinom i preko 300 km/h. Na ovaj način Srbija bi se integrisala u mrežu brze evropske železnice što bi dovelo do značajne ekonomske koristi. Ovakva linija bi imala ne samo transportni već i izuzetno značajan kulturni i transportni potencijal.

## 7. PREPOROD ŽELEZNICE U SRBIJI

Da bi se iskoristio pun potencijal srpske železnice neophodna su opsežne promene železničkog sistema. U gore navedenom primeru iz evropske prakse možemo zaključiti koje promene su neizbežne kako bi se formirao konkurentan i kvalitetan železnički sistem. Prvo su neophodna ulaganja u železničku infrastrukturu, primena savremenih tehnologija i sistema kako bi se omogućilo usklađivanje i standardizacija sa evropskim sistemom.

Ove mere se prvenstveno odnose na elektrifikaciju pruga, formiranje dvokolosečnih trasa, nabavka savremenih vozova, osposobljavanje pruge na trans-evropskom koridoru za brze vozove, savremeni sistemi signalizacije i kontrole. Ovi sistemi železnički saobraćaj čine efikasnijim i održivim a pri tome utiču pozitivno na stanje životne sredine. Pored toga neophodno je restrukturiranje Železnice Srbije kako bi se formirale odvojene kompanije koje se bave transportom i železničkom infrastrukturom jer se na ovaj način obezbeđuje transparentnost poslovanja i formira se železničko tržište koje se sastoji iz više prevoznika. Takođe u gradovima koji se nalaze na trans-evropskom koridoru neophodna je izgradnja savremenih železničkih stanica koje treba da doprinesu kvalitetu železnice i da zadovolje sve potrebe putnika, obezbede jednostavniji transport i veći komfor putnicima a svojim izgledom doprinesu identitetu gradova.

## 8. ZAKLJUČAK

Ova studija je pokazala potencijal za razvoj transportne mreže koja može da odgovara potrebama velikog broja korisnika a da pri tome bude ekološki prihvatljiva. Za iskorišćenje potencijala savremene železnice ipak su neophodna velika ulaganja i njena revitalizacija mora

biti sprovedena na promišljen i adekvatan način kako bi se omogućila njena održivost i konkurentnost. Takođe, kvalitetna železnička infrastruktura u mnogome može da pomogne povezivanju Srbije sa internacionalnim železničkim saobraćajem.

## 9. LITERATURA

[1] <http://www.wikipedia.com/>

[2] Coenraad Esveld, *Modern railway track*, TU Delft 2001.

[3] *Modern Rail, Modern Europe*, European Commission, Belgium 2008

### Kratka biografija:



**Jasmina Kozarski** rođena u Novom Sadu 1987. god. Student generacije 2006. na FTN-u na departmanu za Arhitekturu i urbanizam. 2011. Odbranila diplomski-master rad.

**VERTIKALNE FARME****VERTICAL FARMS***Jovana Ivković, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM**

**Kratak sadržaj** – *Usled povećane potražnje za hranom, kao i ograničenosti postojećih poljoprivrednih resursa, kao jedno od rešenja javila se ideja vertikalnih farmi, kao produkta „zelenog projektovanja“. Ovakvi projekti podrazumevaju korišćenje najsavremenijih arhitektonskih, tehničko-tehnoloških, hemijskih i bioloških dostignuća. Naravno, za finansiranje izgradnje ovih objekata neophodna su značajna finansijska sredstva, pri čemu svakako treba uzeti u razmatranje pozitivne i negativne karakteristika ovakvih investicija prilikom donošenja odluke o izgradnji.*

**Abstract** – *Due to increased demand for food, as well as the limited existing agricultural resources, the idea of vertical farms, a product of "green design", emerged as one of the solutions. Projects like this include the use of modern architectural, technical, technological, chemical and biological achievements. Of course, the financing of the construction of these facilities requires significant financial resources and in reaching the decision to build, the positive and negative characteristics of such investment should be taken into consideration.*

**Ključne reči:** *vertikalne farme, hidroponska metoda, održivi razvoj, obnovljivi izvori energije*

**1. UVOD**

Usled ugroženosti agroekosistema, mnoge države uvode ekološke postupke koji imaju za cilj povećanje prinosa gajenih biljaka i proizvodnju zdravstveno bezbedne hrane uz poštovanje principa održivog razvoja. Održiva poljoprivreda, kao jedina prihvatljiva metoda, sve više zauzima mesto konvencionalnoj poljoprivredi, a hidroponska metoda uzgoja biljne kulture predstavlja inovativnu tehniku koja je sve više zastupljena. Osim u ruralnim sredina, hidroponska metoda je pogodna i za uzgoj biljaka u urbanim sredina jer za razvoj biljnih kultura nije potrebno zemljište. Savremena arhitektura obuhvata implementiranje hidroponskih sistema u unutrašnji dizajn gradskih područja. Osim što imaju estetsku ulogu, omogućavaju uzgoj voća i povrća koje se koristi kao dopuna u ishrani. Takođe, time se postiže ekonomska korist što utiče na kvalitet života porodice. Kao sledeći korak moderne arhitekture predviđa se projektovanje vertikalnih farmi kao višespratne objekte koji koriste hidroponske sisteme.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bila doc. dr Jelena Atanacković-Jeličić.**

Vertikalne farme, za mnoge samo utopijsko rešenje sve ozbiljnijih problema sa kojima se suočavamo, prete da načine ozbiljan preokret u dosadašnjoj tehnologiji proizvodnje hrane. Čini se da bi one svoju primenu najbolje našle u najmnogoljudnijim svetskim metropolama, područjima siromašnim obradivim zemljištem i onima koji zahtevaju kontrolisanu proizvodnju hrane.

**2. VERTIKALNE FARME**

Vertikalna farma je višespratni objekat koji kombinuje poslovne i tehničke prostorije sa prostorima za uzgoj voća, povrća, žitarica, pa čak i različitih vrsta životinja. Ovaj objekat predstavlja revoluciju u arhitekturi i iziskuje stalni razvoj, kako prostornog formiranja i funkcije objekta, tako i tehnologije materijala, konstruktivnih elemenata, industrijskog dizajna, inženjerstva i unutrašnjeg dizajna. Svi elementi koji čine ovaj oblakoder kao i funkcionalni procesi unutar njega su u međusobno čvrstoj vezi, što dovodi do toga da dizajn prostornog modela mora biti u potpunosti u skladu sa funkcijom koja diktira oblike, gabarite, upotrebljeni materijal i orijentaciju objekta. Ideja o vertikalnim farmama nastala je kao produkt „zelenog projektovanja“.

„Zelena arhitektura“ je naziv za arhitekturu koja je projektovana u skladu sa prirodnom sredinom. Ona poštuje ekološke zakonitosti, ne narušava ih, crpi obnovljivu energiju i uklapa se u prirodne tokove kao živi organizam. To je projektovanje i izgradnja sa punom svešću o prirodi i okruženju i korišćenje prirodnih eko sistema kao makro modela urbanističkog planiranja. Ona podrazumeva uspostavljanje dijaloga između objekata i arhitektonskog okruženja sa prirodom [1].

**2.1. Nastanak i razvoj ideje o vertikalnim farmama**

Priču o vertikalnim farmama započeo je profesor prirodnih nauka Univerziteta u Kolumbiji (SAD) Dikson Despomer (*Dickson Despommier*) koji je zajedno sa svojim studentima dao osnovne okvire ove ideje. Despomer je 1999. godine upitao studente kako bi poboljšali razvoj gradova. Oni su došli na ideju da se prostori na vrhu zgrada u gradovima pretvore u farme, što bi omogućilo proizvodnju hrane za 2% građana. Motivisan idejom studenata, ali nezadovoljan postotkom, Despomer je došao na ideju da se farme, umesto na krovove, postave u napuštene zgrade, kakvih je u Njujorku preko 1700. Potom je zajedno sa svojim timom dizajnirao tridesetospratni oblakoder vredan 200 miliona dolara koji obuhvata čitav gradski blok, bogat velikom količinom voća, povrća i živine dovoljne da nahrani 50000 ljudi (pod pretpostavkom da ljudi unose 2000 kg dnevno i 100 kg svežeg povrća godišnje).

Danas, o vertikalnim farmama se još uvek govori na eksperimentalnom nivou ali imajući u vidu da bi bilo moguće iskoristiti poljoprivredni otpad u ekonomske svrhe (na primer za proizvodnju električne energije), vertikalna farma bi bila kao neprekidan ciklus kojim se obezbeđuje ishrana velikog broja ljudi.

## 2.2. Način funkcionisanja vertikalnih farmi

Ne uzimajući u obzir veliki broj tehničkih pitanja i međusobnu povezanost određenih elemenata, može se reći da vertikalne farme predstavljaju visokoefikasne „zelene kuće“ naslagane jedna na drugu. U stvarnosti, strukturu ovog objekta predstavlja složen sistem infrastrukture uz upotrebu najnovije tehnologije. U skladu sa osnovnom funkcionalnom šemom, tehnološkim procesima i potrebama živog sveta, najpovoljnija je vertikalna farma kružne osnove čime se omogućava ravnomerno prodiranje svetlosti, a koriste se i različite metode transmisije koje kanališu svetlost dalje u unutrašnjost objekta čime se dostiže efikasniji razvoj biljaka (slika 1).



Slika 1. Vertikalna farma

Da bi se maksimalno iskoristilo prirodno osvetljenje formira se jezgro, u kom su smeštene sve tehničke i pomoćne prostorije, koje ne samo da povećava krutost objekta, već omogućava da prostorije za uzgoj biljaka i životinja imaju izlaz na fasadu. U okviru tog jezgra nalazi se kontrolna soba koja preko kompjuterizovanog sistema bez prekida vrši uzgoj biljaka koje se prenose pomoću prenosnih traka kroz prostor u kome se nalazi svetlost i automatizovan sistem za dotok nutrijenata, kako se navodi u [2]. Svaka prostorija za uzgoj biljne ili životinjske vrste zahteva drugačije klimatske uslove kao što su: temperatura, vlažnost, brzina strujanja i čistoća vazduha, nivo buke i ventilacija, zbog čega se automatskom regulacijom održavaju odgovarajuće vrednosti ovih parametara. Radi uštede energije vrši se grupisanje

prostorija na osnovu temperaturnih zahteva u cilju generisanja obnovljivih izvora energije na nivou objekta, što se postiže korišćenjem toplote koja se dobija hlađenjem ostalih prostorija. Ovakvim grupisanjem se dostiže minimalan gubitak energije i efikasno održavanje potrebne temperature.

## 2.3. Uzgoj biljaka u vertikalnim farmama

Vertikalne farme prihvataju moderna rešenja gajenja useva, pri čemu se koristi aeroponski sistem prikazan na slici 2. Ovaj sistem je konstruisan tako što se korenovi biljaka nalaze u visoko zasićenoj atmosferi rastvora nutrijenata (mist). Sa druge strane, hidroponska metoda, koja se više upotrebljava, omogućava biljkama periodičnu dostupnost vode bogate nutrijentima, što u kombinaciji sa veštačkim svetlom povećava efikasnost razvoja biljaka u poređenju sa tradicionalnom poljoprivrednom proizvodnjom. Više od 100 različitih useva bi moglo da raste u zatvorenom prostoru korišćenjem prednosti hidroponske metode. Pored toga, pomenuta metoda zahteva 70% manje vode nego navodnjavanje u poljoprivredi, a aeroponska čak 70% manje od hidroponske. Ipak, ne reaguju sve biljke pozitivno na hidroponsku metodu (na primer paradajz i drvo limuna) već zahtevaju polučvrstu podlogu (šljunak ili vlakna kokosa).[3]



Slika 2. Aeroponski sistem

Kombinacija hidroponske metode i farma riba daje veliki prinos ali je teška za održavanje, jer hidroponski sistem bez korišćenja zemljišta zahteva čest dodatak nutrijenata, a tankovi u kojima se nalaze ribe zahtevaju stalno čišćenje vode. Mane mogu postati prednosti ukoliko se riblji otpad koristi kao đubrivo, a biljke koriste za prečišćavanje vode. Najmoderniji ovakav sistem predstavlja tank sa vodom na kojoj plutaju podloge sa biljkama koje vodena struja polako nosi, u vodu se propuštaju nutrijenti i za nedelju dana su biljke spremne za žetvu (slika 3).



Slika 3. Akvaponik

Ispod biljaka pliva afrička riba *Tilapia* čiji amonijački otpad tone na šljunkovitu i peskovitu podlogu gde bakterije prevode amonijak u azot. Sistem pumpa vodu bogatu azotom do biljaka koje usvajaju azot i vraćaju čistu vodu ribama.

### 3. ENERGETSKA ODRŽIVOST VERTIKALNIH FARMI

Veoma važan izvor energije predstavlja metan ( $\text{CH}_4$ ), bioprodukt živih organizama gajenih u vertikalnim farmama, koji se prerađuje i prevodi u čist vodonik koji se zatim koristi u gorivim ćelijama (*fuel cells*) za dobijanje struje.

Plazma gasifikacija je jedna od tehnologija koja se može koristiti za vertikalne farme; ona koristi plazmu koja obezbeđuje visoku temperaturu, pri čemu se organske komponente gasifikacijom prevode u prečišćen gas sa vodonikom i ugljen-monoksidom kao njegovim osnovnim činiocima, koji služe kao gorivo. Neorganski deo otpada (minerali i metali) se topi i vitrifikuje, formirajući po hlađenju čvrst, staklast i po okolinu neškodljiv ostatak koji se može koristiti u građevinskoj industriji. [4] Nejestivi delovi biljaka se kompostiraju radi dobijanja organskog đubriva koji vraća zemljištu nutrijente kao što su azot, fosfor i minerali. Ekološke pozitivnosti procesa kompostiranja kao metode upravljanja organskim otpadom, ogledaju se u manjem zagađivanju vode, vazduha i zemljišta. Takođe, farma sadrži kolektore kišnice i sisteme sisteme koji apsorbuju vlagu u unutrašnjosti objekta čime se obezbeđuje deo potrebne vode.

Kao što je već napomenuto, vertikalne farme koriste najnovija tehnološka otkrića u koje spadaju različiti automatizovani sistemi koji u mnogome pomažu pri kultivaciji biljaka (slika 4).



Slika 4. Automatizacija procesa

Jedno od takvih savremenih tehnoloških otkrića jeste i zvučni frižider. Osnova ideje je da se iskoristi energija koju prenosi zvučni talas za hlađenje (ili grejanje). Postojeći izvor zvuka se prenosi do posebne vrste zvučnika. Većina današnjih zvučnika radi na širokom opsegu frekvencija (niski, srednji, visoki) dok zvučnik u okviru ovog sistema radi samo na jednoj frekvenciji, pa mu je efikasnost mnogo veća. Jačina koju proizvodi iznosi 198dB (decibela), koju možemo uporediti sa aktivnim vulkanom koji može da proizvede 180dB. Ceo sistem je u izolovanom metalnom kućištu gde se za prenos zvuka ne koristi vazduh već helijum. Emitovanjem

zvučnog talasa u helijumu postiže se to da se na nekim mestima javlja veći a na nekim manji pritisak, tj. neki atomi postaju topliji a neki hladniji. Mašina zadržava tople atome, a hladniji cirkulišu po frižideru. Temperatura se izuzetno precizno može definisati potencijometrom, smanjujući i povećavajući jačinu zvuka. Frižider dostiže temperaturu od  $-177^{\circ}\text{C}$ . Upotrebom ove tehnologije u mnogome je olakšana temperaturna kontrola svakog sprata posebno u zavisnosti od vrsta voća i povrća koje pripadaju različitim klimatskim zonama. Zvučni frižideri mogu da obezbede hlađenje i zagrevanje po potrebi. Ekonomska isplativost sistema još uvek nije omogućena, jer prototip frižidera koji bi mogao da zameni običan kuhinjski (dakle oko 200-250l) košta 10000 dolara, ali u budućnosti se planira široka upotreba ovakvih uređaja.

### 4. PREDNOSTI I MANE VERTIKALNIH FARMI

Mnoštvo pozitivnih aspekata opravdava izgradnju vertikalnih farmi. Treba spomenuti uzgoj organske hrane bez upotrebe pesticida, herbicida ili đubriva tokom cele godine na koje ne deluju spoljašnji faktori kao što su grad, poplava i dr. Zatim, smanjuje se rizik od pojave zaraznih bolesti na biljkama preko kontrolisanog uzgoja dok se omogućuje povratak tradicionalnih poljoprivrednih površina u prirodno stanje i ponovno uspostavljanje ravnoteže u ekosistemu. Građenje vertikalnih farmi u centrima metropola pretvara napuštena urbana područja u atraktivne centre za proizvodnju hrane i omogućava otvaranje novih radnih mesta, a ujedno i smanjuje upotreba fosilnog goriva za transport proizvoda.

Njihovom izgradnjom dobija se više površina za pošumljavanje, čime se smanjuje koncentracija  $\text{CO}_2$  i povećava nivo kiseonika u vazduhu. Vertikalne farme generišu energiju stvaranjem metana od kompostiranja nejestivih delova biljaka i životinja (slika 5). Takođe, sadrže tehnologiju za tretman i recirkulaciju otpadnih voda; omogućuju recikliranje tehničkih voda u pitku vodu pomoću isparavanja i transpiracije.



Slika 5. Kompostiranje

Rešavanje problema nedostatka hrane na ovaj način smanjuju se izgledi za ratne sukobe oko pijaće vode i plodnog zemljišta, stvara održivo okruženje u urbanim sredinama i omogućuje ekonomski razvoj zemalja u tropskim i suptropskim predelima koji na taj način koriste

urbanu poljoprivredu kao strategiju za održivu proizvodnju hrane. Ovi objekti predstavljaju najbolje rešenje za područja siromašna obradivim zemljištem i ona koja zahtevaju kontrolisanu proizvodnju hrane, a mogu dobro da se integrišu u izbegličke kampove. Čovek ne može graditi dugotrajne baze na Mesecu, Marsu ili dalje, dok prvo ne savlada proizvodnju hrane u zatvorenom prostoru bez kontakta sa zemljom.

Pored navedenih prednosti, vertikalne farme karakterišu i određene mane, među kojima možemo pomenuti sledeće: arhitektonsko-urbanistički problem kod interpolacije vertikalne farme u postojeće jezgro grada i visoke cene građevinskog zemljišta i materijala. Pronalaženje odgovarajuće parcele neophodnih karakteristika može predstavljati ozbiljan problem, kao i cena ovih objekata uz upotrebu sofisticirane tehnologije. Treba napomenuti i da korišćenje hidroponske metode u proizvodnji hrane nije jednako efikasno za sve biljne kulture [5].

## 5. EKONOMSKI ASPEKTI IZGRADNJE VERTIKALNIH FARMI

Princip urbanih farmi je sličan principu oblagodera za život: vertikalnim građenjem se dobija više prostora nego što bi to inače bilo moguće. Zgrada od 21 sprata bi mogla da proizvede 12 miliona glavica zelene salate godišnje, isto kao i 238 ha poljoprivredne zemlje. Takva zgrada bi koštala oko 84 milion dolara, održavanje bi iznosilo 5 miliona godišnje, a od prodaje proizvoda zarađivalo bi se 18 miliona godišnje. Dostava do potrošača je obično najveći trošak - sađenjem u samim centrima potrošnje, gradovima, taj bi trošak bio eliminisan. To takođe znači manje zagađivanja i proizvodnje ugljen-dioksida od strane prevoznih sredstava. Ovi objekti zahtevaju upotrebu najsavremenijih arhitektonskih, hemijsko-tehnoloških, kao i bioloških rešenja, što iziskuje značajna finansijska sredstva koja mogu biti obezbeđena mahom iz privatnih izvora, kao i od strane ekonomski najmoćnijih zemalja današnjice. Većina tehnologije već postoji, a uz malo izmena projekat bi mogao da zaživi veoma brzo, kada bi bilo odobreno bar 0,25% ukupnih subvencija koje su odobrene američkim farmerima u poslednjih 10 godina. Kao jedan od modela za finansiranje vertikalnih farmi može se izdvojiti državna pomoć odnosno državne subvencije. U ovim smernicama se kao relevantan deo za finansiranje vertikalnih farmi mogu izdvojiti sledeći vidovi pomoći: pomoć za studije u oblasti zaštite životne sredine, pomoć za energetske uštede, pomoć za obnovljive izvore energije, kao i pomoć za upravljanje otpadom. Pored državne pomoći (subvencija) kao izvora finansiranja razvoja urbanih farmi, potrebno je privući i privatni kapital. Međutim, privatni kapital ima drugačiju poslovnu logiku u odnosu na državnu ekonomsku politiku, pa je stoga neophodno različitim merama stimulisati privatnu poslovnu inicijativu u ovom pravcu.

Na kraju, potrebna je opsežna ekonomska procena rentabilnosti tehnologija koje bi mogle da nađu primenu u razvoju vertikalnih farmi. To naročito važi za sisteme snabdevanja energijom, upravljanje otpadom ali i druge

prateće tehnološke postupke. Suština celokupne ideje o razvoju vertikalnih farmi sastojace se, dakle, u uveravanju naučne i stručne javnosti i posebno privatnog sektora u ekonomsku isplativost ovih projekata, što će u mnogome zavisiti i od strategije razvoja poljoprivrednog sektora svake zemlje [5].

## 6. ZAKLJUČAK

Činjenica je da ovi objekti mogu da izazovu brojna neslaganja i nedoumice povodom kvaliteta tako dobijene hrane ili pak, ekonomske opravdanosti, ali nesumnjivo imaju i određena preimućstva. Jedan manji prototip već postoji u Njujorku gde se gaje paradajz, krastavci i zelena salata bez ispuštanja ugljen-dioksida i drugih štetnih gasova i materija. Voda se uzima iz kišnice i reke, a povrće koristi 7 puta manje prostora i 4 puta manje vode nego ono koje je tradicionalno gajeno. Sličan projekat postoji u El Pasu, u Teksasu, gde fabrika Valcent završava svoju prvu vertikalnu farmu koja koristi samo 5% vode od onoliko koliko troše tradicionalne farme, i to sa 15 puta više roda po istoj jedinici površine. Ova prva komercijalna vertikalna farma VertiCrop omogućuje nov način povrtarstva u urbanim centrima sa obnovljivim izvorima energije. O važnosti ovih objekata i njihovom uticaju na budućnost govori i činjenica da su za razvoj probnih projekata zainteresovani Abu Dabi, Kina, Njujork, Los Anđeles, Las Vegas, Pariz, Bangalore, Dubai, Šangaj, Peking, a Institut za tehnologiju u Ilinoisu izrađuje iscrpan plan za Čikago, s tim što većina predlaže izgradnju prototipova u okviru najvećih univerziteta.

## 7. LITERATURA

- [1] The Town Paper, "Council Report VII: On Green Architecture and Urbanism", The Town Paper, Virginia, 2007.
- [2] D. Despommier, "The Vertical Farm, Energy Requirements", Columbia University, 2005.
- [3] R. Keith, "How-To Hydroponics", Futuregarden, New York, 2007.
- [4] Juniper Consultancy Services Limited, "The Alter NRG/Westinghouse Plasma Gasification Technology", Waste Technology reports, 2008.
- [5] S. Ivković, S. Domazet, J. Ivković, "Urban farms-challenge of the future", 14th International Eco-conference, 22-25 September 2010., Novi Sad, Serbia, 223-229.

### Kratka biografija:



**Jovana Ivković** rođena je u Novom Sadu 1987. godine. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitektura i urbanizam odbranila je 2011. godine.

**HOTELSKI KOMPLEKS NA FRUŠKOJ GORI****THE HOTEL COMPLEX ON FRUSKA GORA**Vladimir Mijović, Jelena Atanacković-Jeličić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM**

**Kratak sadržaj** – *Arhitektonska studija hotelskog kompleksa se bavi uzajamnom povezanošću prirode i arhitekture, arhitektonske forme i tipologije objekta ove vrste. Na osnovu analiza i sagledavanja postojećih tipologija, na Fruškoj Gori se pretežno radi o objektima 'planinarskog doma' ili 'ugostiteljskim objektima firmi', koji su u dosta lošem stanju i ne pružaju dovoljno kvaliteta i sadržaja kako bi privukli turiste da dođu na Frušku Goru. Ideja na kojoj se zasniva ovaj diplomski-master rad, je da se osmisli objekat, novih namena i sadržaja, koji bi bio u skladu sa okruženjem, gradjen po principima održivog razvoja, od materijala koji su obnovljivi, a u skladu očuvanja životne sredine. Zbog zaštićenosti Nacionalnog parka, novi hotelski kompleks se predviđa na mestu već postojećeg planinarskog doma. Cilj je pospešivanje turizma u prelepom delu Srbije, kako u nacionalnim, tako i u međunarodnim okvirima.*

**Abstract –**

*Architectural studies of hotel complex deals with mutual connection of nature and architecture, architectural forms and building typologies of this kind.*

*Based on the analysis and consideration of existing typologies, on the Fruska gora mainly forth facilities' mountain house or restaurants firms, who are in poor condition and do not provide enough quality content to entice tourists to come to Fruska gora. The idea underlying this master-graduate work, is to design a building, new purpose and content, which would be consistent with the environment, built on the principles of sustainable development, from materials that are renewable, and environmental compliance. Because of protection of the National Park, the new hotel complex provides the location of the existing mountain home. The aim is to encourage tourism in a beautiful part of Serbia, both in national and in international terms.*

**Ključne reči** – *hotel, spa/wellness, Fruška gora.*

**1. UVOD**

Preduslov za razvoj turizma u planinskom području predstavlja izgradnja niza objekata kao što su prilazni putevi, planinarske staze, žičare, hoteli, planinarski domovi, skloništa, itd.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je prof. dr Jelena Atanacković-Jeličić.**

Zbog nedostatka ovakvih objekata i niza sadržaja, mnoge prelepe planine bivaju i danas nepoznate turistima i planinarima.

Radi poboljšanja razvoja turizma i stavljanja Fruške gore na mapu najposećenijih turističkih destinacija u zemlji potrebno je mnogo rada na adaptaciji postojećih objekata, izgradnji novih objekata na mestima gde je to moguće, uvođenju novih namena i sadržaja, koji će zadržati goste na planini i učiniti da vreme provedeno tu bude što kvalitetnije. Odnosno, da se istakne sve ono što ova planina već pruža i da sve skupa predstavlja park prirode koji će biti prepoznatljivo mesto regiona i šire.

Postojeća odmarališta u Nacionalnom parku Fruška gora, gde se pre svega misli na hotele, motele i planinarske domove, iako se nalaze u rezervatu retke prirodne lepote, čistog vazduha i savršenog mira i tišine, mahom su prazni i napušteni.

Novi objekat predstavlja hotelski kompleks, koji bi pored hotelskog dela, u svom okruženju posedovao i SPA/Wellness zonu i jednu manju jedinicu planinarskog tipa. Na ovaj način, uvođenjem novih sadržaja, gostima hotela su na usluzi sve mogućnosti koje pruža SPA/Wellness zona, čime se podiže kvalitet odmora na najviši stepen. Ujedno, kompleks dobija i novi tip gostiju, koji će dolaziti na jednodnevne izlete gde bi samo koristili SPA/Wellness zonu i čari prirode koje pruža ova planina. Takođe, izdvajanjem jedne manje jedinice više hotelskog tipa, neposredno uz pravce planinarskih ruta, planinarima je omogućeno da budu gosti ovog kompleksa, a da i dalje imaju potreban mir, mesto za zajednički boravak i druženja i, što je najvažnije, da su u neposrednom kontaktu sa prirodom. To na ovoj lokaciji, ovakvim pozicioniranjem objekta jeste ostvarivo.

Poseban zadatak projekta je izbor adekvatnog arhitektonskog rešenja objekta u odnosu na prirodno okruženje, planinu, održivu arhitekturu, identitet izabranog područja, kao i odgovarajući izbor materijala, boja, namena i sadržaja.

**2. ISTRAŽIVAČKI DEO VEZAN ZA TIPOLOGIJE OVE VRSTE****2.1. Čovek i priroda**

Dejstvo čoveka na svet prirode ispoljava se u njegovom menjanju. Posledice ovih aktivnosti poremetile su ravnotežu u odnosima čovek - prirodna sredina i time ozbiljno ugrozile prirodne uslove života.

Gradovi se sve više šire, što uzrokuje poremećaje u kvalitetu životne sredine. Čovek je, umesto da bolje upozna prirodu i zakone koji u njoj vladaju, počeo intenzivno da je degradira i zagađuje.

Danas sve aktuelnija potreba življenja na čistom vazduhu, čistoj vodi, prirodnim ne degradiranim predelima, uz

odsustvo buke, postojala je i ranije. Pod pretnjom nedostatka optimalne prirodne sredine, koja je danas ozbiljno ugrožena, ta se potreba pojavila kao novi cilj socijalnog i naučno-tehničkog razvoja.

Postoje provereni dokazi da zelene površine od najmanjih i najjednostavnijih, kao što su skverovi i drvoredi, do vrlo složenih kao što su parkovi i park-šume, zahvaljujući svojim osnovnim elementima - biljkama, mogu u raznim pravcima da pozitivno deluju na sredinu naselja, poboljšavajući kvalitet vazduha, vode, zemljišta. To posebno utiče na kvalitet arhitektonskih i urbanističkih rešenja, a samim tim pobuđuje prijatne doživljaje čoveka u sagledavanju urbanih predela.

## 2.2. O tipologijama

Turizam se uglavnom razvija u primorskim mestima, gradskim centrima, banjama i planinskim predelima. Značaj za razvoj turizma na nekim mestima, ima njegova saobraćajna povezanost i dostupnost. Da bi se turizam mogao razvijati na nekoj planini, neophodno je da se planina razvija, da se ulaže u nju, izgradi sva neophodna infrastruktura, objekti različitih sadržaja, da postoji dovoljna izgrađenost i opremljenost kapaciteta, ali treba poštovati propise kako se ne bi ugrozilo njeno prirodno bogatstvo.

Neophodni objekti koji čine da jedna planina razvija turizam su prilazni putevi, planinarske staze, žičare, hoteli, planinarski domovi i skloništa, itd.

## 2.3. Trenutno stanje ovih tipologija na Fruškoj Gori

Odmarališta u Nacionalnom parku Fruška gora, gde se pre svega misli na hotele, motele i planinarske domove, iako se nalaze u rezervatu retke prirodne lepote, čistog vazduha i savršenog mira i tišine, mahom su prazni i napušteni. Danas, neki objekti koji se nalaze na atraktivnoj lokaciji na Fruškoj gori prilično su ruinirani. Većina objekata je u vlasništvu većih društvenih preduzeća. Nekada su to bila odmarališta za radnike, a sada nekoliko planinarskih domova i objekata ovakve namene, trenutno su jedini nosioci turističko-ugostiteljske ponude Fruške gore.

Uređenje i ponovno otvaranje objekata koji su trenutno prazni ili slabije rade zbog zapuštenosti i oronulog stanja, podsticaj je za ucrtavanje Fruške gore na mapu turističkih destinacija i poboljšanje uslova boravka izletnika, vikendaša i zaljubljenika u prirodu ovog Panonskog ostrva.

Što se tiče saobraćajne povezanosti, ona je odlična i gotovo do svakog doma postoji asfaltni prilaz i nekoliko kilometara je udaljen od lokalne autobuske stanice.

## 3. FRUŠKA GORA

Fruška gora je usamljena ostrvska planina u Panonskoj niziji. Od brda je odvaja i svrstava u planinu osam lokaliteta koji prelaze 500 m nadmorske visine.

Fruška gora je proglašena nacionalnim parkom 1960. godine, u cilju obezbeđenja trajne zaštite. Područje aktivne zaštite obuhvata 25.525 km<sup>2</sup>.

Povoljna lokacija, specifična geološka istorija, različiti mikro-klimatski uslovi, čine ovu planinu veoma interesantnom i važnom u različitim aspektima nauke i života.

Osnovna karakteristika ove oblasti je postojanje brojnih ugroženih, retkih i zaštićenih biljnih i životinjskih vrsta. Pašnjaci i plodno zemljište, vinogradi i voćnjaci, ukrašavaju padine i niže delove Fruške gore, gde su površine koje se nalaze na visinama iznad 300 metara nadmorske visine pokrivene gustim, listopadnim šumama. Posebnu istorijsku kulturnu vrednost i biser Fruške gore predstavlja 16 pravoslavnih manastira, poznatih po specifičnoj arhitekturi, bogatim riznicama, bibliotekama i freskama.

Zahvaljujući bogastvu prirodnih resursa, predivnim pejzažima, izuzetnom privlačnošću i lepoti ove planine, Fruška gora je idealno mesto za odmor, rekreaciju i oporavak u prirodi.

## 4. EKOLOŠKA IZGRADNJA I PRINCIPI ODRŽIVOG RAZVOJA

Koncept ekonomskog rasta kojim smo do sada merili kvalitet života nije više održiv. Došlo je vreme kada moramo da razdvojimo ekonomski rast od korišćenja prirodnih resursa. Ovo nameće potrebu kako prirodne resurse početi iznova da koristimo.

Dakle, nije samo pitanje da li smo spremni da preuzmemo obaveze i da li smo uradili sve ono što je potrebno zbog nas samih. Ako razvijamo ljudske resurse i podižemo ljudske kapacitete, onda otvaramo mnogo veću šansu za ekonomski razvoj. Takođe, ukoliko prirodne resurse koristimo na pravi način, stvaramo uslove za ekonomski rast.

Moguće je ostvariti čistu životnu sredinu, održive gradove, zdravu hranu, racionalno korišćenje prirodnih resursa, uz viši stepen recikliraže, ukoliko se preduzmu odgovarajuće mere.

Pojam održivog razvoja, najčešće se dovodi u vezu sa zaštitom životne sredine, planiranjem društvenog razvoja, ekološkim, ekonomskim i političkim pitanjima. Koncept održivog razvoja predstavlja novu razvojnu paradigmu, novu strategiju i filozofiju društvenog razvoja.

Održivi razvoj spaja ujedno brigu za živi svet na planeti Zemlji i za očuvanje kapaciteta prirodnih sistema (prirodnih resursa) sa društvenim i ekološkim izazovima koji stoje pred svakim društvom, državom i čovečanstvom kao celinom.

Projektovanje po principima održivog razvoja se zasniva na dokumentu Agenda 21. U Rio De Žaneiru 1992. godine, na konferenciji Ujedinjenih nacija, usvojen ovaj dokument, koji je osnovni dokument na kome će se zasnivati koncepti **eco**-gradnje. On istovremeno, predstavlja uputstvo za primenu i sprovođenje održivog razvoja na svim aspektima životne sredine. U svojoj primeni veliku ulogu igra usvajanje lokalnih Agendi, koje preko lokalnih vlasti i uprave, utiču na sprovođenje Agende 21. U ovaj program je uključeno oko 62% Evropskih gradova.

## 5. PROJEKAT HOTELSKOG KOMPLEKSA

### 5.1. Lokacija

Hotelski kompleks se planira na lokaciji postojećeg planinarskog doma „Zmajevac” na Zmajevcu na Fruškoj gori. Lokacija za novi hotelski kompleks je u neposrednoj blizini raskrsnice asfaltnih puteva Rakovac-Vrdnik i Iriški

venac-Crveni čot i svega 20ak minuta vožnje udaljena od Novog Sada.

Parcela je na nadmorskoj visini 455m. Sa svih strana okružena je šumom i nalazi se na pravcima većine planinarskih staza Fruške gore, što čini da ovaj kompleks bude mesto susreta ljubitelja ove planine, i opravdava namenu jednog ovakvog kompleksa baš na ovoj lokaciji. Dizajniranje uz pomoć modula, piksela, podrazumeva umnožavanje standardizovanih, samodovoljnih jedinica. U zavisnosti od njegovih dimenzija, oblika i veličine dobijaju se prostori različite fleksibilnosti i organizacije.

## 5.2. Prostorno-programski koncept funkcije objekta

Hotel je po nameni planinski hotel, a po principima projektovanja, i kompletnosti usluge spada u kategoriju hotela sa 4 zvezdice. Hotel se sastoji od tri celine: hotelski deo, wellness- spa, i izdvojenog dela namenjenog za planinare. Zajedno predstavljaju jednu arhitektonsku celinu.

U okviru sve tri celine uočavaju se sledeće funkcionalne zone:

### a) prijemna odeljenja

Pristup hotelu se ostvaruje saobraćajnicom Iriški Venac-Crveni Čot. Glavni ulaz je sa severo-zapadne strane, smešten je u delu koji povezuje blok A i blok B, i predstavlja glavnu komunikaciju istih. Ovaj prostor predstavlja galerijski otvoreni prostor, direktno povezan sa foajeom, glavnom vertikalnom komunikacijom i ostavom za prtljag i sa druge strane, prijavnicom i garderobom wellness-spa bloka.

Drugi ulaz se nalazi u bloku C, na nižoj je koti, a do njega se pristupa sa platoa ispred glavnog ulaza, jednokrakim stepeništem, a postoji i kolski pristup (rampa). Ovaj prostor je namenjen za korišćenje planinara, stoga je i njegova pozicija takva, da je on pozicioniran neposredno uz planinarsku stazu, kako bi planinari bili u neposrednom kontaktu sa prirodom. Ulaz naglašava terasa odakle se pristupa u holski prostor sa recepcijom i ostavom za prtljag, iz koga se nastavljaju restoran i dnevni boravak za planinare.

### b) smeštajni kapaciteti

Smeštajni kapaciteti se nalaze na II,III,IV etaži bloka A i II etaži bloka C. Sve sobe imaju kupatilo, TV prijemnik, telefon, klimatizovane su, i veoma osvetljenje što je postignuto postavljanjem kliznih staklenih panela koji se pružaju od poda do plafona i na ovaj način se stvara dobra vizura na prirodne ambijente, a u letnjim danima, smicanjem panela u sobi nastaje osećaj kao da ste na terasi, tj. postiže se efekat „unutra je spolja”.

### c) društveni sadržaji

Prizemni deo bloka A, predstavlja foaje hotela, gde se nalazi društvena zona sa TV salom i kafe barom. Na prvom spratu bloka A je smeštena projekciona sala kapaciteta 56 mesta za sedenje, koja služi u kongresne ili konferencijske svrhe. Sala je pogodna i u projekcijske svrhe za goste hotela kada postoji potreba za to. U prizemlju bloka C se nalazi dnevni boravak za planinare sa bilijar salom, gde je smešten i sto za stoni tenis.

### d) wellness-spa centar

Wellness-spa centar je smešten u bloku B i zauzima sve njegove etaže. U ovaj blok se pristupa kroz dve odvojene garderobe (muška/ženska), sledi centralni hol sa komunikacijama i pultom za izdavanje čistog rublja

(peškiri/bademantili), kao i velika fitnes sala sa spravama za vežbanje. U soterenu bloka se nalaze tri bazena, dva veća dubine 1,5 m i manji bazen sa toplom vodom dubine 0,5m. Na prvoj etaži su smeštene saune i sobe za masažu, kao i sve prpratne tehničke prostorije. Na najvišoj etaži su sobe sa hidromasažnim kadama, soba za pilates, kao i soba za relaksaciju. Takođe na ovoj etaži su smeštene kancelarije za osoblje. Na prvoj etaži postoji veza između bloka A i bloka B, na taj način je gostima hotela omogućen pristup u spa/wellness zonu direktno iz soba.

### e) odeljenje za usluge hrane i pića

U prizemlju bloka A se nalazi restoranska sala za redovno poslovanje i služenje svih vrsta obroka. Sala je u direktnoj vezi sa terasom hotela, tako da se restoranski deo predviđa na otvorenom u prirodi sa lepim vizurama, kad vremenski uslovi to budu dozvoljavali. Kapacitet sale je 80 mesta, P= 182 m<sup>2</sup>. Uz restoran se nalazi prostor za boravak sa TV salom tako da restoran funkcionise i kao bar za služenje tog prostora, a uz restoran se nalaze i garderoba i toaleti.

U bloku C, u prizemlju je smešten restoran za potrebe planinara, kapaciteta 52 mesta, a P=135m<sup>2</sup>.

### f) proizvodna odeljenja hrane i pića

Glavna kuhinja je smeštena u suterenu bloka A, tako da se veza sa restoranom ostvaruje vertikalnom komunikacijom pomoću liftova, i direktnoj je vezi sa restoranom bloka C. Sadrži sektore tople i hladne kuhinje, sektore za čišćenje i prethodnu obradu namirnica (odvojene pripremnice za povrće i voće, za meso i za ribu), pekaru sa poslastičarnicom. Prostorije za pranje posuđa su odvojene tako da postoje praonica za pranje restoranskog posuđa i kuhinjskog posuđa. Kuhinja poseduje prostore za skladištenje do kojih je obezbeđen kolski pristup, te rashladne komore za sve vrste namirnica. Uz prostor za pranje posuđa je i ekonomski ulaz za evakuaciju otpadnih materijala. Unutrašnja visina prostorija kuhinjskog bloka zadata propisima iznosi minimalno 3.0m., i u projektu je to ispoštovano tako što su iskorišćene dve etaže.

### g) odeljenje za osoblje

Osoblje uprave hotela je smešteno u bloku A. Garderoba za osoblje hotela se nalazi u suterenu bloka A, sa odvojenim muškim i ženskim garderobama. Za potrebe osoblja kuhinje obezbeđene su odvojene garderobe sa tuševima, kao i sanitarni čvorovi. Ove garderobe su odvojene „prljavim” i „čistim” hodnikom iz higijenskih razloga. Za potrebe osoblja wellness-spa centra postoje prostorije za boravak u B bloku.

### h) tehnička odeljenja

Tehnička odeljenja su takođe u suterenu i to u bloku B i C. U bloku B se nalaze tehničke prostorije neophodne za rad bazena, elektro prostorije, klima komora, do kojih je omogućen kolski pristup. U bloku C se nalazi prostorija večeraja namenjena za potrebe hotela, sa delovima za prijem, razvrstavanje, pranje, sušenje, peglanje i ostavu čistog veša. Ovaj prostor je pozicioniran uz glavnu vertikalnu komunikaciju koja se pruža kroz sve etaže, pomoću koje se rublje transportuje do večeraja.

### j) parking prostor i garaže

Parking prostor pozicioniran je na platou ispred glavnog ulaza u blok A i čine ga 42 parking mesta. Sa parking prostora, kolskom rampom, stiže se do parking garaže, koja se nalazi na najnižoj koti objekta, i poseduje 56 parking mesta, obezbeđena je brza evakuacija

pozicioniranjem dva izlaza, kao i svi neophodne mere protivpožarne zaštite.

### 5.3. Arhitektonsko oblikovanje

Arhitektonsko oblikovanje objekta je takvo da se radi o jednom modernom objektu, ali u isto vreme projektovanom u skladu sa ekološkim principima, principima projektovanja u parku prirode i u skladu sa vremenom u kojem objekat nastaje.

Drvo kao dominantan materijal, pozicioniranje objekta uklapajući se u postojeći teren, očuvanje zelenila, uvođenje zelenih krovova, travnatog parking prostora, pozicioniranje otvorenog bazena u skladu sa topografijom, sve su to bitni činioci da može da se kaže da je ova kuća u skladu sa „genius loci” (duhom mesta).

Drvo kao prirodan materijal i staklo kao transparentni medij stvaraju nove perspektive i poglede na kuću spolja i daju scenografiju iznutra. Široka polja staklenih panela koji se otvaraju, stvarajući tako efekat „unutra je spolja” uvlače prirodu u objekat, tj. sjedinjavaju čoveka sa prostorom koji ga okružuje.

Celokupno, objekat ima jednostavnu pravolinijsku strukturu, elegantno postavljenu uz uspon doline kao njen sastavni deo.



Slika 1. Prikaz projektovanog objekta

### 5.4. Materijalizacija

Materijalizacija objekta je poseban deo projektovanja u kome su odabrani materijali birani prema fizičkim, mehaničkim i ekološkim aspektima. Jedan od najbitnijih ekoloških aspekata je bila upotreba lokalnih materijala.

Konstruktivni sistem je izgrađen u kombinaciji armirano-betonskih i elemenata od lameliranog drveta.

Parapeti i ne transparentni delovi omotača su izgrađeni u sistemu sendvič zidova koji se sastoji od dva sloja opeke i termoizolacije između njih. Spolja, objekat je obložen drvetom, dok je za materijalizaciju otvora, korišćeno nisko-emisiono staklo.

### 5.5. Konstrukcija

Konstruktivni sistem je skeletnog tipa i čine ga armirano-betonski stubovi i grede koje ih povezuju. Sistem se temelji na armirano-betonskim samcima, sa kontragredama.

Međuspratna konstrukcija je prednapregnuta armirano-betonska ploča, koja ima odlične termoregulacione karakteristike, čime se umanjuju temperaturni gubici zimi, a stvara prijatna temperatura u objektu ljeti. Na tavanicu se kači spuštenu plafon u kome su smeštene instalacije.

## 6. ZAKLJUČAK

Hotelski kompleks na Fruškoj gori predstavlja projekat koji je baziran na principima održivog razvoja, očuvanju životne sredine, zaštiti i razvoju Nacionalnog parka, koji pruža raznovrsne sadržaje i svu udobnost, relaksaciju i oporavak čoveku koji tu boravi.

Ovaj projekat prožima mnoge aspekte arhitektonskog, tradicionalnog i modernog, prirodnog i zdravog sadržaja. Idealan spoj prirode i arhitekture, čoveka i planine, odmora i razonode.

Namera da se poboljša život i zdravlje čoveka kroz vid aktivnog odmora, rekreacije i edukacije, da se razvija turizam na našim prostorima na nivou svetskih standarda, ugrađena je u ovaj projekat

## 7. LITERATURA

- [1] Le Korbizije, „*Ka pravoj arhitekturi*“, Građevinska knjiga, Beograd, 1999.
- [2] Ranko Radović, „*Nova antologija kuća*“, Građevinska knjiga, Beograd, 2001.

### Kratka biografija:



**Vladimir Mijović** rođen je u Somboru 1987. godine. Na Fakultet tehničkih nauka na departman za Arhitekturu i urbanizam upisao se 2006. godine. Diplomsku-bechelor diplomu stekao je 2010. godine i iste godine upisao Master studije na Fakultetu tehničkih nauka. Diplomski-master rad odbranio je u Septembru 2011. godine.



**Dr Jelena Atanacković-Jeličić** rođena je 1977. godine u Novom Sadu. Diplomirala je na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, smer Arhitektura i urbanizam, 2001. godine i iste godine upisala postdiplomske studije. Magistrirala je 2005. godine, uža naučna oblast: Arhitektonsko/urbanističko planiranje, teorija i praksa.

**PROJEKAT STAMBENOG KOMPLEKSA U NIZU U NOVOM SADU****DESIGN OF RESIDENTAL COMPLEX IN ROW IN NOVI SAD**Tamara Halavanja, Jelena Atanacković-Jeličić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM**

**Kratak sadržaj** – Cilj, a istovremeno i inspiracija za ovaj rad su novi i sve masovniji pravci u izgradnji gradskih, jednorodničkih kuća, koje pružaju mogućnost života u gradu ali daleko komfornije nego što to pruža višeporodično stanovanje u uskim gradskim centrima, jer ta vrsta stanovanja ne postavlja pitanja određivanja osnovnih ljudskih potreba u okviru jednog prebivališta. U svim razvijenim zemljama gradske jednorodničke kuće, kuće u nizu, su prestižan i najupražnjeniji vid stanovanja. One predstavljaju spoj najboljeg što nudi stan i najboljeg što nudi kuća. S jedne strane pružaju komfor kuće i odvojenost od susednih, a s druge strane imaju tu toplu „upakovanost“ stana i ipak potrebnu blizinu drugih ljudi.

**Abstract** – The goal, and also the inspiration for this research, are new and massive trends in urban, single-family houses construction, which provide possibility of living in the city, but much more comfortable than living in collective housing in small urban centers, because that type of housing does not arise questions of determining basic human needs within a residence. In all developed countries, urban, single-family houses, houses in a row, are a prestigious and most commonly used form of housing. They represent a mix of best of what an apartment and a house can offer. On the one hand they allow the comfort of home and separation from neighboring, but at the same time they have the warm compactness of an apartment and a needed closeness of other people.

**Ključne reči** – house in row, modern architecture, single-family housing

**1. UVOD**

Stanovanje, kao polazna tačka svakog čoveka predstavlja jedan od najbitnijih elemenata, ne samo arhitekture nego i ljudskog življenja. To je mesto gde provodimo najveći deo našeg života, naša oaza i mesto gde se osećamo sigurnim.

**1.1. Tema rada**

Tema ovog rada je projektovanje niza jednorodničkih stambenih jedinica na vodi i uvođenje novog oblika stanovanja u naše okruženje, koristeći prirodne predušlove koji nam se pružaju, a po ugledu na istaknute evropske gradove.

**NAPOMENA:**

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bila dr Jelena Atanacković- Jeličić, vanr. prof.

**Kuća**, generalno posmatrano, je građevina stvorena od strane čoveka. To je prostor koji je ograden fizički, po svom obimu zidovima i krovom, kao petom fasadom. Osnovni smisao kuće je zaštita od hladnoće, toplote, kao i neželjenog upada ljudi i životinja. Vremenom, definicija kuće se razvila, sa razvojem potreba čoveka, pa tako možemo zaključiti da svako vreme nosi neku svoju novu gradsku stambenu kuću koja se razlikuje po oblicima i tipologijama, ali suštinski i dalje služi kao dom.

Detaljnou analizom stanovanja, možemo uočiti dva opšta tipa: **zajedničko** (višeporodično), odnosno **pojedinačno** (jednorodnično) stanovanje.

**1.2. Istorijski razvoj stanovanja**

U prelazu iz dvadesetog u dvadeset prvi vek, polako se probija novi tip stanovanja, nova forma i organizacija kuće. Nova gradska urbana kuća je u nizu, koja je u skladu sa današnjim potrebama savremenog čoveka, kao i potrebama povećanja gustine naseljenosti u centralnim područjima gradova. Stambeni prostor pruža pogodnost svim korisnicima, a sa druge strane se nameću i mnogobrojna ograničenja. Najbitniji faktori koji utiču na kvalitet stanovanja su urbanističko-arhitektonski, finansijski, kao i oni vezani za sam geografski položaj objekta. Prilagodljiva kuća u nizu kao nova paradigma u stanovanju i projektovanju kuća, prihvatljiva je u sadašnjem vremenu, kao i vremenu za buduće generacije.

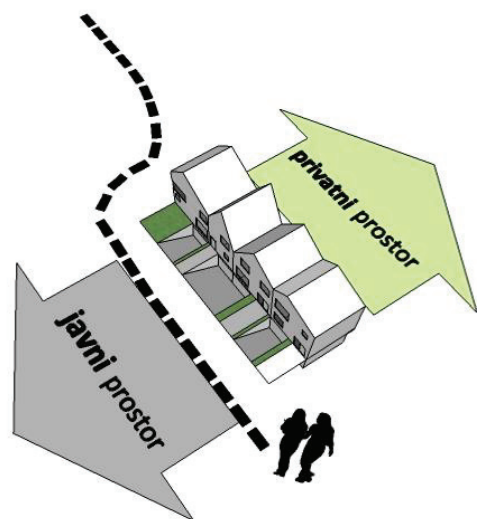
**1.3. Urbani kontekst i urbanitet**

Grupisanjem više projektovanih stambenih jedinica i formiranjem nove prostorne celine, urbanog bloka, se u procesu istraživanja prešlo sa arhitektonskog na urbanistički nivo organizacije prostora. Stambene jedinice u okviru bloka su formirane kao kuće u nizu, a kao sastavni deo svakog bloka se pojavljuju i zajednički centri, kao i prostrana unutrašnja zajednička dvorišta, pa se uočava preplitanje rezidencijalnog i socijalnog prostora. Rezidencijalni prostor predstavljaju stambene jedinice organizovane kao tip jednorodničkog stanovanja, a socijalni prostor koji povezuje te jedinice u jednu grupnu celinu, urbani blok, obuhvata prateće sadržaje i zelene površine namenjene za odmor, druženje i igru.

Na taj način se javljaju i tri tipa prostora (Slika 1):

- javni prostor – prostor ulice ispred kuće čija se granica poklapa sa građevinskom linijom jednorodničkih objekata,
- polujavni/poluprivatni prostor - prostor koji podrazumeva unutrašnje zajedničko dvorište, a koje je dostupno svim stanovnicima i

- privatni/lični/intimni prostor – prostor koji obuhvata jednopodružni ugrađeni objekat i njegovu priključnu lođu, koja se nalazi u prizemlju i odvojena je zidom ili ogradom od drugog dela dvorišta.



Slika 1. Šematski prikaz tipologije prostora prema privatnosti

Do svakog objekta je organizovan ulični pristup koji predstavlja javni prostor.

Između pojedinih kompleksa se nalazi manji zajednički prostor, polu javnog karaktera, koji predstavlja mesto socijalizacije, odmora, relaksacije i igre.

Svaki kompleks ima privatni prostor, dvorište ili baštu, okrenut ka vodi i jedan deo poluprivatnog prostora koji je orijentisan ka ulici.

## 2. OSNOVNE KARAKTERISTIKE NOVOPROJEKTOVANOG STAMBENO-POSLOVNOG OBJEKTA

### 2.1. Lokacija objekta

Objekat se nalazi u Novom Sadu, na sadašnjoj lokaciji pod popularnim urbanističkim nazivom radna zona "Sever III" (Slika 2). Saobraćajnim i infrastrukturnim koridorima je, kao i sadržajima iz oblasti tercijarnih delatnosti, odvojena od stambene zone. Na severoistočnoj strani radne zone je kanal Dunav - Tisa - Dunav na čijoj se levoj obali nalaze pristani Rafinerije nafte "Novi Sad" i "Naftagas-prometa". Kako lokacija izlazi na vodu, površina vodenog ogledala je sužena na samom ušću u Dunav. Na desnoj obali kanala je teretno pristanište, koje je registrovano i za pristajanje međunarodnih brodova. Pošto je u budućnosti predviđeno izmeštavanje navedenih sadržaja sa date lokacije, došlo se do zaključka kako bi ovo mogla postati izuzetno povoljna lokacija za projektovanje i uvođenje novog oblika stanovanja.

Pod uticajem amsterdamskih Borneo – Sporenburg i Java zajednica, možemo i u našoj sredini takođe da unesemo duh modernog evropskog života.

Kako bi rezidencijalno jednopodružno stanovanje u gradu ispunjavalo nešto više osim veće kvadrature, jednog od preduslova tipologije, potrebno je bilo pronaći

atraktivnu lokaciju, jer jasno je da je lokacija jedan od najznačajnijih faktora obezbeđenja kvaliteta stanovanja.



Slika 2. Situacioni plan

Tek kroz detaljnu analizu užeg i šireg okruženja stambenog kompleksa može se dobiti slika o uslovima koje treba zadovoljiti kao i o prednostima i nedostacima lokaliteta. Savršena lokacija za poziciranje ovog tipa jednopodružnog stanovanja je širi centar grada, u blizini ušća kanala u reku, jer je to prostor u čijoj neposrednoj blizini postoji velika gustina naseljenosti, a trenutno je neadekvatno iskorišćeno.

### 2.2. Projektovanje prostora

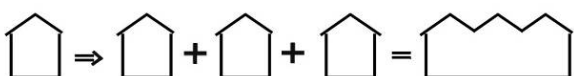
Tokom projektovanja ovog stambenog niza, stalno je razrađivana funkcija u smislu usavršavanja procesa koji se u njemu odvijaju, a to je dalje uticalo na oblikovanje i obradu pojedinih elemenata, odnosno prostora u celini. Svaka prostorna jedinica je samostalna celina koja dozvoljava pod određenim uslovima odvijanje različitih procesa. Često se u govoru spominje reč „funkcionalan“ za prostor koji služi svojim korisnicima. Funkcija je svojevrsna organizacija i upotrebljivost prostora, a čovek „dela“ na osnovu i u zavisnosti od te prostorne organizacije. Ono što pruža dobra prostorna organizacija jeste sigurnost, kao i udobnost pri njegovom korišćenju. Važna stvar u procesu projektovanja je i pravilno uspostavljanje odnosa između svih zona koje su uočene kao sastavni deo kuće: ulazna, komunikativna, pomoćna higijenska, zona individualnog kao i zajedničkog odmora i zabave i radna zona. Rešavanjem veza između prethodno navedenih zona, leži i karakter budućeg prostora. U načelu, odnos među zonama se može uspostaviti i na bazi samo funkcionalne šeme, najjednostavnijim spajanjem postavljenih grupa.

Nova urbana kuća je rešenje za dugotrajnu primenu u gradskim sredinama jer rešava problem stanovanja, uz održavanje nivoa njegovog kvaliteta, efikasnosti i funkcionalnosti. Taj odnos često ne nalazimo ni u veoma prostranim kućama. Ovaj novi prototip kuće je u stvari svojevrsan hibrid, kombinacija suburbane kuće i prostranog gradskog apartmana (Slike 3 i 5). Nova urbana kuća, samim postojanjem u širem centralnom jezgru grada, omogućava komforan život u gradu, kao i vraćanje socijalnog jedinstva u gradsku sredinu.



Slika 3. Trodimenzionalni prikaz stambenog niza

### 2.3. Koncept, arhitektura i oblikovanje



Slika 4. Prikaz koncepta

Polazni koncept projekta, kao i ideja vodilja, predstavljao je pokušaj da se tradicionalna vojvođanska kuća sa dvovodnim krovom, koju vidamo u našem okruženju konceptualno modifikuje, pojednostavi i multiplicira. Na taj način bi se formirao niz od četiri jedinice koje bi činile homogenu celinu, (Slika 4), a pri daljem urbanističkom projektovanju čitava celina bila bi multiplicirana čineći manji urbani blok.



Slika 5. Trodimenzijalni model objekta

Osnovna ideja prilikom oblikovanja bila je napraviti niz jednorodničkih stambenih objekata, koji bi bio prilagođen svim potrebama i aktivnostima njenih ukućana.

Da bi se priroda i čovek što više integrisali, u objekat su "uvedeni" sunce, zelenilo i voda. Orijentacija svih staklenih delova na fasadi je ka vodi, kako radi maksimalnog iskorišćavanja insolacije u toku zime obezbeđenja vizura prema prirodi, tako i radi uspostavljanja kontakta sa prirodom i njenim uvođenjem u sam objekat. Tim staklenim površinama se ustvari eliminiše granica i unutrašnjeg između spoljašnjeg prostora. Prekomerna insolacija u letnjem periodu godine,

svedena je na minimum, zbog orijentacije staklene fasade ka severo-istoku. Vodena površina ima i estetsku ulogu a doprinosi i stvaranju jednog ugodnog i prijatnog ambijenta pogodnog za uživanje.

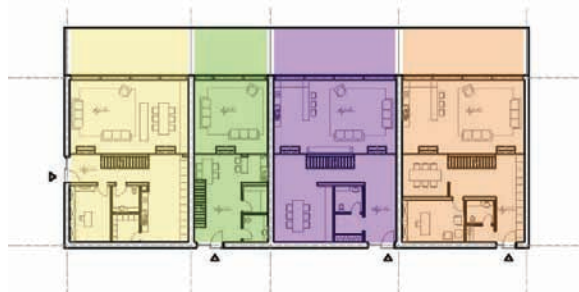
### 2.4. Prostorije i njihova orijentacija

Objekat je formiran kao kompleks jednorodničkih stambenih jedinica sačinjen od četiri funkcionalne celine, spratnosti P+2.

Objekat ima tri etaže - suteran, prizemlje i prvi sprat. U suteranima se nalaze garaže, sa jednim ili dva parking mesta, dve prostorije za ostavu i tehničke prostorije. Suteran je sa prizemljem povezan vertikalnom komunikacijom, a iz njega se direktno može izaći u baštu koja je orijentisana ka vodi.

Na prizemnu etažu se stupa sa kote terena ili iz suterana vertikalnom komunikacijom. Prizemlje sadrži prostorije dnevne zone (Slika 6) ulaznu partiju, kuhinju, trpezarijudnevnu sobu i terasu. U zavisnosti od specifičnosti stambene jedinice pojavljuje se i radna soba kao sastavni deo dnevne zone.

Na spratu se nalazi noćna zona, spavaće i dečije sobe. Prizemne zone imaju galerijski otvorene dnevne boravke ili kuhinje, koje imaju direktan izlaz na terase, čime su u neposrednom kontaktu sa vodenom površinom, dok su radne sobe okrenute ka ulici. Vizure koje su na taj način omogućene čine posmatrača zainteresovanim ili pomalo i zbunjenim, s' obzirom na prostranost pogleda koji se pruža. Objekat je sa jedne strane lagan, prozračan i lebdeći, dok je sa druge strane težak, masivan i statičan.



Slika 6. Osnova prizemlja

### 2.5. Konstrukcija i materijali

Objekat prilično čiste i jednostavne linije i forme, ima dvovodni krov koji je dodatno izlomljen i zbog toga u mnogome komplikuje konstruktivni sklop. Iz tog razloga za konstruktivni sistem odabrana je betonska ljuštura koja u potpunosti obuhvata objekat i zatvara ga sa njegove četiri strane, dok je peta fasada, orijentisana ka vodi, u potpunosti otvorena i prekrivena staklenim panelima.

Ukupna debljina zida iznosi 40cm, od čega je noseća ab opna 20cm, termo izolacija 15cm i završna obrada 5cm. Temelji su takođe izvedeni od armiranog betona, oslonjeni na betonsku ploču debljine 30cm. Međuspratna konstrukcija je puna betonska ploča debljine 20 cm. Unutrašnja obrada zida je u krečnom malteru.

### 3. ZAKLJUČAK

Celokupna analiza je sprovedena sa ciljem prenamene jednog atraktivnog urbanog prostora Novog Sada i utvrđivanja načina postizanja kvaliteta jednorodničkog stanovanja. Ovim radom je istražena funkcionalnost i kvalitet jednorodničkog stanovanja, a utvrđene su i prednosti jednorodničkih ugrađenih kuća smeštenih u širem gradskom jezgru. Dokazano je da se principom „skromnosti“ pri planiranju mogu dobiti daleko bogatija rešenja, a da se pri tome ni jedna vrednost grada ne degradira. Nova urbana kuća koja je u ovom radu predložena odgovara gradskom ambijentu i predstavlja jedan svojevrsan odnos kuće i grada, gde je postignut sklad između urbane tvorevine i prirode.

### 4. LITERATURA

- [1] Breen A. Rigby, “The New Waterfronts: a Worldwide Success Story”, Hames and Hudson, London, 1996.
- [2] Ranko Radović, “Forma grada, teorija i praksa”, Stulos-Orion art, Novi Sad, 2003.
- [3] Nojfert: Arhitektonsko projektovanje, Građevinska knjiga, Beograd, 2004.
- [4] MVRDV, "KM3", Actar, 2005, EU
- [5] Rem Koolhaas, Bruce Mau et al, S, M, L, XL, New York, The Monacelli press, Second edition, 1998.

### Kratka biografija:



**Tamara Halavanja** rođena je u Vrbasu 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. Septembra 2011. završava master studije i dobija zvanje diplomiranog inženjera arhitekture - master.



**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..

**ARHITEKTONSKO-URBANISTIČKA STUDIJA INTERPOLACIJE ARHIVA GRADA NOVOG SADA U INDUSTRIJSKI KOMPLEKS NA PODBARI****ARCHITECTURAL-URBAN STUDY OF INTERPOLATION OF ARCHIVE OF NOVI SAD INTO THE INDUSTRIAL COMPLEX IN PODBARA**Vladana Simović, Darko Reba, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM**

**Kratak sadržaj** – Projekat je rađen prema konkursu za Arhiv grada Novog Sada koji je bio raspisan maja 2010. godine gde je jasno definisana velika potreba grada za ovakvom vrstom sadržaja. Funkcija arhiva je čuvanje istorije grada i građana u različitim vidovima medija. Kao ironija konkursa, planira se rušenje industrijskih objekata sa početka 20. veka na lokaciji i izradnja novih objekata, čime bi se opet, po ko zna koji put izbrisali tragovi i izgubila nit razvoja našeg grada. Projekat je odgovor na ovu ironiju i pokušaj da se barem u okviru funkcije gradskog arhiva pokuša sačuvati deo arhitektonsko-urbanističke istorije.

**Abstract** – The project was designed by the competition for the Archives of the City of Novi Sad, which has been announced in 2010. It was clearly defined the great need for this kind of content. It's function is the preservation of history of the city and citizens in various forms of media. As an irony of the competition, it has been planned demolition of industrial buildings from the early 20th century on the site, which would again, for the umpteenth time, erase traces and lose thread of development of our city. The project is a response to this irony and attempt to preserve, at least within the city archives, the architectural and urban history of the city.

**Ključne reči:** arhiv, istorija, industrijsko nasleđe, medijske fasade, javni prostori

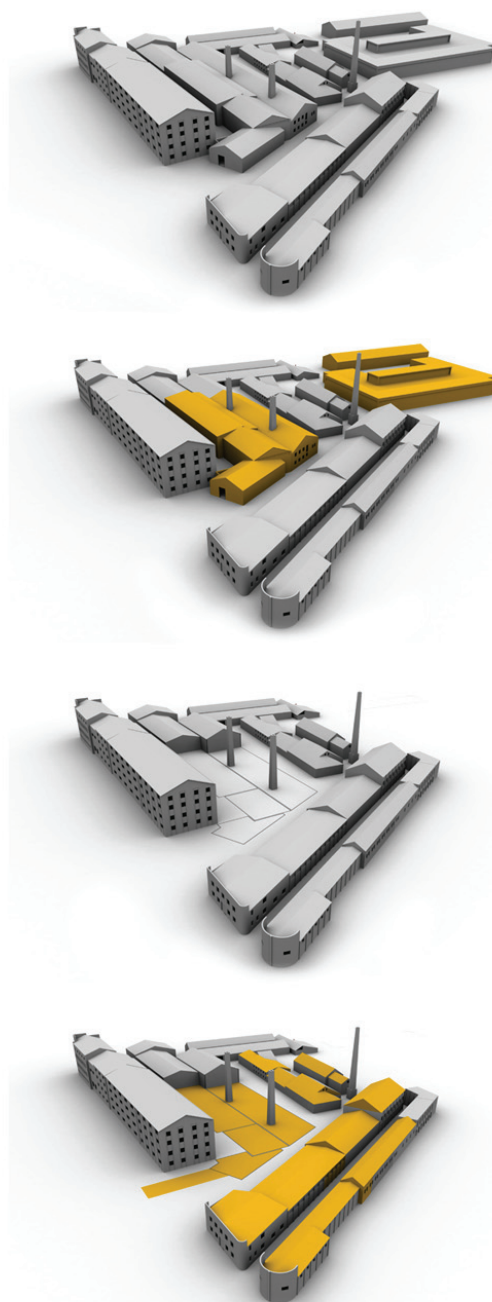
**1. UVOD**

Istorijski arhiv Grada Novog Sada trenutno se nalazi u tri objekta na Petrovaradinskoj tvrđavi: u „Jednostavnoj kasarni“ i „Barutani“, gde su depoi arhiva, i „Dugoj kasarni“, u produžetku hotela „Varadin“, gde se vrši prijem istraživača i drugih stranaka i gde su poslovne prostorije arhiva. Takođe deo tehničke arhivske dokumentacije nalazi se u depou Gradske kuće.

Sadašnji uslovi rada Arhiva su nezadovoljavajući. Najveći problem za normalan rad je nedostatak prostora za čuvanje arhivske građe, kao i neadekvatni uslovi čuvanja. Arhiv je smešten u objekte stare 300 godina koji nemaju adekvatnu ni hidro ni termoizolaciju, kao ni mogućnost praćenja i uticaja na mikroklimatske uslove, posebno temperaturu, vlažnost vazduha, osvetljenje i dr.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Darko Reba, docent.**



Slika 1. Simulacija razvoja projekta

Takođe veliki problem predstavlja i nepostojanje adekvatnog sistema protivpožarne zaštite.

Projektom novog Arhiva bila je namera da se reši nekoliko ključnih problema koji inače nisu neophodno naglašeni u projektnom zadatku, a to su:

1. zaštita industrijskog nasleđa kao važne karike u razvoju grada
2. obezbeđivanje potrebne površine za depo arhiva po visokim standardima protivpožarne zaštite
3. promovisanje sadržaja i motivisanje građana za upoznavanje i korišćenje arhiva
4. urbanistički pristup – stvaranje definisanih urbanih elemenata i rešavanje problema pasivnog saobraćaja

## 2. INDUSTRIJSKO NASLEĐE

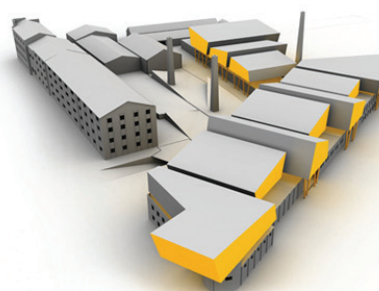
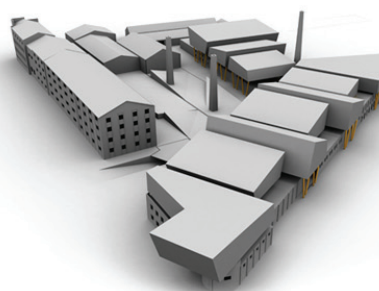
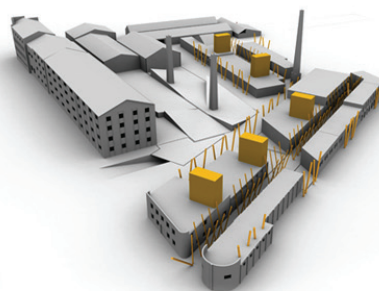
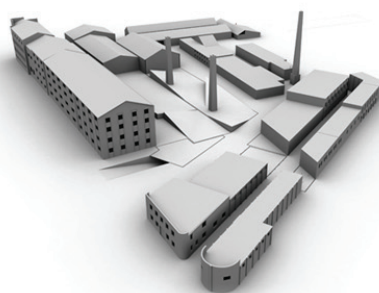
Industrijska baština je deo kulturne baštine koji obuhvata industrijske pejzaže, industrijske objekte, radnička stambena naselja, strojeve, dokumentaciju i artefakte nasleđene iz prošlosti, čijom se osmišljenom upotrebom čuva memorija na razvoj i napredak ljudske civilizacije i stvara nova vrednost za buduće generacije. [5]

### 2.1. Razvoj industrije u Novom Sadu

Razvoj industrije u Novom Sadu počinje sredinom XVIII veka. Tako, Novi Sad od industrije do osamdesetih godina XIX veka ima samo svilaru, koja predstavlja prvi industrijski objekat podignut davne 1770. godine 1888. godine već postoji jedanaest fabrika, žestokog pića i sirćeta, fabrika sapuna, fabrika gaze, zatim svilara, pivara i fabrika za proizvodnju mlinskog kamena. Razvoj industrijske proizvodnje se nastavlja još bržim tempom u XX veku, tako da Novi Sad 1938. godine ima preko 80 preduzeća u kojima je zaposleno više od 5000 radnika.

Posle Drugog svetskog rata, tokom šezdesetih godina XX veka industrijska zona koja se do tada nalazila na jednom delu Podbare preseljena je na drugu lokaciju i gotovo sve fabrike iz tog dela grada su iseljene. Tada Podbara počinje urbanistički da se razvija po važećem Generalnom i Regulacionom planu. Međutim, krajem sedamdesetih godina 20. veka, otvorena su nova gradilišta na Novom naselju i Detelinari, a zbog povoljnih uslova za gradnju većina investitora prelazi na ta gradilišta. Tada je stopiran urbanistički razvoj Podbare čime je počela svojevrsna degradacija ovog dela grada. Osim tekućeg održavanja, od tog vremena prestala su sva značajnija ulaganja gradskih vlasti u Podbaru.

Više decenija posle II svetskog rata nije bila dozvoljena promena izgleda većeg dela Podbare bliže centru. Namera da se sačuva stari izgled grada bila je u raskoraku sa materijalnim mogućnostima i prioritetima u razvoju Novog Sada. Čuvanje delova grada koji su bili po zaštiti kao istorijska baština padalo je na teret vlasnika, odnosno korisnika objekata. Kako oni uglavnom, nisu imali sredstava za takvo, skupo, održavanje Podbara je bila sve neprivačnija i za oko i za živeti u njoj. U tranzicionim vremenima nova gradnja ušla je i u delove Podbare dalje od centra, na poprilično loš način. Zgrade za masovno stanovanje izgrađene na uličnoj liniji nekadašnjih porodičnih kuća stvorile su ulice preuske za savremeni saobraćaj. Komunalna infrastruktura je rađena nesveobuhvatno tako da će ovaj deo grada još dugo patiti od problema.



Slika 2. Simulacija razvoja projekta

## 2.2. Odnos prema postojećim objektima

Projekat Arhiva je lociran na bloku između ulica Filipa Višnjića i Marka Miljanova i Kvantaške pijace. Trenutno se na njoj nalaze industrijski objekti nekadašnje fabrike konzervi „Kulpin“ i objekti „Elektroporcelana“. U okviru bloka je izvršena selekcija objekata koji se zadržavaju i koji se ruše kako bi se dobio kvalitetniji urbani ambijent (slika1). Zadržani objekti se restauriraju i ojačavaju, dok se umesto postojećih dvovodnih krovova izrađuju ravne betonske ploče. Takođe se na određenim mestima u zidovima prave prekidni radi postavljanja prozora ili probijanja prolaza. Adaptacija novih delova objekta (konkretno prostorije depoa) oslanjaju se na potpuno novu konstrukciju urađenu nezavisno od postojeće, kako stabilnost ne bi bila ugrožena (slika2).

## 3. FUNKCIONALNA ORGANIZACIJA PROSTORA I NAMENA

Funkcija depoa se može podeliti u četiri osnovne grupe koje će biti zonirane radi logičnije organizacije prostora. U samom projektu ove četiri šeme se na pojedinim mestima ukrštaju radi povezivanja bitnih funkcionalnih zahteva, međutim i dalje ostaje jasno zoniran prostor sa odvojenim javnim, polujavnim i privatnim prostorima.

### 3.1. Prostor depoa

Odeljenje depoa je posebna i prostorno najveća organizaciona jedinica u sastavu Istorijskog Arhiva. Poslovi u odeljenju depoa vezani su ta prihvatanje, prijem, smeštanje i čuvanje arhivske građe, a takođe i prostor za izdavanje građe tako da je prostor depoa najveći po površini u objektu Arhiva. U prostorima depoa moraju se obezbediti propisani mikroklimatski uslovi, odnosno određena vlažnost i temperatura vazduha, delimično prodiranje prirodne svetlosti, ventilacija, adekvatno veštačko osvetljenje, protivpožarna zaštita i računarska mreža [1].

### 3.2. Radni prostor stručnih službi

Obuhvata službe koje se bave obradom i sređivanjem arhivske građe, kancelarije radnika i rukovodioca službe depoa, prostore za digitalizaciju i snimanje građe, centar za informacije i dokumentaciju, radionice za reparaciju i saniranje oštećene arhivske građe, a takođe i sve prateće prostore, kao što su garderobe, prostor za dezinfekciju, ostave, sanitarne prostorije i sl. Rad sa strankama podrazumeva podnošenje zahteva, dobijanje informacija i korišćenje arhivske građe koju mogu koristiti zainteresovani građani, istraživači, razne institucije i sl.[1]

### 3.3. Radni prostor zajedničkih službi

Obuhvata sve ostale neophodne prostore koji su potrebni za ovu vrstu objekata- Ulazni hol – foaje je namenjen posetiocima, odnosno korisnicima usluga Arhiva i on bi trebalo da bude izložbeni prostor gde bi se prezentovala određena arhivska građa i organizovale izložbe vezane za istraživački rad i fondove Arhiva, a takođe dobijale i potrebne informacije o Arhivu. Kancelarijski prostor je namenjen upravi Arhiva i pratećim službama, a sala za sastanke je multifunkcionalna i namenjena je da se koristi za sastanke, prezentacije, projekcije, predavanja i sl. [1].

## 3.4. Tehničke prostorije

Podrazumevaju sve neophodne prateće prostorije koje su neophodne za funkcionisanje sistema instalacija u ovom objektu. Ove prostorije mogu biti smeštene i u podzemnoj etaži objekta [1].

## 4. PROTIVPOŽARNA ZAŠTITA

Sistem zaštite od požara obuhvata skup mera i radnji za planiranje, finansiranje, organizovanje, sprovođenje i kontrolu mera i radnji zaštite od požara, za sprečavanje izbijanja i širenja požara, otkrivanje i gašenje požara, spasavanje ljudi i imovine, zaštitu životne sredine, utvrđivanje i otklanjanje uzroka požara, kao i za pružanje pomoći kod otklanjanja posledica prouzrokovanih požarom [3].

### 4.1. Protivpožarna zaštita depoa

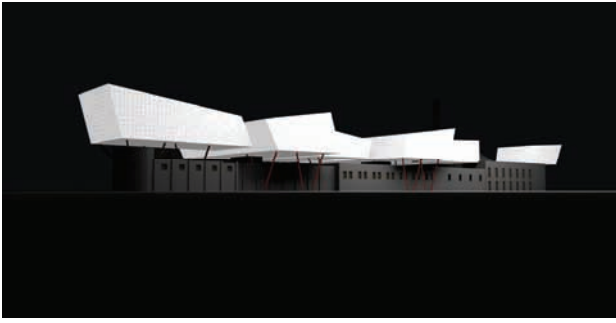
U samom projektu posebno mesto zauzima rešenje protivpožarne zaštite objekta. Ovde se prvenstveno misli na zaštitu prostorija depoa, kako zbog velike korisne površine, tako i zbog vrednosti arhivskog materijala koji se u njemu čuva. S toga je ovaj uslov bitno uticao na konfiguraciju funkcije, konstrukcije i forme objekta.

Kako bi se prostorije velike kvadrature uspešno zaštitile od požara neophodno je podeliti ih na požarne sektore i tako definisati manje jedinice i osigurati od daljeg širenja požara. Požarni sektori se ostvaruju odvajanjem prostora zidovima otpornim na visoke temperature i protivpožarnim vratima. U projektu je ovaj zahtev našao posebno mesto u smislu da je celokupan prostor depoa fizički izdvojen u više manjih zasebnih celina kako je maksimalno sprečeno širenje požara sa jednog sektora na drugi. Rešen je u vidu kubusa koji se nalaze iznad postojećih objekata, oslonjen na konstrukciju nezavisnu od njih. Svaki pojedinačno je izrađen od vatrootpornih sendvič panela, opremljen najsavremenijom opremom za gašenje požara i rešen sistemom evakuacionih puteva i protivpožarnih stepenica.

### 4.2. Protivpožarna zaštita podzemne garaže

Prema korisnoj površini od 3500 m<sup>2</sup> podzemna garaža arhiva spada u velike garaže [4], zbog čega je bilo potrebno zadovoljiti sledeće uslove:

- 1) za ulaz i izlaz iz garaže omogućiti dve rampe sa po dve vozne trake
- 2) obezbediti evakuacioni put za pešake ne duži od 50m
- 3) predvideti pešačke trake širine najmanje 0.8m u okviru svake vozne rampe.
- 4) podeliti prostor na dva dimna sektora,
- 5) obezbediti dovoljnu visinu garaže za pristup vatrogasnih kola



Slika 3. Noćni 3D prikaz objekta

## 5. MEDIJSKE FASADE

Čovek je fototropsko biće, što znači da njegov pogled instiktivno biva privučen svetlošću. Osvetljenje arhitekture, stoga, po pravilu ima za ciljeve privlačenje pažnje na izabrani objekat ili urbani kontekst u kome se on nalazi, i time prenošenje određene vizuelne informacije, simbolike ili poruke. Tokom treće decenije XX veka, arhitekta ekspresionizma prve su počele da osvetljavaju spoljnu arhitekturu, uvidevši potencijal svetlosti ne samo za prikazivanje svojih dela već i za komercijalnu promociju.

Medijske fasade (ili figurativno rečeno, fasade pretvorene u displeje) su najeksplicitniji vid vizuelnog komuniciranja u arhitektonskom osvetljenju. Iako postoje primeri medijskih fasada realizovanih fluorescentnim izvorima, tek je razvoj LED tehnologije premostio donedavno (pre)širok procep između zahtevnih kreativnih ideja sa jedne, i tehničkih mogućnosti za njihovu realizaciju s druge strane. Matrica sačinjena od nekoliko stotina hiljada pojedinačno adresiranih LED dioda, te neupadljivih električnih provodnika pretvara čitav spoljni omotač objekta u displej visoke rezolucije sa mogućnošću prikaza miliona boja, čime arhitektura dobija donedavno nepojmljiv potencijal za vizuelnu komunikaciju sa posmatračima na širem gradskom prostoru. Arhitektura je, nakon 5000 godina, postala efektan komunikacioni medij koji dosledno odražava mentalitet komunikacionog društva 21. veka. [6]

Korišćenjem medijskih fasada daje se akcenat na arhitekturu, na sadržaj i na nove javne prostore. Mogućnosti displeja na fasadama su neograničene i mogu biti korišćene kako u svrhu samog arhiva i njegovog promovisanja, tako i u vid zabave (bioskop na otvorenom, sportski prenosi, vizelne umetnosti i sl.) i svetlosnim efektima koji su sami po sebi zanimljivi i stvaraju potpuno nove urbane ambijente.

## 6. ZAKLJUČAK

Glavni i osnovni cilj projekta bio je tretiranje industrijske arhitekture kao deo istorije grada koja će se sama, fizički i metaforički, naći u okviru depoa Arhiva grada. Kako sami objekti nisu pod zaštitom Zavoda za zaštitu spomenika, nije postojalo ograničenje u pristupu i načinu njihovog tretmana, međutim, postojeća struktura je maksimalno sačuvana u svom spoljašnjem izgledu.

Na mestima gde su objekti uklonjeni, ostavljeni su tragovi u popločanju kako bi se u celosti mogla naslutiti nekadašnja konfiguracija ovog industrijskog kompleksa. S druge strane multimedijalne fasade na „lebdećim“ depoima ukazuju na razvoj tehnologije i na to kako kontrast starog i novog može da bude skladan i vizuelno efektan. Na kraju dobijamo jedan dinamičan, aktivan i primamljiv prostor u skladu sa svetskim trendovima u arhitekturi i urbanizmu, a opet gradu ostaje jedan od najznačajnijih pečata i svedoka njegovog industrijskog i tehnološkog progresa, kao uzbudljiv prostorni ambient lokalne istorije.

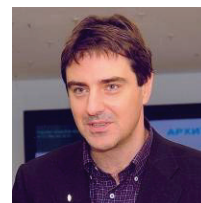
## 7. LITERATURA

- [1] Konkurs za idejno arhitektonsko-urbanističko rešenje Komplexa Arhiva grada Novog Sada i komercijalno poslovnog centra, Javno preduzeće „Poslovni prostor“,
- [2] „Zakon o kulturnim dobrima“, Sl. glasnik RS, br. 71/94
- [3] Zakon o zaštiti od požara
- [4] „Pravilnik o tehničkim zahtevima za zaštitu garaža za putničke automobile od požara i eksplozija“, „Sl. list SCG“, br.31/2005
- [5] <http://www.zg-ib.org/hr>
- [6] [www.dos-osvetljenje.org.rs/2007/Spoljno%20osvetljenje%20kao%20vid%20vizuelne%20komunikacije%20-%20N\\_Radivo.pdf](http://www.dos-osvetljenje.org.rs/2007/Spoljno%20osvetljenje%20kao%20vid%20vizuelne%20komunikacije%20-%20N_Radivo.pdf)

### Kratka biografija:



**Vladana Simović** rođena je u Novom Sadu 1987. god. Studije Arhitekture i urbanizma na Fakultetu tehničkih nauka upisala je 2006. god. Diplomski-master rad iz oblasti arhitektonsko projektovanje odbranila je 2011.god.



**Dr Darko Reba** rođen je 1968. godine u Novom Sadu. Diplomirao je na Arhitektonskom fakultetu u Beogradu 1995. godine. Na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, smer Arhitektura upisao je 1996. godine postdiplomske studije, magistrirao 2001. godine i doktorirao 2005. godine

**URBANISTIČKA STUDIJA TRGA - TRANSFORMACIJA TIRŠOVE ULICE  
U ZRENJANINU U TRG****AN URBANISTIC STUDY OF THE PUBLIC SQUARE - PROPOSAL FOR  
CONVERTING TIRSOVA STREET IN ZRENJANIN INTO TOWN SQUARE**

Ksenija Međo, Darko Reba, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM**

**Kratak sadržaj** –Trg kao primarni tip javnog prostora oduvek je predstavljao mesto najživlje ljudske aktivnosti i socijalne integracije. Novi način života i drugačije forme druženja doveli su do toga da su gradski trgovi postali suvišni ili pretvoreni u parkirališta. Ovakva degradacija trgova prisutna je kako u razvijenim zemljama u svetu tako i kod nas. Analiziranjem i valorizacijom glavnih gradskih trgova i u gradu Zrenjaninu došlo se do iste ocene, da oni ne uspevaju da ispune potrebe i zahteve njegovih korisnika..

**Abstract** –Public squares as the oldest and most fundamental type of urban spaces have always been spots of vivid activities, intense social integration. However, in the last few decades the impact of public squares on social lives of their users has been diminishing. New patterns of social networking have made numerous public squares redundant and devoid of any human activity. Lots of old squares in cities throughout Europe have been turned into inhospitable parking lots and traffic circles. The observation holds true for the main squares in the town of Zrenjanin, too.

**Ključne reči:** Trg, socijalizacija, Zrenjanin

**1. UVOD**

Grad danas predstavlja najupečatljiviji materijalni dokaz čovekove egzistencijalne potrebe da živi u zajednici. Jedna od značajnih obeležja grada je prisustvo velikog broja različitih javnih odnosno gradskih prostora. Javni prostor kao svima dostupno mesto komunikacije, razmene, sučeljavanja, susreta, kretanja ali i kao prostor za predstavljanje vrednosti, simbola, znakova urbane kulture, menjao je svoje morfološke i arhitektonske karakteristike i njih je moguće pratiti i analizirati kroz istoriju. Međutim, sadržaj, sama suština i smisao postojanja javnih prostora do današnjih dana ostali su u mnogome nepromenjeni: socijalni život, osećanje zajedništva, definisanje identiteta grada, identifikacija sa životnom sredinom.

**2. POVOD ZA IZBOR TEME**

U 20.veku gradovi širom sveta pretrpeli su velike promene, koje se najviše ogledaju u urbanoj razućenosti, prenaseljenosti, degradaciji sredine kao i opadanju smisla za zajedništvo i osećaja pripadnosti.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Darko Reba, docent.**

U našoj zemlji, javni gradski prostori pretrpeli su sličan put transformacije i takođe su ostali bez adekvatne funkcije i socijalnog i humanog sadržaja. Napušteni ili opustošeni mnogi trgovi zahtevaju revitalizaciju i rekonstrukciju kako bi povratili pređašnji značaj. Danas, na teritoriji grada Zrenjanina postoji određeni broj lokacija sa izraženim potencijalom da prerastu u atraktivne gradske prostore. Jedan od takvih je i prostor u delu Tiršove ulice, nastao dislociranjem gradske pijace: dobra pozicija u gradu, bogata arhitektonska pozadina, prisutnost kulture, tradicije i duha mesta.

**2.1. Valorizacija centralnih trgova Zrenjanina**

Centralni Trgovi u Zrenjaninu (Trg slobode, Trg Zorana Đinđića i Žitni trg) imaju povoljan položaj unutar gradske strukture, dobro i lako su dostupni, povezani su sa relevantnim gradskim mestima, nalaze se u blizini reke i međusobno su dobro povezani. Nedostaci se tiču neuređenosti fasada i parterne obrade a naročito urbane opreme. Najveći problem i neiskorišćenost potencijala se može zapaziti na Trgu Zorana Đinđića. Uprkos svojoj reprezentativnosti dominantan objekat na njemu - zgrada Vojvodanske banke, nije uspela da se nametne ljudima kao prepoznatljiv i blizak arhitektonsko - urbani element te stoga ne uspeva da ostvari dijalog sa korisnicima i podstakne socijalizaciju kod stanovnika, naročito srednje i starije dobi. Primer Žitnog trga koji je u najlošijem stanju u najvećoj meri utiče na donošenje zaključka da je najveći nedostatak zrenjaninskih trgova odsustvo sadržaja i komfora samog otvorenog prostora.

Upravo zbog navedenih nedostataka ovi trgovi ne uspevaju da ispune osnovnu funkciju javnih prostora - zanimljiv, sadržajan i aktivan društveni život stanovnika. Poslednjih nekoliko godina prostor koji najbitnije doprinosi socijalizaciji, prvenstveno mladih stanovnika, jeste ulica Kralja Aleksandra, koja je 2005. rekonstruisana čime je podignuta njena atraktivnost obnovom i redizajniranjem partera i urbane opreme, što ide u prilog tezi o značaju ovih faktora.

Ipak, važno je istaći da uzroci relativno siromašnog društvenog života građana ne leže samo u javnim prostorima već i u ekonomskom, socijalnom pa i psihološkom stanju stanovništva.

Upravo zbog toga javlja se potreba za pronalaženjem i istraživanjem nekih novih, drugačijih prostora u gradu koji bi zadovoljili veći broj stanovništva, koji bi imali raznovrsne sadržaje namenjene različitim kategorijama ljudi. Kao jedno takvo mesto prepoznat je upravo prostor ulice Miroslava Tirše, među stanovnicima grada poznatiji kao „stara pijaca“.

## 2.2. Potencijali analiziranog fragmenta

Prostor ulice Miroslava Tirša je donedavno vrlo aktivno korišćen i u svesti ljudi još uvek postoji privrženost prema lokaciji. On ima simbolički značaj za stanovništvo. Na njemu se nalaze objekti znatne kulturno-duhovne i ambijentalne vrednosti: objekat Školske uprave, arhitekta Đorđa Tabakovića, bogomolja Svetog arhangela Mihajla i, u neposrednoj blizini, objekat Sokolskog doma arhitekta Drafiše Brašovana kao i prvi fotografski atelje u regionu (slika1). Postoji potreba za održavanjem kontinuiteta ovog prostora kao otvorenog javnog gradskog prostora.

Lokacija je smeštena u samom centru u zaleđu gradske kuće i pripadajuće bašte, odlikuje se skrovitošću, zatvorenošću i intimnošću a ipak je ostvarena dobra povezanost sa drugim javnim prostorima, institucijama lokalne uprave, kulturno - obrazovnim, poslovnim, uslužnim i rekreativnim sadržajima ali i dobra veza sa glavnim saobraćajnicama i javnim gradskim prevozom.



Slika 1. Značajno arhitektonsko nasleđe na lokaciji i u njoj neposrednoj blizini

## 2.3. Koncept transformacije

Polazište koncepta transformacije predstavljaju zaključci analize centralnih gradskih trgova u Zrenjaninu u kojima je utvrđena njihova nedovoljna funkcionalnost i dostupnost kao i stav građana (iskazan u anketi) o odsustvu aktivnih i socijalizovanih javnih prostora u gradu i potrebe za kreiranjem jednog humanizovanog i dobro osmišljenog gradskog prostora.

Upravo iz pomenutih razloga primarna ideja revitalizacije posmatranog urbanog fragmenta jeste transformacija ovog prostora u atraktivni, prijatan, savremen javni prostor sa mnoštvom izbornih aktivnosti. Kako je istorija konkretnog prostora bogata i zanimljiva, a sa ciljem formiranja specifičnog identiteta i prepoznatljivosti prostora, ideja je bila da se ona korisnicima predoči prožimajući sve aspekte javnog prostora - sadržaje otvorenih prostora, namenu objekata, parternu obradu, mobilijar. U cilju ostvarenja ove zamisli planirano je uspostavljanje niza različitih mikrocelina koje bi formirale mozaik svih faza i promena koje je prostor pretrpeo. (Tokom 14. i 15.veka pre nego što su meandri Begeja bili ispravljeni i skraćeni prostor Tiršove ulice je bio u sastavu rečnog korita. U 16.veku ovaj i okolni prostor, upravo zbog blizine vodene površine, zauzima Bečkerečka tvrđava izgrađena 1527. godine. Potom u 18. veku, regenburški štampar Franz Paul Pleitz u

Gospodskoj ulici, kako se u to vreme zvala Tiršova, otvara svoju štampariju. Tokom 20. veka ovaj prostor se koristi kao pijaca a nakon Drugog svetskog rata, 1954. godine prostor Tiršove ulice postaje i glavna gradska pijaca. Sve do 2005. godine kada grad dobija novu pijacu.)

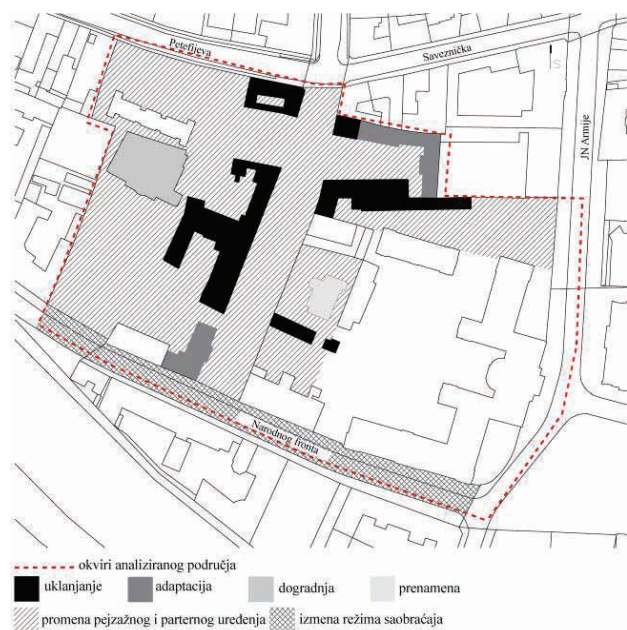
Kada su u pitanju novoplanirane aktivnosti na ovom prostoru moguće je kategorisati ih u tri grupe: rekreacija, relaksacija i različiti tipovi urbanih aktivnosti. Zadržavajući postojeću nivelaciju tla pomenute predviđeno je da se ove aktivnosti delimično razgraniče ali se imala u vidu potreba za njihovim povezivanjem i prožimanjem kako bi se izbeglo formiranje monofunkcionalnih prostora. Posebna pažnja je posvećena mogućnostima uklapanja novoplaniranog prostora u okolnu izgrađenu sredinu kao i njegovom povezivanju sa postojećim strukturama kroz poštovanje zatečenih pešačkih staza ali i planiranje novih veza sa okolnim ulicama. Prilikom rešavanja režima i zastupljenosti različitih vrsta saobraćaja prednost je data pešačkom i biciklističkom saobraćaju dok je motorni saobraćaj zadržan jedino po obodima uz predviđanje sistema za njihovo umirenje.

U planiranju namene novih objekata akcenat je bio na formiranju kulturno - obrazovnih, edukativnih i komercijalnih sadržaja.

Prilikom izrade projekta transformacije uvažavani su sledeći principi urbanog dizajna:

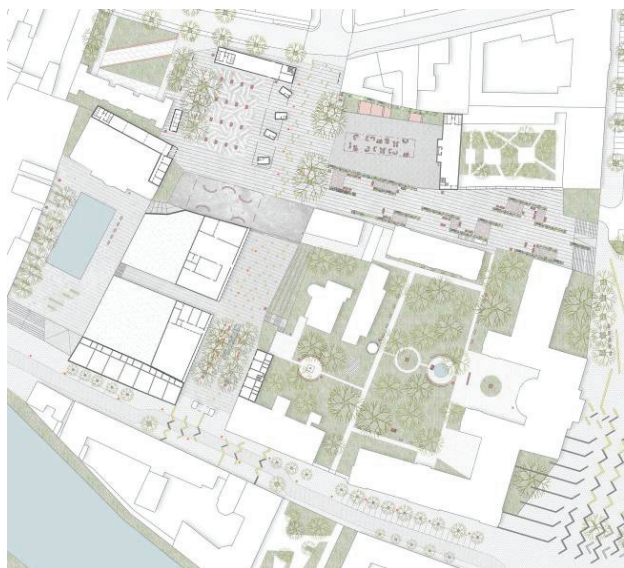
1. planiranje prepoznatljivog, zabavnog, raznovrsnog, udobnog prostora
2. povezivanje sa susednim okruženjem
3. davanje prednosti pešačkom i biciklističkom kretanju
4. mešanje različitih namena i funkcija
5. posvećivanje pažnje detalju mesta

## 2.4. Mere transformacije



Slika 2. Shematski prikaz planiranih intervencija na analiziranom fragmentu

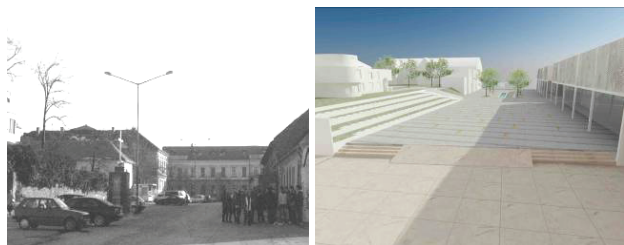
Uvažavajući činjenicu da se na prostoru Tiršove ulice i njenoj najužoj okolini nalaze značajni objekti, koji su, iako zakonom zaštićeni, teško dostupni i sagledivi, u predlogu transformacije izražena je namera da se naglasi njihovo prisustvo i istakne njihov značaj. Iz tog razloga planirano je uklanjanje svih objekata za koje je procenjeno da su neznatnih arhitektonsko - ambijentalnih vrednosti i lošeg konstrukcijskog stanja, što se prvenstveno odnosi na jednoporične, pomoćne objekti i manje objekate komercijalnih sadržaja otvorenih nakon izmeštanja pijace (slika 2).



Slika 3. Fizička struktura prostora nakon transformacije

Današnje objekte u centralnom delu Tiršove ulice zamenila bi dva nova prizemna objekta, smeštena na postojećoj regulacionoj liniji. Namena jednog od objekata bi bila jedan vid kreativnog centra u kojem bi se odvijali umetničko - edukativni sadržaji.

Radi povećanja učešća korisnika planirano je da on bude organizovan po sistemu radionica u kojima bi posetioci različitih uzrasta mogli da posmatraju, ali i učestvuju u stvaranju zanatskih ili umetničkih predmeta, to bi bio interaktivni centar u kojem posetioci nisu samo konzumenti već učesnici i učenici. U drugom objektu, zbog neposredne blizine fotografskog ateljea iz 1854. godine, planirano je smeštanje foto galerija sa manjom salom za predavanja.(slika 3 i 4)



Slika 4. Uporedni prikaz današnjeg i planiranog središnjeg dela prostora Tiršove ulice

U produžetku prostora, pored ova dva objekta se nalazi i treći, novi, dvoetažni objekat. Ovaj objekat bi obuhvatao

umetničke ateljee sa manjim stambenim prostorima za umetnike.(slika5)



Slika 5. Uporedni prikaz današnjeg i planiranog prostora kod novoplaniranog objekta u Petefijevoj

U rekonstruisanom pijačnom objektu je planirana pozajmna čitaonica odabrane štampe i beletristike. Ipak zbog ograničenih kapaciteta ovog objekta prostor za čitanje je planiran na više mesta na otvorenom prostoru.(slika 6)



Slika 6. Uporedni prikaz današnjeg i planiranog prostora kod pijačnog objekta

### 3. ZAKLJUČAK

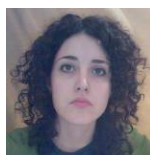
Izloženi plan svakako nije jedini mogući, definitivnan, dat za sva vremena. Očekuje se da se on kontinuirano prati i valorizuje i po potrebi menja i usklađuje sa duhom novog vremena i sa novim potrebama stanovnika ovog grada.

Kao što i Mamford na kraju svog čuvenog dela kaže „ako se snage života udruže, gradovi će doživeti potpunu transformaciju. Kada su osnovani prvi gradovi zadatak osnivača je bio „da stave bogove u njihova svetišta.“ Zadatak budućeg grada nije u suštini ništa drukčiji: njegov zadatak je da u centar svih svojih delatnosti stavi brigu o čoveku - da objedini razbijene krhotine ljudske ličnosti, da veštački razbijene ljude, birokrate, specijaliste, „eksperte“ i bezlične figure, pretvori u potpuna ljudska bića“ [1].

### 4. LITERATURA

[1] Mamford Luis, “Grad u istoriji”, Book Marso, Beograd, 2001.

### Kratka biografija:



**Ksenija Međo** rođena je u Zrenjaninu 1987. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitekture i urbanizma – Urbanistička studija trga-transformacija Tiršove ulice u Zrenjaninu u trg odbranila je 2011.god.



**Darko Reba** rođen je u Novom Sadu 1968. Doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka 2005. god., a od 2001 je u zvanju redovni profesor. Oblast interesovanja je transformacija vojvodanskih naselja i njihove urbane morfologije.

**АРХИТЕКТОНСКА СТУДИЈА МАНАСТИРСКОГ КОМПЛЕКСА ПРОСЕЧНИК НА  
ВРАЖЈЕМ КАМЕНУ****MONASTERY COMPLEX ON VRAŽJI KAMEN**Срђан Алексић, Нађа Куртовић - Фолић, *Факултет техничких наука, Нови Сад***Област– АРХИТЕКТУРА И УРБАНИЗАМ**

**Кратак садржај** – У раду се представља пројекат манастирског комплекса Просечник на Вражјем Камену. Предложено решење представља покушај интеграције најприхватљивијих идеја модела постојећих и нових остварења, и њихово уклапање у локалну средину. Циљ је био да се створи одговарајући просторни оквир који, с обзиром на искуство традиције уводи нове елементе у црквену архитектуру.

**Abstract** – In this paper the design of the monastery complex on the Devil's Stone is presented. The proposed solution attempt to integrate existing buildings and new ones in most appropriate way, and to achieve their organic connection with the local environment. The main goal was to create an improved spatial frameworks, ignoring the experience of introducing new elements of quasi-tradition in church architecture..

**Кључне речи:** Архитектура, манастир, комплекс

**1. УВОД**

Историјски преглед развоја монаштва, настанка првих монашких заједница, традиција очувања корена вере, указују како на велику снагу вере (појединца, монашке заједнице), тако и на развојни пут ширења православља, преко Египта, Сирије, Јудеје и на наше просторе. Српска средњовековна црквена архитектура под културним утицајем Византије, прихвата просторни модел уписаног крста, са елементима преузетих са запада, ствара сопствени архитектонски стил. У данашње време новонастала црквена здања у српској црквеној архитектури представљају покушај обнове градитељских средњовековних школа, при чему стварање нових концепција није приоритет.

**2. МОНАШТВО****2.1. Порекло монаштва**

Монаштво или моноистицизам (од гр. *μοναχος monachos* – усамљеник) је начин живота посвећен искључиво духовности у потпуном повлачењу од света. Све велике религије имају неку врсту монашке традиције. Као и монотеизам тако и монаштво води порекло из три позната извора: Индије, Египта и Јудеје. Након формирања будизма, канонисана су правила монашких редова у Индији, која су захтевала од монаха крајње сиромаштво.

**НАПОМЕНА:**

Овај рад пристекао је из дипломског-мастер рада чији ментор је др Нађа Куртовић- Фолић, ред. проф.

У Египту су постојале предхришћанске аскетске заједнице. За време Птоломеја, познати су катаки-пустињаци који су насељавали тадашњу област Серапеум. Сумња се да идеали хришћанских пустињака воде порекло из јудејизма-старозаветних аскетских заједница као што су Есени (јеврејски: Башаин – онај који ћути).

**2.2. Историја монаштва**

Монаштво је суштински везано за свој врховни идеал, оличен у светом лику Исуса Христа, који је први и највећи хришћански монах. Зачетници или оци монаштва су Павле Тебански (+340. год.), Пахомије Велики (+348. год.), Св. Антоније Велики (+356. год.) и Макарије Велики (+390. год.).

У току историје, хришћанско монаштво се развило у три облика:

- анахоретско монаштво (гр. *αναησιν* отићи, удаљити се), пустињско-потпуно осамљивање од света
- ублажено пустињачко или „антонијанско“
- киновјско (гр. *κοινοσ + βιος*, *coenobium*) у општежитију-организованој заједници или манастиру

**2.3. Пустињаштво на Балкану**

Сматра се да су се први пустињаци јавили на простору источне Македоније. Први познати аскета пустињак међу Јужним Словенима био је Јован Рилски, који се јавља после оснивања првих српских киновја. Рођен је у Скрину близу Софије између 876. и 880. године. Прво словенско монаштво током 11. и почетком 12. века јавља се између токова Вардара, Струме и Мораве. То је време светих пустињака: Прохора Пчињског, Гаврила Лесновског и Јоакима Осоговског. Боравили су у шумама држећи у страху неуке сељане.

Дела светих отаца, који су боравили на подручју која је тема истраживања, представљају срж развоја православља у Србији, при чему су места на којима су се ови светитељи подвизавали велики духовни центри данас.

**3. УРБАНИСТИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ  
МАНАСТИРА**

Порекло облика српског средњовековног манастира се не може се наћи на једном месту. Иако је познато да је просторна организација манастира у Србији настала по узору на Византијску схему манастирског

комплекса, сматра се да приближно кружна схема манастирског комплекса води порекло управо из источних земаља, Јерменије, Грузије и Египта.

Општа диспозиција скоро сваког српског средњовековног манастира је неправилна. Она је прилагођена изабраном терену, и никада нису формирано правилни облици. Једино у случају првобитног облика Немањиног Хиландара може се наслутити да је био конципиран на правилној, скоро правоугаоној основи, као што је конципирана диспозиција и већег броја светогорских манастира.

Најширији грађевински програм садржи: цркву, звоник, трпезарију, мађупнице – кухиње, келије, игуманије, болнице, есклесијарницу (зграда у којој станује онај који се стара о цркви), гостионице, разне економске зграде, пекаре и просфоре (грч: *просфора* - принос).

Светилиште је било главни објекат и као такво заузимало је централни положај у манастиру. Његова је оријентација, углавном, исток-запад, са олтарским простором према истоку, а улазним порталом према западу.

После манастира, друга по значају и архитектонској обради је трпезарија. Трпезарија је код већине манастира окренута према западном делу цркве. То што је трпезарија окренута према западној страни није случајно. Тај положај произлази из типика, да монаси после богослужења чекају у припрати, док се трпеза не постави, и најкраћим путем одлазе у трпезарију.

Поред мањих сакралних објеката који су се налазили у манастирима, слободан простор који је непосредно окруживао коришћен је за сахрањивање. То је била и главна манастирска некрпола.

Манастир је био обавијен високим зидинама, где је улаз тако конципиран да је увек био добро контролисан и заштићен, а многи манастири су имали једну или више кула – пиргова за одбрану, које су у многим случајевима биле уграђене у зидине манастира.

Важан део укупне манастирске просторне структуре, осим ограђеног језгра, представља рурални простор у којем се налазе пространа манастирска властелинства. У функционалном погледу он садржи насеља и земљу и представља витални део просторног система. [1]

#### **4. АРХИТЕКТОНСКА АНАЛИЗА ЈЕДНОБРОДНИХ ЦРКВИ**

Архитектура православних цркава одражава литургијско значење, симболику саме литургије. Свим православним храмовима, заједничка је идеја да је "храм место на коме, кроз учествовање у светој литургији цркве, ми улазимо у заједницу са царством Божијим".

Православни храмови се обично деле на три дела: припрату или предворије (нартекс), средњи део храма-брод (наос) и олтар. Сва три дела су по правилу украшена фрескама и иконама, од којих су често многе од изузетне уметничке вредности. У православљу се сматра да сврха црква није само као грађевине, већ да мора да нам помогне да изградимо духовну везу са Богом.

Први облици црквених здања су настали у ранохришћанско и рановизантијско доба, од базилика преко једнобродних грађевина са триконхосом, до крстообразних. У даљем развоју српске црквене архитектуре најзначајнији је облик једнобродних куполних цркава и оних уписаног крста.

Велики утицај на градитељску традицију и историју на подручју Јужне Србије имала је византијска стилска група настала је у периоду од 9. до 14. века на територији српске средњовековне државе која је обухватала и данашњу Македонију.

Основне градитељске карактеристике су зидање искључиво опеком, мада постоје примери зидани у ћелијаском слогу (камен обавијен опеком са свих страна), сводови и луци су полуобличасти, ређе су крстасти, на кровним покривачима не постоји дрвена подконструкција него се директно на свод поставља оловни лим као покривач, а подови су од каменних плоча

Прва градитељска школа основана је у време када Стеван Немања консолидује српску државу у 12. веку, под називом Рашка стилска школа. У питању су грађевине чија је просторна организација по правилу једнобродна, са куполом или више њих где куполу носе пиластри, нема стубова, при чему се добија јединствен простор. Олтарски простор је троделан, издвојен са два масивна ступца од брода. Купола належа на коцкасто постолје, које је састављено од слободних и прислоњених лукова и пандантифа. Уз главни брод додају се различити мали простори: вестибили, параклиси или певнице. Нове околности настале након припасти српске средњовековне државе, значајно су утицале на развитак црквеног градитељства. Црквено градитељство у 17. и 18. веку је значајно смањено, одржава се током идућа два века у истом интензитету. Цркве из тог периода нису изграђене у јединственом стилу - начело, по којима су се подизала здања. Оне се више угледају на ранија здања. Граде се једнобродне цркве у којима је само олтар у извесној мери наглашен.

У каснијем развоју јавља се црква брвнара која је просторно концепирана из једне просторије са олтарском преградом. Грађевина је испуњавала минималне услове за вршење православне службе. Црква је могла бити проширена припратом, тремом, а нешто касније гради се и звоник. Унаточ времену у коме су настале, цркве брвнаре су више подсећале на обичне стамбене објекте. Грађене су све до 19. века.

#### **5. АРХИТЕКТУРА МАНАСТИРСКИХ ГРАЂЕВИНА**

Поред сакралних здања и трпезарија, у манастиру су зидане грађевине у којима су се налазиле просторије за становање, одаје намењене ктитору, и црквеним оцима, као и економски простори неопходни за свакодневан живот монашке заједнице.

##### **5.1. Трпезарија**

Поред сакралних грађевина, које су у најкраћем разматране, монашке трпезарије су се издвојиле као посебна архитектонска здања. Трпезарија је после цркве најважнија грађевина унутар манастирског комплекса. Реч је о грађевини издужене правоугаоне

основе, на чијем се једном крају у зиду налази полукружна ниша, која својим обликом и значајем подсећа на олтарски простор хришћанског храма. По схеми основе, ти објекти се битно не разликују, од једноставних, једнобродних, хришћанских богомоља. Трпезарије су углавном биле једнопросторне, мада се касније у средњем веку јавља подела простора на приземни и спратни део. Целокупан простор је био затварен дрвеном конструкцијом. Кров је углавном двоводан међутим, постоје неки усамљени примери који указују на сводна решења.

### 5.2. Кухиње и пекаре

Киновијски тип монашке заједнице у Србији средњег века налагао је изградњу заједничке кухиње, у којој је припремана храна за све монахе у манастиру. Намена грађевине је условљавала и њену просторну позицију, па су се монашке кухиње градиле у непосредној околини трпезарије. Будући да се у продужетку трпезарије налазила просторија за коју је утврђено да је била сушара, тврди се да су у појединим манастирима трпезарије и кухиња заправо једно здање.

### 5.3. Келије, оставе и радионице

Манастирске зграде намењене свакодневном животу заједнице, најчешће су обједињавале различите функције у оквиру исте архитектонске целине, па се може рећи да су вишенамени објекти. Пошто су у великом броју случајева манастирски конаци опстали у приземном делу, могуће је јасно дефинисати архитектуру монашких станова – келија. Према Студеничком типу, одређено је да у једној ћелији бораве по два монаха, а само у изузетним случајевима, са посебном дозволом старешине манастира, могао је живети један монах у ћелији. Из тих прописа произишла је и величина одаје намењена одређеном броју монаха са неопходним намештајем. Грађевине у којима се становало зидане су скоро по правилу као спратне. У приземним деловима зидане су углавном каменом. На основу хоризонталног плана закључује се да су то зграде издужене правоугаоне основе, зидане уз обимне манастирске зидове. Унутрашњи простор је у приземљу могао бити изведен попречним зидовима на мања одељења, намењена свакодневном раду и оставама. На спрат се стизало дрвеним или зиданим степеништем, које се обично налазило у спољашњем надкривеном простору испред зграде, тако да су тремови били најчешће саставни део њихове архитектуре. [2]

### 5.4. Посебне резиденције

Резиденција је била правоугаоне основе и по материјализацији се није разликовала од осталих здања. Коришћен је полуобрађени камен или камен у комбинацији са опеком. Због велике сличности са осталим здањима те грађевине су у приземљима могле имати оставе или неке друге посебне просторије, с обзиром да нису искључиво биле једнонаменске. У византијској монашкој средини дешавало се да су замонашеном владару давале на употребу просторије које је користио и старешина манастира. Већ је речено да се ово здање састоји од приземног и спратног дела, и да је приземље било коришћено као

складиште. Чему је у новој просторној подели користила грађевина не зна се поуздано. Може се предпоставити да су се ту и на спрату налазиле образовне просторије намењене духовним и световним достојанственицима, а можда је и неки део намењен манастирској управи.

## 6. ПРОЈЕКАТ МАНАСТИРСКОГ КОМПЛЕКСА ПРОСЕЧНИК НА ВРАЖЈЕМ КАМЕНУ

### 6.1. Урбани контекст

Локација за манастирски комплекс одабрана је на основу анализе постојећих и планираних манастирских зона на подручју Јужне Србије као и потреба монашке заједнице. Одлучено је да локација за пројекат буде у Вражјем Камену, у близини града Трговишта. На самој локацији налази се црква св. Богородице из 14. века.

### 6.2. Концепт и просторна организација

Основна идеја приликом израде концепта била је да се формира флексибилан простор који би омогућио нормално функционисање монашке заједнице. Урбанистичка замисао је заснивана на стварању јасне затворене структуре објеката са полазном идејом да се објекти пројектују на равном терену. У следећој етапи анализе, таква структура је постављена на дату локацију. Овим поступком добијена је целина објеката који су остали на терену (слика 1).

Концепт цркве – „Божја кућа“. Примењен је архетипски облик са идејом да се искуство традиције и савремени развој архитектуре и технологије споје, дајући одговор на то каква би архитектура сакралних грађевина требала да буде данас.

Позиције нове цркве и звоника су условљене положајем старе цркве, са идејом да се она нагласи. (слика 2.).

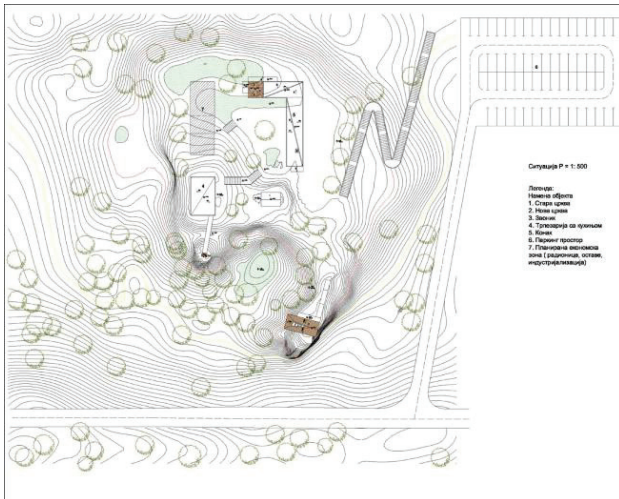
Облик звоника условљен је обликом нове цркве, која има сличну материјализацију. (слика 3.)

Трпезарија и конак такође представљају спој традиције и савременог доба. Трпезарија је конципирана на јасним линијама при чему се, као замена за аркаде, јављају дрвени брисолеји са троугаоним рамовима (слика 4.). Утицај традиције је видљив у ентеријеру.

Зграда конака је настала као резултат синтезе традиционалног конака и игуманије. Игуманија је облика традиционалне куће, квадратне основе, постављене на јасну модернистичку структуру. Ове две засебне зоне имају исту фасаду која их обједињује у једну целину. (слика 5.)

### 6.3. Просторна организација

Манастирски комплекс Просечник је програмски и морфолошки подељен у три целине. Прва целина представља простор нове цркве са звоником, друга целина простор за обедовање, трећа простор за становање у којој спадају јавни и полујавни простор. Економски простор није узет у разматрање, али је урбанистички приказана зона где би тај простор требало да се налази. Ове зоне теже да се визуално и садржајно повежу са објектом старе цркве.



Слика 1. Објекат старе цркве

## 7. ОБЛИКОВАЊЕ ОБЈЕКТА

Обликовање објеката је проишло под дејством неколико утицајних сила. Првенствено на обликовање објеката утицала је историја постојеће цркве из 14. века и традиција градитељства тог времена, затим локација и морфологија терена, као и могућност планираних материјала и локалних потреба. Морфологија терена и црквене одредбе представљају фактор који је утицао на позиционирање објеката на стени и формирање отворених простора. Тако се комплекс каскадно повлачи ка северној страни терена који је мањег нагиба и ствара динамичну композицију у зависности од пада терена. Форма нове цркве и звоника (слика 2.) визуално наглашавају објекат старе цркве. (слика 1.)



Слика 2. Обликовање манастирског комплекса

## 8. ЗАКЉУЧАК

Током истраживања уочено је да архитектура црквених грађевина има литургијско значење и да зависност постоји само у хоризонталном просторном распореду, док је форма искључиво архитектонски проблем.

Предложено решење пројекта манастирског комплекса Просечник представља покушај интеграције најприхватљивијих идеја традиционалних црквених здања и њихово уклапање у локалну средину. Циљ је био да се створи одговарајући просторни оквир који би омогућио нормално функционисање унутар манастира.

## 9. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Слободан, Нешковић: Градитељска техника у средњовековној Србији, Просвета, Београд 2003  
 [2] Светлана, Поповић: Крст у кругу, Просвета Београд, Републички завод за заштиту споменика културе, Београд 1993

### Кратка биографија:



**Срђан Алексић** је рођен у Сурдулици 1987. године. Дипломски мастер рад је одбранио да Факултету Техничких Наука, на Департману за архитектуру и урбанизам, септембра 2011. год.



**Др Нађа Куртовић – Фолић** је редовни професор ФТН на предметима из области историје и теорије архитектуре и заштите и обнове градитељског наслеђа.

**CENTAR 45****CENTRE 45**

Biljana Puač, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM**

**Kratak sadržaj** – U radu se predstavlja projekat kulturnog centra u Bačkoj Palanci. Predloženo rešenje predstavlja sintezu ideja o novom pogledu na umetnost i kulturu uopšte. Cilj je bio da se stvori odgovarajući prostorni okvir koji će omogućiti novi način pristupanja kulturi grada.

**Abstract** – This thesis presents the project of cultural center in Backa Palanka. The proposed solution is a synthesis of ideas about a new way of looking at art and culture in general. The goal was to create an appropriate spatial framework that would enable a new way of approaching the culture of the city.

**Ključne reči:** arhitektura, kultura, umetnost, socijalizacija

**1. UVOD**

Celokupno društveno nasleđe jedne grupe ljudi može se nazvati kulturom. U širem smislu kultura obuhvata naučne obrasce mišljenja, delovanja i osećanja neke grupe ljudi, kao i izraze tih obrazaca u materijalnom smislu. Kultura ujedinjuje određene grupe ljudi i postaje njihovo obeležje. Kulturni centri kao mesta kulturnih dešavanja treba da omoguće takve uslove da se kultura uspešno razvija a da se čovek oblikujući je oseća prijatno. Kulturni centri nisu samo mesta stvaranja kulture, oni su i mesta susreta, socijalizacije ljudi koji tu kulturu stvaraju. Zato je veoma bitno stvoriti dobar prostorni okvir koji je u stanju da omogući razvoj kulture i socijalizaciju ljudi kao jedinstvenu stvar.

**2. KULTURA I NJENO SHVATANJE**

Ljudi koji koriste "kulturu" na taj način da paze da je ne koriste u množini. Oni veruju da ne postoje posebne kulture, svaka sa svojim vlastitim vrednostima i logikom, nego radije koriste samo jedan standard rafinacije kojim se sve grupe mogu objasniti. Stoga su oni ljudi koji imaju različite običaje shvaćeni kao "nekulturni" zbog "njihove različite kulture". Ljudi s nedostatkom "kulture" često se čine "prirodnijima", pa posmatrači često kritikuju elemente visoke kulture zbog potiskivanja "ljudske prirode".

**NAPOMENA:**

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bila dr Jelena Atanacković Jeličić.

Neke socijalne kritike od 18. veka pa nadalje prihvataju taj kontrast između kulturnih i nekulturnih, ali naglašavaju da su rafiniranost i razrađenost kvarenje, a neprirodni razvoj onaj koji sakriva i izobličuje ljudsku suštinsku prirodu. Na račun toga, narodna muzika ljudi iz radničke klase je iskreno izražavanje prirodnog načina života, dok je klasična muzika površna i dekadentna. Jednako, ljudi koji nisu sa Zapada često se vide kao 'plemeniti divljaci' koji žive autentičnim neokaljanim životima koji još uvek nisu složeni i iskvareni visoko raslojenim kapitalističkim sistemom Zapada.

**3. UMETNOST I NJENA UPOTREBA**

Umetnost je jedan vid kulture. Čovek koja želi da iskaže svoju kreativnost, to radi kroz umetnost (slika 1.), priznatu ili ne u okviru društvenih normi. Ako se veština koristi na uobičajen ili praktičan način, obično će biti smatrana zanatom, a ne umetnošću. Isto tako, ako se veština koristi u komercijalne i industrijske svrhe, biće smatrana komercijalnom umetnošću.

S druge strane, zanati i dizajn se u određenim uslovima smatraju primenjenom umetnošću. Neki teoretičari smatraju da se razlika između lepe umetnosti i primenjene umetnosti ogleda više u vrednosnim sudovima o umetnosti nego u nekoj jasnoj definicijskoj razlici. Međutim, ponekad cilj lepe umetnosti nije samo čista kreativnost i lični izraz umetnika. Svrha umetničkih dela može biti i saopštavanje neke ideje, kao što se to dešava sa politički, duhovno ili filozofski motivisanom umetnošću; da proizvede osećaj lepote; da istraže prirodu čula; iz zadovoljstva; ili da proizvedu jake emocije. Svrha umetničkog dela takođe može biti prividno odsutna.



Slika 1. *Vilendorfska venera*

### 3. STUDIJE SLUČAJA

#### 3.1. *Kulturni centar „ElClaustro“, Eneseis Arquitectura, Alicante, Španija*

Španski arhitektonski studio Eneseis Arquitectura izgradio je staklenu kutiju, odnosno kulturni centar na gradskom trgu u Alicante, Španija (slika 2). Podzemni nivo ispod trga sadrži seriju mobilnih zidova, koji omogućavaju da veličina svake prostorije bude povećana. Kulturni centar *ElClaustro* smesten je u srcu starog grada, u zaštićenoj zoni katedrale San Nikolas, na trgu *ElClaustro*. Tokom dana, on je jedan od najposećenijih turističkih i gastronomskih mesta, ne samo zbog svoje boemske atmosfere, već i zbog svog istorijskog značaja. Noću, postaje glavna žižna tačka grada. Mesto gde svaki građanin Alikante susreće sa kontinuiranom masom ljudi, terasa, pabova, barova i restorana.



Slika 2. *Kulturni centar „ElClaustro“*

#### 3.2. *Zagreb Dance Centar, 3LDH, Zagreb, Hrvatska*

Otvaranje velikih multiplex bioskopa dovelo je do odumiranja više starih bioskop-dvorana u središtu grada. Vlasnik objekata, Grad Zagreb, odlučio je u te prostore useliti nove kulturne sadržaje. Po tom scenariju bioskop Lika dobilo je ulogu novog Plesnog centra (slika 3.). Pedeset godina savremene plesne kulture u Zagrebu dalo je oko četrdeset plesnih grupa, koje ovim projektom dobijaju svoje mesto u samom središtu grada. Bioskop se nalazio u zapuštenom stambenom bloku samo 100 metara od glavnog zagrebačkog trga. Čitav zadati program smešten je u staru ljušturu bivšeg bioskopa. U novom plesnom centru nalazi se 3 više-namenska studija; jedan veliki studio sa 150 sklopivih sedišta, te dva manja studija za vežbanje. Svojevrsni četvrti i jedini novi arhitektonski element ovog centra je novo ulazno predvorje, polivalentan prostor u službi komunikacije i okupljanja. Interpoliran je na osnovni volumen, a njegova zakrivljena forma sugerise pokret i novi je znak i povezujući element između trga i krovne terase. Krovna terasa je peti element i važan deo projekta očuvanja i obnove specifičnog elementa - poslednje zagrebačke otvorene pozornice na krovu.

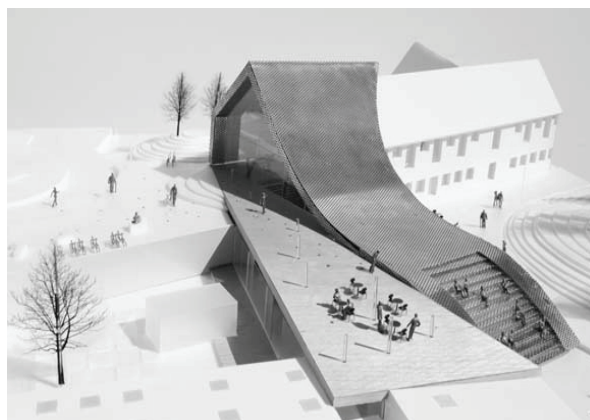


Slika 3. *Plesni Centar Zagreb*

#### 3.3. *Kulturni centar Holtea, WE Architecture, Holte, Danska*

Danski arhitektonski studio “WE Architecture”, u saradnji sa “Sophus Soby Arkitekter”, dobitnik je prve nagrade na zatvorenom konkursu za dizajn kulturnog centra grada Holte, Danska (slika 4.).

Ovde je zapravo reč o dogradnji postojećeg kulturnog centra, koji je ovim putem dobio savremeno arhitektonsko oblikovanje, kao i neophodno proširenje programskih sadržaja. Novoprojektovani deo je postao repna tačka naselja, ne svojom visinom, već i svojim zanimljivim oblikovanjem. Prema rečima zaduženih arhitekata, reorganizacija i ekspanzija kulturnog centra će stvoriti potpuno nove mogućnosti za ovaj mali grad. Prostor će ponuditi otvorene prostore koji će svojim oblikovanjem i arhitekturom privući različite socijalne i starosne grupe, što je glavni cilj projekta. Pored toga, otvoren i fleksibilan horizontalni plan će biti od presudnog značaja prilikom organizacije manifestacija različitih karaktera, koje će zahtevati prostore različitih veličina i tehničke opremljenosti.



Slika 4. *Kulturni centar Holtea*

### 3.4. Jewish Community Center, Lifschutz Davidson Sandilands, London, UK

Centar jevrejske zajednice (slika 5.) je novi objekat ove zajednice u Londonu. Objekat je trospratni linijski paviljon, lociran na jugozapadnoj strani parcele, ostavljajući otvorenu zonu ka Finchley putu, koja formira novi plato. Ovaj projekat naglašava jedan umetnički i društveni centar koji ima za cilj da iznese "svetlost, život i aktivnost na ulicu". Lociran na poziciji oko koje je saobraćaj veoma frekventan, centar obuhvata tri sprata linijskog paviljona koji će naglašavati pejzažno uređen plato i dobar odnos sa vrtovima Camden Arts Centra, koji se nalazi preko puta parcele. Veliki centralni plato funkcioniše kao spoljašnja soba i povezuje aktivnosti centra grada sa događajima koji se dešavaju u ovom centru. Prolaznici kao i članovi ovog društvenog centra su okupljeni na jednom mestu. Plato je dizajniran da aktivira ulicu na koju objekat izlazi, da funkcioniše kao spoljašnja soba, i opremljen je da može da omogući odvijanje raznih događaja, a takođe može da se koristi u zimskim mesecima kao klizalište.



Slika 5. Jevrejski kulturni centar

### 3.5. Street Arts Centre, PPB1, Singapur

Ulična umetnost je sprecijalan vid izražavanja koji omogućava svim nivoima ljudi da uzmu učešće u kreiranju umetnosti spontano i neobavezno. Njena vrednost leži u kreativnoj aktivaciji praznina, u urbanim fabrikama-ugaonim alejama i zadnjim linijama objekata, koje s druge strane imaju malo značenje u urbanom životu, a mogu da budu oživljene povezane sa ostalim aktivnostima kao što su šoping, ishrana itd.

U Singapuru, pojam ulične umetnosti je relativno restriktivan. Neosporno je da su kontrole neophodne da spreče degeneraciju naše ulične scene, ali takođe neosporno je i da treba ohrabriti praksu ulične umetnosti i promovisati kvalitet performansi.

Mesto se sastoji od smeštaja za umetnike, gde performersi pozvani na ulične festivale umetnosti mogu da borave. Art Centar (slika 6.) nastaje po uzoru na te elemente, i prima lokalne umetnike kao i studente zainteresovane za različite umetničke veštine. Centar prepoznaje vrednost urbanog performansa u oživljavanju i stvaranju živosti svakodnevnog života. On ima za cilj da kreira bazu znanja, aktivnosti u kojoj ulični umetnici mogu da rastu, a istovremeno ima za cilj da obezbedi postavljanje foruma za publiku uličnih umetnika. Otuda odluka o tome šta bi to javnost trebala i mogla videti, može da bude deo diskusije. Dijalog između posmatrača i uličnih artista će poslužiti da se podignu standardi i izazovu dalja istraživanja u alternativnim uličnim formama.



Slika 6. Centar ulične umetnosti u Singapuru

### 3.6. Zaključak

Nakon analize prikupljenih istorijskih i savremenih podataka, uočava se vrlo značajna uloga kulture u društvenom životu svakog grada. Analizom kulture i njenih oblika uočen je paralelan i složen proces razvoja kulture zajedno sa društvom. Tu nastaje šansa arhitekture da što boljim prostornim okvirima doprinese razvoju kulture grada i njenoj što boljoj interpretaciji.

## 4. PROJEKAT KULTURNOG CENTRA U BAČKOJ PALANCI – CENTAR 45

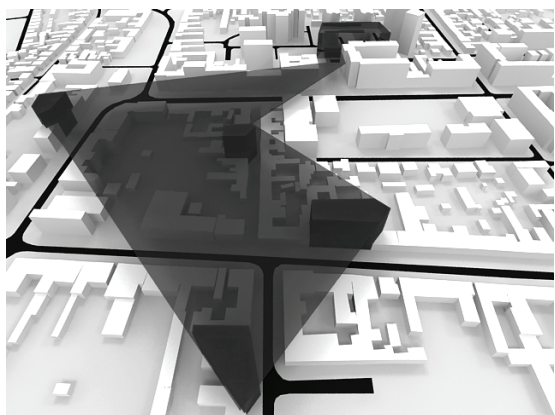
### 4.1. Koncept

Polazna tačka pri razvoju koncepta je bila stvoriti „ulicu“. Pri tom se ne misli na klasičnu ulicu već na takav odnos dva objekta koji će svojom formom stvoriti prostor koji će ih povezivati, a koji će, s druge strane, biti dovoljno prihvatljiv i atraktivan da se ljudi u njemu osećaju dobro i da ga što više posećuju. Dakle, objekat je kod razvoja koncepta u drugom planu. Objekat će nastati kad postavimo određene uslove, granice i mogućnosti otvorenog prostora. Dalje, ulica će stvoriti objekat, određeni pravci daće formu objektu, opet u službi otvorenih prostora. Može se reći da je ovde objekat opslužujuće sredstvo otvorenih prostora.



Slika 7. Prostorni koncept

Druga polazna tačka u razvoju koncepta su bile kulturne tačke grada (slika 8.). U obzir ih je uzeto pet: narodna biblioteka, muzej grada, gradska galerija, bioskop i muzička škola. Sve ove tačke nalaze se u okviru različitih objekata. Cilj je bio da se one „pokupe“ i određenim pravcima uvedu u novi objekat, ne u potpunosti, naravno, već kroz određene segmente. Time bi novi objekat upotpunio nedostatke postojećih kulturnih tačaka. Pri tom bi se sakupila sva kultura grada u jednom objektu, a blok bio dobio ono što mu nedostaje, kulturnu zonu. Na ovaj način novi objekat može da promovise druge objekte kulture grada (npr. da najavljuje filmove, izložbe u gradskoj galeriji i sl.). Na jedan drugačiji način animira se publika i okreće ka kulturi i umetnosti.



Slika 8. Kulturne tačke grada i njihovo uvođenje u blok u vidu novog objekta

#### 4.2. Program i programska organizacija

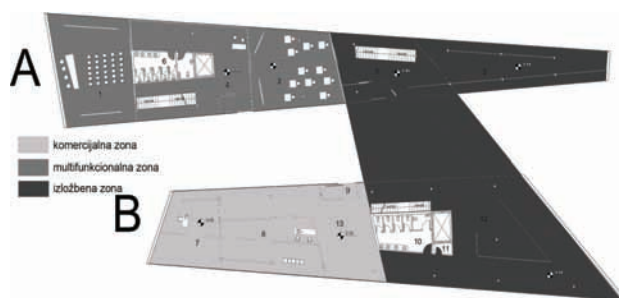
Objekat se sastoji iz tri celine, objekta A, objekta B (slika 9.) i platoa koji ih povezuju i međusobno i sa okolinom. U programskom smislu objekat sadrži multifunkcionalne, kulturno-komercijalne i kulturno obrazovne zone. Svi multifunkcionalni prostori (sale) nemaju definisanu funkciju, već imaju sposobnost da se prilagođavaju potrebama i dešavanjima u okviru datog prostora. Tako određeni prostori postaju mesta okupljanja književnika, slikara ili bilo koje grupe umetnika i na taj način omogućavaju njihovu socijalizaciju i odvijanje događaja kao što su na primer književne večeri.

Drugu zonu predstavljaju kulturno-komercijalni sadržaji, u okviru kojih su prodavnica slika, prodavnica muzičkih instrumenata, ručno rađenih predmeta i sl. Ove prodavnice su promenljivog karaktera, dakle moguće je menjati namenu svake od njih.

Takođe, ovoj zoni pripada i internet biblioteka na prvoj etaži objekta B i knjižara objekta A koji su međusobno povezani platoom na kome dolazi do interakcije među ljudima.

Time je na neki način i fizički objekat A povezan sa svojim drugim delom, objektom B.

Treća programska zona objekta je kulturno-obrazovna. Ona sadrži izložbene prostore, crtaonice, slikarske ateljee i njihov cilj je da podignu svest ljudi o umetnosti i kulturi na viši nivo, a takođe da pruže uslove da se mladi ljudi obrazuju i istraže svoju umetničku stranu. Galerijski prostor se nalazi u prizemlju oba objekta i, kada to vreme dozvoljava, spaja se u jedinstvenu zonu izlazeći na deo ulice.



Slika 9. Shema programskih zona u prizemlju

#### 5. ZAKLJUČAK

Cilj ovog projekta je da se stvore prostori za sve. Iako je ovo objekat kulturno-umetničkog sadržaja njegova ciljna grupa nisu isključivo ljudi koji su izrazito okrenuti ka umetnosti i kulturi. Sve ono što se može dešavati na ulicama, a vezano je za kulturu i umetnost uopšte, koncentrisano je u okviru ovog objekta. Time je stvoren multifunkcionalan objekat koji će opsluživati prostore oko sebe. Veoma bitna stvar je njegova veza sa spoljašnjim okruženjem, jer se u tome u suštini ogleda čitava ideja projekta. Objekat stvara nova mesta okupljanja u gradu, postaje žižna tačka grada i to ne prestaje da bude bez obzira na period godine. Različitim dešavanjima u toku godine, on će okupljati ljude različitih profila, a time doprineti njihovoj uspešnoj socijalizaciji. Ideja o izvlačenju umetnosti na ulice je primarna kod ovog projekta, što može da se zaključi i iz vrlo jednostavne funkcije objekta. Sve se dešava na ulici, platoima i u pasažima, glavnim „saobraćajnicama“ ljudi, a objekat je u drugom planu, on je simbol dešavanja, mesto širenja kulture i umetnosti.

Ovim je stvoreno novo mesto u samom centru grada, možda novi simbol grada, koje će sasvim sigurno učiniti da se ideja slobodne umetnosti i kulture promovise i razvija na najbolji mogući i drugačiji način.

#### 6. LITERATURA

<http://sh.wikipedia.org/wiki/Umetnost>

<http://sh.wikipedia.org/wiki/Kultura>

#### Kratka biografija:



**Biljana Puač** je rođena u Našicama (Hrvatska) 1987. god. Diplomski-master rad odbranila je na Fakultetu tehničkih nauka, na Departmanu za arhitekturu i urbanizam, septembra 2011. god.

**ARHITEKTONSKA STUDIJA MEDIJA CENTRA U NOVOM SADU****ARCHITECTURAL STUDY OF MEDIA CENTER IN NOVI SAD***Draženka Bjelaković, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM**

**Kratak sadržaj** – U ovom idejnom rešenju predstavljen je projekat Medija Centra u Novom Sadu. Funkcionalne šeme i koleracije, oblikovne karakteristike, urbani kontekst i integracija sa okolinom na svim nivoima. Objasnjeno je urbanistički, arhitektonski koncept uređenja prostora, prostorno-programaska koncepcija kao i forma i značenje objekta.

**Abstract** – This conceptual solution presents project of Media Center in Novi Sad. Functional schemes and correlations, formative attributes, urban context and integration down outskirts over all levels. The urban and architectural concept of regional planning was explained, as well as spatial and program approach and forms and the meanings of the objects.

**Ključne reči:** arhitektura, Medija Centar

**1. UVOD**

Razvojem tehnologija, od XXI veka pa sve do danas, kada dostiže velike razmere, ima veliki uticaj na društveni, kulturni razvoj a samim tim i na razvoj izražajnih sredstava u arhitekturi. Digitalna ekspanzija dovela je do toga da određeni tipovi objekata postanu nepotrebni, dok se istovremeno javljaju potrebe za nekim potpuno novim tipologijama. Posebno su interesantni primeri transformacije postojećih tipologija pod uticajem svakodnevnog tehnološkog razvoja. S tim u vezi, u korist potreba savremenog društva, kao i savremenog načina života predlaže se studija Medija Centra. Ovaj projekat osmišljen je kao multifunkcionalan prostor koji posetiocima pruža edukaciju, informacije, zabavu.

**2. RAZVOJ TEHNOLOGIJA I NJIHOV UTICAJ NA DRUŠTVO, KULTURU I ARHITEKTURU**

Tehnološki razvoj, je posledica pre svega, ljudske evolucije. 1950. god. predstavljena je prva konstrukcija elektronskog računara. Osim samog tehnološkog napretka koji je iz godine u godinu sve veći, došlo je i do velikih društvenih preokreta, do sve većih dostupnosti informacionih sistema svih vrsta. Poseban značaj u eri tehnologije zauzimaju informacione tehnologije. Danas, informacione tehnologije povećavaju brzinu, snagu i postaju veoma sofisticirane, a mogu povezati široki dijapazon uređaja u mreži koja okružuje globus.

One omogućavaju novi način učenja, rada, zabave.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bila doc. dr Jelena Atanacković-Jeličić.**

**2.1. Uticaj na društvo**

Informacione tehnologije utiču na svaki segment društva, života i rada pojedinca. Termin "informatičko društvo" (Information Society) predstavlja društvo u kome ekonomski i kulturni život bitno zavisi od informacionih i komunikacionih tehnologija

U Evropi je informaciono društvo proklamovano 1994. godine, dok je u Srbiji, oktobra 2006. usvojena Strategija razvoja informacionog društva. Pojavom globalne računarske mreže, mogućnost umrežavanja i načina da svi računari na svetu mogu biti povezani i da razmenjuju podatke, utiče na način razmišljanja i življenja ljudi. Internet omogućava da se sve informacije istog momenta distribuiraju drugim ljudima i organizacijama. Smanjuje se mogućnost manipulacije grupama ljudi, ali sa druge strane internet omogućava povezivanje i lica koja nemaju dobre namere. Primarni alat informacionog društva, kao post - industrijskog društva, su kompjuteri i sredstva telekomunikacije, a sredstva transporta su internet i mas mediji. Ono treba da donese procvat ljudske intelektualne kreativnosti, umesto isprazne konzumacije materijalnih dobara, što je premisa industrijskog društva.

**2.2. Uticaj na kulturu**

Dolazak informacionog društva imao je revolucionaran uticaj na kulturu. Produktivnost informacionih tehnologija i masovnih medija rezultirala je naročitim promenama života ljudi. Promene kulturne paradigme, tj. prelazak sa analogne, mašinske u digitalnu, kompjutersku, uzrokovala je potrebu za proučavanjem posledica uticaja novih tehnologija na kulturu i ispitivanje kreativnih mogućnosti novih „oruđa za rad“. Masovni mediji, utiču na opštu kulturu, a kultura uobličava medije. Oblik inovacije određen je društvenom kulturom, a tehnološki razvoj doveo je do radikalne kulturne transformacije. Pošto kultura formira naše iskustvo, ona to čini i sa načinom na koji reagujemo na nove tehnologije i nove medije; ona otvara neke pretpostavke o njima i o svetu u kom živimo. Kultura nam nudi načine da predvidimo ono što je nepredviđeno i metode da se izborimo sa njima. Naročito je internet značajan kao glavno sredstvo u korišćenju i artikulaciji kulturnog obrazovanja. Postoje dve vizije potencijalnih efekata interneta na kulturu. Prema jednoj, internet doprinosi opadanju standarda u umetničkoj kulturi i produkciji uopšte. Takođe na izvestan način omogućava otkrivanje potreba potencijalnih „potrošača“ koje nisu uvek u skladu s određenim estetskim principima. Prema drugoj, internet omogućava nekim drugim često kvalitetnijim sadržajima da se predstave publici i potrošačima. To je moguće zahvaljujući malim cenama reprezentacije, s obzirom da ne uspevaju da se probiju na TV - u, radiju ili novinama. Može se reći da

postoji trend demokratizacije u domenu kulture, ali to ne garantuje uspostavljanje jedne odgovarajuće i konzistentne kulturne politike. Vrlo su česte polemike o dehumanizaciji budućnosti, gde je sve podređeno interesima kapitala. Već sada možemo reći da je društvo u dobroj meri oblikovano digitalnim komunikacijama i novim tehnologijama. U tom smislu je važno održati slobodu u sferi kulture i to da njena vrednost i upotreba ne budu podređeni isključivo profitu. Savremeni čovek upija medijsku kulturu. Za razliku od tradicionalne humanističke kulture, medijska kultura nije više izolovana u vremenu i prostoru. Medijska kultura je ukinula granice između kulture i tehnike, između humanističke tradicije i sredstava masovne komunikacije, između elitne i masovne kulture.

### 2.3. Uticaj na arhitekturu

Gledano kroz istoriju razvoja arhitektonskog oblikovanja, principa, teorije, tehnoloških normi, tehnologije materijala, tehnike građenja, jasnu prekretnicu od uslovno rečeno ustaljenih principa arhitektonske prakse predstavlja začetak industrijske ere. Najupečatljiviji objekat kao simbol inovacija arhitektonskog oblikovanja predstavlja Kristalna palata, Joseph-a Paxton - a, 1851. god. Predhodna upotreba čelika na nizu infrastrukturnih objekata, stečena znanja i iskustva, kulminirale su na pomenutom objektu. Danas, imamo nove informaciono-komunikacijske tehnologije, koje zamenjuje nekadašnje radnike i zanatlije. Kompjuterima i robotima. Tako imamo primer izgradnje objekta u Japanu gde na samom gradilištu nema ljudskog rada. Kompjuteri šalju informacije robotima koji na licu mesta izvršavaju komande i grade. Takođe, kao tehnološko dostignuće treba napomenuti objekte izgrađene za Olimpijske igre, 2008. god. u Pekingu (petnaest novoizgrađenih objekata centralnih sadržaja, četrnaest obnovljenih i proširenih objekata, sedam pomoćnih - najpoznatiji „Nacionalni stadion” i Nacionalni Centar sportova na vodi tkz. Vodena kocka”), što predstavlja savremeno arhitektonsko ostvarenje. Korišćenje alata i prednosti novih informacionih tehnologija u arhitekturi počelo je sa zakašnjenjem u odnosu na ostale inženjerske discipline. Međutim, njihovo uvođenje u arhitektonsku praksu vrlo brzo je dalo rezultate i oni su jasno vidljivi. Počelo je 60-tih sa uvođenjem CAD (eng. Computer-Aided Design) programima koji su imali mogućnost crtanja samo u 2D, pa kasnije i 3D. Jedan od prvih koji se služio ovom tehnikom crtanja bio je Frenk Geri (Frank O. Gehry). Naročito se vide mogućnosti nove tehnologije u projektu za Gugenhajmov muzej, 1997. godine. Dosadašnja upotreba računara u arhitektonskoj praksi uglavnom se svodi na informisanje, komunikaciju i vizuelizaciju. Vrlo je važna upotreba interneta, kao novog medijuma, i teško je zamisliti modernu arhitektonsku praksu bez njega. Arhitektura je uvek bila rezultat duha vremena, ništa je nije zaobišlo u tom smislu. Takav je slučaj, već smo videli, i sa novim informacionim tehnologijama. Međutim, pored promena u tehnologijama gradnje, dizajna, novim materijalima itd., konkretne promene su uočljive i na primeru nekih arhitektonskih tipologija. Dok nova ljudska otkrića određene tipove objekata čine nepotrebnim, istovremeno se javljaju potrebe za nekim potuno novim tipologijama. Posebno su interesantni

primeri transformacije tipologija pod uticajem svakodnevnog tehnološkog razvoja. Takav primer su biblioteke, koje danas trpe najveće transformacije. Dugoročno gledano svrha ovakvih objekata je pod znakom pitanja s obzirom da je tehnologija omogućila smeštanje čitavih baza podataka na čipove veličine nekoliko milimetara. Međutim, savremena arhitektonska praksa nastoji da ovim objektima proširi sadržaj gde bi posetilac mogao da provodi slobodno vreme.

### 3. SAVREMENE BIBLIOTEKE

Biblioteke u modernom dobu počinu da dobijaju značaj koji su imale u antičko doba i počinju da se grade reprezentativni i u funkcionalnom smislu samostalni objekti. Usavršavanjem štamparske i izdavačke istorije od 1860-1960 god., knjige su postale dostupne svakom ko ih može kupiti ili iznajmiti u biblioteci. Prostorna organizacija se usavršava i menja u skladu sa potrebama novog doba. Jedna od važnih biblioteka u tom smislu je Labrustova (franc. Henry Lobruost, Nacionalna biblioteka (franc. Biblioteque Nationale) završena 1868. god. na kojoj je prvi put vizuelno povezan prostor magacina i čitaonice, tako da čitalac ima pogled na mesto gde se čuvaju knjige. Istraživačka biblioteka Luja Kana (eng. Louis Kahn) u Eksteru, je klasičan primer američkog koncepta biblioteke sa slobodnom osnovom u kojoj se zone preklapaju. Remek delo savremene arhitekture je i biblioteka u Vipuriju finskog arhitekta Alvara Alta (eng. Alvar Aalto), modernistički objekat, izvrsno rešenje komunikacija, osvetljenja, klimatizacije. Ako posmatramo funkcionalnu organizaciju osnove savremenih biblioteka, primetićemo da se ona nije znatno izmenila, uprkos razvoju savremenih informacijskih tehnologija. Klasična trodelna podela biblioteke iz XIX veka na – korisnički prostor čitaonice veličine oko 55% korisnog prostora biblioteke, skladišni prostor za knjige i druge medije oko 33% i kancelarijski prostor veličine oko 12% - još uvek egzistira. Svi su poznati prstorni sadržaji, ali im je funkcija unapređena primenom novih tehnologija – računara, koji korisnicima olakšavaju korišćenje biblioteke, a zaposlenima smanjuju obim administrativnih poslova [3].

### 4. MEDIJATEKA

Danas je i dalje najviše tradicionalnih biblioteka, sa štampanim fondom, ali unapređenih savremenim tehnološkim dostignućima (elektična baza podataka, digitalizovanje analognih sadržaja, pristup internetu itd.). Savremene tendencije su obogaćivanje bibliotekarskog fonda drugim medijima i nosačima informacija pored štampanih.

Postindustrijsko doba (1960-1990) usavršilo je druge medije u prenosu znanja poput audio, video i kompakt disk zapisa. Usled ovoga u Francuskoj se prvi put razvija novi specifičan tip biblioteke - medijateka (u Engleskoj je popularan naziv multimedijalna biblioteka - eng. Multymedia library). Ove moderne biblioteke sadrže sve što je u vezi sa multimedijom: knjige, časopise, novine, nosače zvuka, CD - romove, DVD, fotografije, filmove, elektronske baze podataka, pristup internetu itd.

Ovaj tip ustanova razvija se zajedno sa shvatanjem da se obrazovanje ne završava u školi ili fakultetu, nego da današnje vreme zahteva permanentno obrazovanje koje traje celog života. Takva vrsta obrazovanja iziskuje potrebu za samoobrazovanjem, pronalaženjem i primenom raznovrsnih izvora znanja koja su primenjiva u praksi. Cilj je da se sa reproduktivnog načina učenja pređe na razvijanje stvaralačkih sposobnosti i kritičkog mišljenja.

Funkcije medijateke su:

- informativna
- stručno - naučna
- vaspitno - obrazovna
- kulturno - zabavna

Danas se medijateke razvijaju u pravcu:

- proširivanja multimedijalnih kolekcija
- prilagođavanje različitim tipovima korisnika
- „biblioteke izvan zidova“

Medijateka danas ima sledeće zadatke :

- pristup svim oblicima kulturnog izražavanja
- razvoj kulture čitanja
- osnovno i kontinuirano obrazovanje
- pristup svim nosiocima informacija
- zaštita i čuvanje kulturne baštine

Biblioteka je tokom istorije često predstavljala arhitektonske eksperimente sa novim prostornim, konstruktivnim i funkcionalnim rešenjima. Pojavom informacionih tehnologija javlja se novi oblik biblioteke - medijateka. Vizija medijateka ogleda se u kreiranju interaktivnih okruženja koja omogućavaju nove vidove doživljaja samog arhitektonskog prostora. Da bi smo bolje razumeli pravce razvoja medijateka, moramo razumeti pre svega samu ideju interaktivnosti i njeno značenje u arhitekturi [2].

## 5. PROJEKAT MEDIJA CENTRA U NOVOM SADU

### 5.1. Lokacija novoprojektovanog objekta

Predviđena lokacija se nalazi u sklopu Univerzitetskog kampusa uz levu obalu Dunava. Pristupna saobraćajnica je ul. Dr. Zorana Đinđića i pešačka saobraćajnica kej. To je velika zelena površina, prekrivena drvećem topole, koje je zasađeno duž dunavske obale. Uz odabrano lokaciju se nalazi gradilište zgrade Rektorata.

Na odabir same lokacije uticalo je više faktora. Pre svega sam univerzitetski kampus, kao kulturno - obrazovno područje grada, a Medija Centar nedostaje kampusu, da bi zadovoljio sve potrebe studenata, ne samo u obrazovanju, informisanju, već i zabavi i odmoru. Takođe, blizina reke, pogled na Petrovaradinsku tvrđavu, koja je deo velikog kulturno - istorijskog nasleđa grada, čini ovu lokaciju veoma atraktivnom. U blizini lokacije, generalnim urbanističkim planom Novog Sada, predviđena je izgradnja novog mosta (na stubovima nekadašnjeg mosta Franca Jozefa) koji bi bio povezan direktno sa Bulevarom Cara Lazara.

### 5.2. Opšte postavke – koncept

Koncept objekta proizašao je iz više uticajnih faktora. Pre svega sama lokacija je bila presudan element u formiranju samog objekta. Urbanističkim rešenjem nastavka niza uz zgradu Rektorata i objekat Pravnog fakulteta, odredili su veličinu novoprojektovanog objekta.

Dobijeni „trakasi“ oblik parcele za novi objekat, presečen je atrijumom, koji bi povezo objekat Medija Centar sa univerzitetskim kampusom i kejom. Atrijum, zajedno sa prizemljem ima funkcija javnog prostora. Sa desne strane objekta, uz obalu Dunava, formiran je trg, koji je u direktnoj vezi sa kejom i atrijumom. Jedan od uticajnih faktora je i sama funkcija objekta. Proučavanjem i analizom potrebnih prostora, dobijene su dve celine: prostori medijateke i prostori bioskopa. Urbanističko rešenje, u direktnoj vezi sa konceptom, omogućilo je odvajanje ovih celina. Ovom postavkom dobijena je trodelna podela objekta: medijateka, atrijum, bioskop. Forma objekta je izražene skulpturalnosti. Različitosti unutrašnjeg prostora, tj. funkcije sagledavaju se preko linije krova, koja je „izlomljena“ i naglašava različitosti u funkcionalnom smislu.

### 5.3. Programsko – prostorna organizacija

Novi Medija Centar funkcionalno je organizovan kao potpuno otvoren i fleksibilan prostor. Vodeći se kroz samu analizu proučavanja unutrašnjosti objekta, vođeno je računa o održivosti samog prostora, koji bi mogao jednog dana da se lako preoblikuje i u druge funkcionalne zahteve. Ovaj prostor možemo podeliti u tri osnovne zone, a to su : atrijum, bioskop, medijateka.

Atrijum: ujedno ima ulogu velikog hola koji spaja druge dve funkcionalno odvojene celine (bioskop i prostore medijateke). Pored ove, njegova osnovna funkcija je da služi kao javni prostor posetiocima univerzitetskog kampusa, Medija Centara i keja. U ovom prostoru predviđen je mobiliraj i različite postavke da bi posetioci mogli da iskoriste svoje slobodno vreme (Slika 1.).



Slika 1. Medija Centar u Novom Sadu – idejno rešenje

Bioskop: zajedno sa galerijom je kapaciteta 450 mesta. Sadrži: sanirarni čvor, foaje, biletarnicu i garderobu, kao i tehničku prostoriju za opremu za bioskop. Nivo ulaza u salu je na +2.00 m, a povezan je sa galerijom stepeništem i lifovima. Protivpožarni izlaz u direktnoj je vezi sa salom na najkraćem rastojanju, a takođe je protivpožarno stepenište u blizini smešteno kako bi osiguralo evakuaciju sa viših etaža. U prizemlju, uz bioskopsku salu, smešten je kafe. Pruža se na dva nivoa i ima pogled na Dunav. Iznad bioskopske sale su kancelarijski prostori za zaposlene. Broj zaposlenih je šest, za aministrativne poslove i direktor Medija Centra. Ulaz zaposlenih je odvojen od glavnog ulaza u objekat, tako da zaposleni nemaju nikakav kontakt sa korisnicima. Na istom nivou su tri čitaone, kao i sanitarni blok predviđen za njih. Čitaone su obezbeđene sa po dva izlaza, u slučaju evakuacije [1].

Ovaj nivo je povezan direktno sa bibliotekom, preko dve pasarele.

Medijateka: ovi prostori raspoređeni su po etažama u zavisnosti od samog programa. Medijateka sadrži: u prizemlju knjižaru i prostor za odmor, na sledeća dva nivoa je medijateka sa audio arhivom, računarskom učionicom i prostori za grupni rad na računarima. Četvrti nivo je namenjen biblioteci, koja je pasarelama povezana sa čitaonama. Sve četiri etaže sadrže sanitarne čvorove, magacinske prostore, garderobu, informacije kao i kopirnicu u prizemlju i prvom spratu. Kapacitet medijateke je 270 mesta, a zaposlenih je 12 osoba.

Javni prostori Medija Centra sadrže programe koji dopunjavaju sadržaje objekta i doprinose njegovoj popularizaciji, odnosi se na kafe i atrijum. Namenjeni su posetiocima koji ne moraju biti korisnici ovog centra i nezavisni su od centralnih prostora medijateke, što omogućava njihovo korišćenje i van radnog vremena.

#### 5.4. Oblikovanje i materijalizacija objekta

Medijateke su objekti savremenog doba, koji svojim izgledom i skulpturalnošću teže da privuku posetioce i zadrže ih u njima. Ovakvim pristupom se vodilo i pri samom arhitektonskom izražaju Medija Centra. Trodelna podela zona u objektu, istaknuta je spoljašnjom krivom linijom krova, koja naglašava različite funkcije u objektu. Skulpturalnost je postignuta „izlomljenim“ linijama koje smiruju velike zastakljene površine. Materijalizacija objekta takođe smiruje njegovu strukturu, a čine je keramičke ploče, kojima su obloženi zidovi i krov, a za dve „otvorene“ fasade korišćeno je U - profilisano staklo (Slika 2).



Slika 2. Izgled Medija Centar u Novom Sadu

## 6. ZAKLJUČAK

Tehnologija i način na koji je ljudi koriste se neprestano menja, tako da arhitektura sprovodi dve stvari: ili prihvata svoje mesto u vremenu i služi funkcijama tog perioda i zatim biva zamenjena ili zadržana kao istorijski artefekat, ili postaje otvoreni sistem sposoban da se menja kako bi se prilagođavao promenljivoj ulozi prostora u kom se nalazi. Veliki broj biblioteka pretrpeo je promene koje iziskuje tehnološko doba. Danas, kada su informacione tehnologije dostupne svima, a pri tome olakšavaju čoveku rad, učenje, sve je više biblioteka koje su zamenjene novom tipologijom objekta - medijatekom.

## 7. LITERATURA

- [1] *Ernst, Nojfert*, Arhitektonsko projektovanje, Građevinska knjiga, Beograd, 1996.
- [2] *Martin Tomitsch, Andrew Vande Moere, Tomas Grechenig*: A Framework for Architecture as a Medium for Expression, Vienna, University of Tehnology, 2007.
- [3] *Peter, Brophy*: Biblioteke u XXI veku: nove usluge za informaciono doba, Clio, 2005

### Kratka biografija:



**Draženka Bjelaković** rođena je u Vlasenici 1987. god. Osnovnu i srednju školu završila u Han-Pijesku. Apsolvent je na Departmanu za Arhitekturu i urbanizam Fakulteta tehničkih nauka u Novom Sadu. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitektura i urbanizam – Arhitektonsko projektovanje brani u septembru 2011.god.

**STUDIJA PRISTUPAČNOSTI JAVNIH PROSTORA NA PRIMERIMA NOVOG SADA****ACCESSIBILITY STUDY OF PUBLIC PLACES ON EXAMPLES IN NOVI SAD**Dijana Apostolović, Ljiljana Vukajlov, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM**

**Kratak sadržaj** – U radu je analizirana tema pristupačnosti javnih prostora Novog Sada, na primeru Katoličke porte. Rad je podeljen u dve celine. Prvi, teorijski deo, obuhvata proučavanje koncepta pristupačnosti prostora i utvrđivanje kriterijuma za valorizaciju urbanih struktura grada. Drugi, praktični deo, obuhvata analizu i valorizaciju prostora Katoličke porte na osnovu utvrđenih kriterijuma pristupačnosti.

**Abstract** – This paper analyzes the issue of accessibility of public spaces of Novi Sad in the example of the Katolička Porta. The work is divided into two parts. The first, theoretical part, includes the study of the concept of accessibility of a space and determines criteria for valorization of city urban structures. The second, practical segment of the paper, includes analyses and valuations of Katolička Porta, on the previously established criteria.

**Ključne reči:** pristupačnost, pristupačni javni prostori, kriterijumi pristupačnosti

**1. UVOD**

Savremeno društvo nosi sa sobom porast svesti o potrebi da se više pažnje usmeri na univerzalnost zadovoljavanja ljudskih potreba koje se, između ostalog, odnose na korišćenje prostora. Pristupačnost javnih površina i objekata, svakako je jedna od veoma aktuelnih i potpuno opravdanih tema, koja se sve više uključuje u razmatranje prilikom organizacije urbanih prostora. Pravo svakog pojedinca jeste da nesmetano koristi i uživa u prostorima namenjenim svima, s toga je neminovno da se prilikom osmišljavanja prostora analiziraju i uzimaju u obzir različiti načini na koje ljudi opažaju i koriste dati prostor. Pristupačnost prostora je kvalitet njegovih komponenata u smislu omogućavanja korišćenja prostora za sve kategorije korisnika. Otvoreni prostori naselja bi trebalo da budu oblikovani i uređeni na način koji će svim korisnicima omogućiti nesmetan boravak i lako snalaženje u prostoru. Tema pristupačnosti je već prisutna u planovima naših gradova, ali se veoma sporo primenjuje. Ovo istraživanje pokrenuto je potrebom da se pitanje pristupačnosti implementira u jedan od važnih prostora grada, Katoličkoj porti kroz uočavanje kritičnih tačaka, kao i poredlogom mogućih transformacija.

**NAPOMENA:**

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog – master rada, čiji je mentor bila dr Ljiljana Vukajlov, docent

Cilj istraživanja je da se detektuju glavni problemi i ukaže na kvalitet prostora Novog Sada sa aspekta pristupačnosti. Sprovedena studija treba da pomogne sagledavanje najprisutnijih problema i pokaže put ka njihovom što efikasnijem uklanjanju.

Sa tim u vezi, u radu se kreće od pretpostavke da Katolička porta, značajan javni prostor Novog Sada, nije pristupačna za sve potencijalne korisnike i da su zato neophodne određene intervencije. Ova hipoteza vođena je činjenicom da ne postoje delimično pristupačni prostori, već da u svakom prostoru treba voditi računa o svim aspektima pristupačnosti, kako bi se mogle zadovoljiti potrebe svih kategorija korisnika. Ograničenje pri radu predstavlja, prvenstveno, nedostatak prisustva dobrih primera u neposrednom okruženju, na osnovu kojih bi bilo moguće ispratiti funkcionisanje i rezultate već primenjenih kriterijuma. Rezultati bi trebalo da posluže što kvalitetnijem sagledavanju problema i da predstavljaju smernice za dalji rad na postizanju pristupačnosti, kako ovog gradskog prostora, tako i drugih javnih prostora u Novom Sadu, a i šire.

**2. POJAM I PRINCIPI PRISTUPAČNOSTI****2.1. Pristupačni javni prostori**

Čoveku je, kao društvenom biću, potrebno da živi u zajednici sa drugim ljudima. Ta karakteristika dovela je do stvaranja uređenih gradskih prostora, kao i do oblikovanja javnih prostora na način da mogu da ga koriste svi građani (Slika 1). Shvatanje koncepta pristupačnosti, svakako je prvi korak ka uspešno osmišljenom i oblikovanom prostoru. "Grad nije sebi cilj ili konačnost, nego je sredstvo u službi društvene zajednice, piše D:R:Čajlds (*D.R. Childs*)."[1]



Slika 1: Uloga javnih prostora u životu društvene zajednice (Trg svete Margarine, Venecija)

Cilj ovakvog okruženja je da se svim ljudima, bez obzira na načine na koje zadovoljavaju svoje potrebe za kretanjem i korišćenjem prostora, obezbedi okruženje koje je prikladno, bezbedno i prijatno za korišćenje. (Slika 2).



Slika 2: Raznolikost korisnika i načina zadovoljavanja potreba pri korišćenju prostora

„Pristupačnost za sve predstavlja fundamentalno pravo i bilo koja prepreka u okruženju koja onemogućava pristup i kretanje osobama sa invaliditetom ili drugim osobama sa ograničenom mogućnošću kretanja predstavlja diskriminaciju i mora biti prepoznata kao takva.“ [2] Izgrađeno okruženje, javni prostori i objekti, ali i usluge, kultura, informisanost, moraju biti planirani i oblikovani tako da:

- budu pogodni za upotrebu svih članova društva,
- mogu da se prilagode ljudskoj raznolikosti,
- omoguću slobodu nesmetanog kretanja i korišćenja svim osobama, u bilo kom prostoru.

U svojoj knjizi, autorke Elizabet Barton (*Elizabeth Burton*) i Lejn Mičel (*Lynne Mitchell*) izdvajaju šest ključnih principa dizajna pristupačnih prostora i naglašavaju da su oni svi u uzajamnoj zavisnosti i da dele neke zajedničke karakteristike i preporuke: prepoznatljivost, čitljivost, osobenost, dostupnost, udobnost i bezbednost [3].

Navedeni principi i njihova objašnjenja su samo deo podela koje su mnogobrojni teoretičari urbanizma dali. U teoriji su izdvojeni i definisani mnogi zahtevi za pristupačne prostore, međutim njihovim proučavanjem i pažljivom analizom, postaje jasno da su svi oni u korelaciji i da se svode na srodne želje i slična rešenja.

## 2.2. Raznolikost korisnika javnih prostora

Bitno je shvatiti da su razlike među ljudima velike. Na osnovu mnogobrojnih istraživanja u oblastima humanističkih nauka, shvaćeno je koliko su ljudi različiti, počevši od nivoa individue pa do složenijih društvenih formi. Time je pristup projektovanju pristupačnog prostora veoma kompleksan i zahteva izuzetnu sistematičnost i detaljnost. Korisnici prostora naselja se međusobno razlikuju prema: starosnoj kategoriji, zdravstvenom stanju, fizičkoj kondiciji, mentalnim sposobnostima, interesovanjima, obrazovanju, kulturi itd. Stoga se, pri uredjenju prostora, moraju ispoštovati sve različitosti u dimenzijama, percepciji, motorici, kao i u kognitivnim sposobnostima korisnika.

U nameri da se sprovede istraživanje, analizira i valorizuje dati prostor, javila se potreba da se definišu grupe korisnika čije potrebe se moraju zadovoljiti, kako bi

se ovom prostoru grada mogao dodeliti epitet „pristupačan“.

Istraživanje je sprovedeno prema potrebama grupa ljudi koje je autor sam utvrdio, nakon detaljnog istraživanja stručne literature vezane za oblikovanje prostora prema potrebama različitih grupa korisnika. Istraživanje je tako sprovedeno prema potrebama korisnika svrstanih u 5 kategorija (Tabela 1).

TABELA 1: PODELA GRUPE KORISNIKA

BROJ GRUPE	OPIS KARAKTERISTIKA KORISNIKA	METODA ISTRAŽVANJA POTREBA GRUPE KORISNIKA
Grupa 1	Zdrave osobe, sposobne da samostalno koriste prostor	Samostalno popunjeni anketni upitnici
Grupa 2	Mala deca, kojima je potreban nadzor roditelja prilikom korišćenja prostora	Anketni upitnici popunjeni od strane roditelja
Grupa 3	Starije osobe sa ili bez zdravstvenih tegoba	Samostalno popunjeni anketni upitnici
Grupa 4	Osobe sa fizičkim invaliditetom	Istraživanje literature i analiza fizičkih prepreka
Grupa 5	Osobe sa nekom vrstom mentalne ometenosti	Istraživanje literature i analiza predloga stručnjaka

**GRUPA 1** obuhvata osobe koje nemaju probleme prilikom nailaska na fizičke prepreke u prostoru, niti u razumevanju i percepciji prostora. Pristupačnost prostora, za ovu grupu korisnika, ogleda se u zadovoljavanju različitih interesovanja, multifunkcionalnosti prostora sa raznovrsnim sadržajima i aktivnostima, kao i zahtevima bezbednosti.

**GRUPA 2** objedinjuje korisnike najmlađe generacije kojima je neophodno obezbediti, pre svega, bezbednost prostora kao i samostalnost korišćenja prostora, što podrazumeva odgovarajuće dimenzionisanje elemenata, odsustvo fizičkih prepreka i postojanje adekvatnih aktivnosti i sadržaja u prostoru.

**GRUPA 3** su starije osobe. Pristupačnost za njih podrazumeva zadovoljavanje, pre svega, bezbednosti, komfora, mira, prijatnih mikroklimatskih uslova. Potrebno je takođe, i u odnosu na ovu grupu, voditi računa o fizičkim preprekama, dostupnosti i odgovarajućim funkcijama.

**GRUPA 4** objedinjuje korisnike prostora koji imaju neku vrstu fizičkog invaliditeta. Bilo da se radi o osobama sa motoričkim ili čulnim oštećenjima, prostor i njima mora da omogući nesmetano i samostalno korišćenje. Za njih je potrebno ukloniti sve fizičke prepreke i omogućiti im snalaženje u prostoru, što podrazumeva postavljanje svih vidova informacija o prostoru, prilagođenih aktivnostima i raznovrsnostima tipova medija za prenošenje informacija o tom prostoru.

**GRUPA 5** obuhvata korisnike sa mentalnim invaliditetom. Ova grupa je definisana veoma uopšteno, jer je detaljniji pristup moguć tek nakon sprovođenja mnogih istraživanja u okviru uže definisanih grupa osoba sa različitim tipovima mentalne retardacije. S obzirom na širinu ove grupe, u nju su smeštene i osobe koje, zbog starosti, pate od senilnosti i iz tog razloga specifično doživljavaju prostor. Ovoj grupi korisnika neophodno je obezbediti ustaljene prostorne oblike, razumljivu prostornu strukturu, nedvosmislene informacije, jednoznačne pravce kretanja, kao i sve druge elemente koji prostor čine razumljivim, čitljivim i prepoznatljivim.

### 2.3. Kriterijumi pristupačnosti javnih prostora

Na osnovu istraživanja autorskih doprinosa i potreba utvrđenih grupa korisnika, nametnula se podela kriterijuma u tri velike, veoma sadržajne celine:

- fizičke,
- psihološke i
- sociološke.

Ovi kriterijumi su grupisani prema načinu na koji utiču na korisnike prostora i efektima koje buduće intervencije i transformacije treba da pruže. Potrebno je pojasniti činjenicu da svaka od grupa kriterijuma utiče na svakog pojedinog korisnika posebno, ali i da se neki od njih javljaju, s jedne strane kao imperativ i primaran zahtev za tačno određenu kategoriju ljudi, a sa druge strane kao manje bitni faktor za neke druge kategorije. Međutim, treba naglasiti da je, za uspešno uvođenje koncepta pristupačnosti potrebno ispoštovati sve izdvojene kriterijume bez obzira na njihov ukupni značaj.

**FIZIČKI KRITERIJUMI** - U grupu fizičkih kriterijuma ubrajaju se svi činioци prostora koji uslovljavaju njegove fizičke karakteristike. Oni utiču na dimenzije i materijalizaciju prostora i njegovih elemenata, proporcije prostora, sve vidove kretanja, orijentaciju. Kriterijumi kojima se ocenjuju fizičke karakteristike prostora najviše doprinose pristupačnosti za one korisnike koji imaju otežano kretanje, kao što su grupa 3 (stariji korisnici) i grupa 4 (osobe sa fizičkim invaliditetom) kao i onim korisnicima kojima standardizovane dimenzije prostora ne odgovaraju što je slučaj sa grupom 2 (mala deca). U ove kriterijume spadaju: dostupnost, opremljenost i funkcionalnost.

**PSIHOLOŠKI KRITERIJUMI** - Ova grupa kriterijuma podrazumeva sve one elemente koji utiču na doživljaj prostora. Oni utiču na čovekomernost prostora, a njihovo poštovanje doprinosi osećaju prijatnosti koji dobro projektovani prostor može da izazove kod ljudi. Kriterijumi iz ove grupe utiču na korisnike individualno. Oni su u uskoj vezi sa svih pet grupa korisnika. Svi elementi ove grupe utiču na svakog pojedinca nezavisno od fizičkih, mentalnih, kognitivnih karakteristika, interesovanja ili starosne kategorije. U ovu grupu spadaju sledeći kriterijumi: atraktivnost, bezbednost, estetika i identitet prostora.

**SOCIOLOŠKI KRITERIJUMI** - Grupa socioloških kriterijuma objedinjuje elemente koji uslovljavaju i obezbeđuju primarnu funkciju javnog prostora. Činioци ove grupe utiču na sve kategorije korisnika pod uslovom da su prostori oblikovani na primeren način i u skladu sa principima pristupačnosti vezanim za sociološki karakter

prostora. U ovu grupu kriterijuma spadaju: aktivnost, sadržajnost i komfor.

**3. Studija slučaja – KATOLIČKA PORTA, Novi Sad**  
Katolička porta (Slika 3) izabrana je za studiju slučaja ovog rada, iz razloga što je jedan od najznačajnijih urbanih prostora Novog Sada. Morfološki je ovo jedinstven prostor u gradu, pozicioniran u samom centru i istovremeno u istorijskom jezgru grada. Karakteristike koje ima, morfologija i urbanistička dispozicija, svakako u velikoj meri doprinose jakoj gravitacionoj moći i popularizaciji ovog gradskog prostora.

Međutim, rezultati ankete sprovedene među korisnicima i analiza urbanih elemenata, njihova valorizacija na osnovu zadatih kriterijuma, pokazali su da ovaj prostor nije pristupačan svakom pojedincu i da ima velike nedostatke, koje treba prevazići, kako bi se Katolička porta mogla definisati kao pristupačna.



Slika 3: Pogled na Katoličku portu, Novi Sad

### 3.1. Prostorni elementi

Pre pristupanja valorizaciji, neophodno je da se prepoznaju elementi prostora koji ga oblikuju i daju mu strukturu i osnovne karakteristike. Svi elementi koji čine prostor ovog trga treba da zadovolje određene uslove, kako bi on u celini bio pristupačan.

Kao najveći elementi prostora izdvajaju se granični **objekti**, čiji kvaliteti i sadržaji treba da privuku korisnike, koji bi samim tim koristili i prostor trga. **Bašte restorana i kafea**, koje se nalaze u prizemljima objekata i koji su postavljeni na trgu, takođe oblikuju prostor i potrebno je analizirati na koji način i u kojoj meri njihovo postojanje popravljaju ili narušavaju prostor. Evidentno je da je postojanje ovog vida aktivnosti potrebno u svakom kvalitetnom javnom prostoru. U prostoru Katoličke porte problem predstavlja činjenica da su oni jedina ponuđena opcija. U prostoru postoji tendencija za ozelenjavanjem u vidu sadnica drveća. Međutim, za postizanje povoljnih mikroklimatskih karakteristika, kao i za estetiku prostora, potrebno je uvesti i druge **elemente zelenila**, kao što su npr. žardinjere sa cvetnim ili niskim rastinjem. Dokazano je da su efekti prirodnih elemenata u izgrađenom prostoru na ljude veoma pozitivni i da ih treba potencirati gde god je to moguće. **Urbani mobilijar** svakako predstavlja značajan i potreban element svakog javnog prostora, pa tako i ovoga. Međutim, trebalo bi da podleže analizi i proveriti broja, dimenzija, materijalizacije i drugih odrednica, kako bi bio pristupačan svim korisnicima. Jedan od veoma značajnih elemenata prostora Katoličke porte, iako efemeran, jesu **programi** koji se na njemu organizuju. Festivali kao što su Sinema siti (Cinema city),

Sneškograd, Festival uličnih svirača i mnogi drugi, imaju jaku privlačnu snagu i svakako ih treba primenjivati sa veoma detaljnim ispitivanjem šta se može preduzeti da oni budu pristupačni širem krugu različitih korisnika.

### 3.2. Valorizacija Katoličke porte

Sprovođenje valorizacije pokazalo je da je prostor Katoličke porte daleko od pristupačnog prostora. Provera karakteristika i kvaliteta prostornih elemenata ovog prostora, a na osnovu prethodno utvrđenih kriterijuma pristupačnosti, jasno ukazuje na veći broj nedostataka, kao i na potrebu sprovođenja značajnih intervencija, a sa osnovnim ciljem da se poboljša položaj ovog urbanog prostora u odnosu na zahteve koncepta pristupačnosti.

Valorizacija Katoličke porte je pokazala da prostor trga, od ukupnog broja kriterijuma zadovoljava svega 26%, dok je 74% neadekvatno rešeno. Ovakav rezultat je poražavajući ukoliko se zna činjenica da ne postoji delimično pristupačan prostor, već da on mora da bude okarakterisan kao potpuno pristupačan da bi bio kvalitetan. „Pošto pristupačnost podrazumeva kvalitet celokupnog prostora, prirodnog i stvorenog, logično je da se ona ne može obezbediti parcijalno, već da podrazumeva opšte preuređenje i prilagođavanje prostora“ [4].

## 4. ZAKLJUČAK I OSNOVNE PREPORUKE

Istraživanje problema pristupačnosti javnih prostora, kroz studiju slučaja Katoličke porte, pokazalo je da ona, iako urbanistički veoma dobro rešena, ne prati potrebe razvoja društva i savremenih tendencija u projektovanju, koji sa sobom nose jasnu sliku inkluzivnog društva i želju da se postigne ravnopravnost u mogućnosti korišćenja javnih prostora za sve građane. Kriterijumi i sprovedena valorizacija pokazali su da su potrebne ozbiljne i suštinske intervencije na ovoj lokaciji, kojima bi bilo omogućeno povećanje vrednosti ove urbane strukture. Kvalitet svih prostornih elemenata trebalo bi da isprati evidentne kvalitete urbane morfologije i kulturno – istorijski značaj trga.

Navedenim kriterijumima date su odrednice koje bi trebalo poštovati da bi se unapredio otvoren prostor grada. Oni pomažu da se prostor vrednuje i da se pomoću njih analiziraju i svi drugi prostori u naselju. Poštujući korišćene kriterijume jasno se mogu utvrditi, u bilo kom prostoru, potrebne intervencije. Ovim istraživačkim radom je dokazano koliki je značaj ovakvog pristupa i predstavljene su prednosti oblikovanja prostora po ovom konceptu. Studijom slučaja prikazan je primer valorizacije jednog javnog prostora, koji može da se primeni i na druge prostore u gradu. Upravo je to provereno na još dva trga u gradu. Ova ideja svakako treba da predstavlja pravce daljeg rada na temi pristupačnosti, jer cilj je upravo da se svi objekti i prostori javnog karaktera u gradu učine dostupnim za sve njegove građane. Potrebno je, dakle, upustiti se u detektovanje javnih prostora kojima je potrebna transformacija u ovom smislu i u njima identifikovati elemente koje je potrebno preoblikovati kako bi se, kao krajnji ishod, dobio grad potpuno primeren svim svojim građanima. Okvir istraživanja moguće je daljim radom proširiti na sve prostore grada, nakon detaljno sprovedenih analiza prikazanih na primeru Katoličke porte. Svaki prostor ima

svoje specifičnosti koje je potrebno ispitati i proceniti sa aspekta pristupačnosti. Da bi se pristupilo uvođenju promena, jasno je da treba utvrditi koje su to karakteristike koje svakako treba zadržati i istaći, jer svaki javni prostor grada treba da bude jedinstven i ima svoj identitet. Tendencija savremenog društva za uključivanjem svakog pojedinca u sve sfere života, svakako je pozitivna i posebno je da je podržana od strane svih struktura društva koje mogu da utiču na takav tok razvoja i oblikuju prostore na način da oni budu pristupačni za svakoga. Svest o prednostima oblikovanja pristupačnog prostora, svakako je prvi korak u dostizanju ovog cilja. Ljudsko društvo, civilizacijski napredno i sa visokim stepenom samosvesti treba da oblikuje svoj životni prostor na način koji poštuje svakog člana njegovog društva i tako pokaže solidarnost i toleranciju.

## 5. LITERATURA

- [1] Radović, Ranko, *Forma grada*, Orion Art, Beograd, 2005.
- [2] Hovit, Ričard (Hovit Richard), *Evropski koncept pristupačnosti*, Tehnički priručnik 2003, Centar „Živeti uspravno”, Novi Sad, 2007
- [3] Burton, Elizabeth, Mitchell, Lynne, *Inclusive Urban Design – Streets for Life*, Architectural Press in an imprint of Elsevier, Oxford, 2006.
- [4] Vukajlov Ljiljana, Počuč Miodrag, *Kriterijumi pristupačnosti objekata*, 6. savetovanje „Ocena stanja, održavanje i sanacija građevinskih objekata i naselja“, Savez građevinskih inženjera Srbije u saradnji sa CIP – Građevinski institut D.O.O Beograd, Institut „Kirilo Savić“, Beograd i „Vujić Valjevo“ D.O.O Valjevo, Divčibare, 19 – 22.05.2009

## 6. POREKLO ILUSTRACIJA

Slika 1: *Uloga javnih prostora u životu društvene zajednice (Trg svete Margarite, Venecija)*, Shaftoe, Henry, *Convivial Urban Spaces – Creating Effective Public Places*, Earthscan, London, 2008, str. 8

Slika 2: *Raznolikost korisnika i načina zadovoljavanja potreba u korišćenju prostora*, Burton, Elizabeth; Mitchell, Lynne, *Inclusive Urban Design – Streets for Life*, Architectural Press in an imprint of Elsevier, Oxford, 2006, str. 22

Slika 3: *Pogled na Katoličku portu, Novi Sad*, delo autora

### Kratka biografija:



**Dijana Apostolović** rođena je 1986. godine u Bačkoj Topoli. Diplomski-master rad odbranila je na Fakultetu tehničkih nauka, na Departmanu za arhitekturu i urbanizam, septembra 2011. godine.



**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.



## UPRAVLJANJE MEDICINSKIM OTPADOM U ZDRAVSTVENOM CENTRU VALJEVO

### MEDICAL WASTE MANAGEMENT IN HEALTH CENTRE VALJEVO

Časlav Maksimović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

#### Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

**Kratak sadržaj** – Rad prikazuje upravljanje medicinskim otpadom u zdravstvenom centru. U radu je opisan put otpada od mesta nastanka, transporta, skladištenja, tretiranja i konačnog odlaganja na deponiju, pritom se naglasak stavlja na edukaciju svih zaposlenih koji su uključeni u rad sa medicinskim otpadom.

**Abstract** – Paper presents medical waste management in health centre. The path of waste from the place of origin, transport, storage, treatment and final disposal to the dump is fully described, with paying attention to the education of all employees who are involved with medical waste.

**Ključne reči:** Medicinski otpad, autoklavi, insineracija, centralno i lokalno mesta za tretman otpada, Zdravstveni centar;

#### 1. UVOD

Savremen pristup upravljanju otpadom govori da se otpad više ne posmatra samo kao otpad već kao resurs.

Kao jedan od neizbežnih oblika otpada je i medicinski otpad koji ne samo da povećava količinu opšteg otpada već i predstavlja realnu opasnost za zdravlje ljudi i životnog okruženja na direktan i indirektan način.

Dugogodišnja ekonomska kriza u našoj zemlji dovela je do smanjenja aktivnosti vezanih za zaštitu zdravlja i životne sredine. Uprkos tome, može se reći da je Zdravstveni centar Valjevo u poslednjih deset godina doživeo ekspanziju u smislu dijagnostike, kvaliteta pružanja usluga, ali i započeo proces upravljanja medicinskim otpadom.

#### 2. OPŠTI PODACI O MEDICINSKOM OTPADU

Medicinski otpad je sav otpad nastao u zdravstvenim ustanovama pri pružanju zdravstvenih usluga, vršenju naučnih istraživanja i eksperimenata u oblasti medicine, bez obzira na njegov sastav i poreklo, tj. predstavlja heterogenu smešu klasičnog komunalnog i opasnog medicinskog otpada.

To je otpad koji se delimično ili potpuno sastoji od:

- ljudskih organa i tkiva;
- krvi i drugih telesnih tečnosti;
- ekskreta i sekreta;
- lekova i drugih farmaceutskih preparata;

#### NAPOMENA:

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

- upotrebljenih briseva, gaza, zavoja i sl.
- upotrebljenih igala, skalpera, lanceta i drugi oštrih instrumenata;
- bilo kojeg drugog otpada koji potiče od medicinske, stomatološke, farmaceutske ili slične prakse, istraživanja, tretmana, zaštite i uzimanja krvi za transfuzije, a može inficirati osobu koja sa njim dođe u kontakt.

#### 3. RUKOVANJE MEDICINSKIM OTPADOM

Medicinski otpad, ma gde nastao, treba odložiti čim je to moguće. Medicinsko osoblje koje odlaze otpad treba da proveriti da li su kese za infektivni medicinski otpad adekvatno postavljene na svim mestima u zdravstvenoj ustanovi gde se stvara infektivni otpad.

Mere za odlaganje i skladištenje medicinskog otpada do momenta odlaganja, različite su i zavise od mesta nastanka otpada (u domovima pacijenata ili u bolnici, domu zdravlja, ambulanti), zatim od prirode i količine otpada, a ponekad i od geografskih karakteristika terena i ograničenja koja potiču od lokacije zdravstvene ustanove gde se otpad stvara.

Veoma je važno poštovati princip tokova medicinskog otpada i razdvajanje medicinskog otpada na tako definisane tokove.

Kada je reč o otpadu iz medicinskih ustanova trebalo bi voditi računa o sledećem, kao i pri postupanju sa drugim vrstama otpada, kako bi sačuvali svoje zdravlje i životnu sredinu, a to je:

- sprečavanje nastajanja otpada,
- razvrstavanje i skladištenje medicinskog otpada,
- tretiranje medicinskog otpada,
- reciklaža i ponovna upotreba,
- regulisanje prenosa otpada,
- optimalno konačno odlaganje i
- aktivnosti poboljšanja upravljanja otpadom.

#### 4. OBUKA ZAPOSLENIH U RUKOVANJU MEDICINSKIM OTPADOM

Politika upravljanja medicinskim otpadom ne može da bude efikasna ukoliko se ne primeni pažljivo, dosledno i sveobuhvatno. Stoga je apsolutno neophodno obučiti zdravstvene radnike i tehničko osoblje da ispune zahteve postavljene u planu za upravljanje medicinskim otpadom. Na ovaj način, osigurava se efikasna implementacija plana za upravljanje medicinskim otpadom.

Postoje dva različita oblika obuke:

## 1. Stručna obuka

Namenjena je osoblju zdravstvenih centara koji su zaduženi za zbrinjavanje medicinskog otpada, kao i oni koji će igrati druge ključne uloge u tom sistemu, tj. za rukovodioce upravljanja medicinskim otpadom na nivou centralnog i lokalnog mesta za tretman, za tehničare za medicinski otpad, operatere za uređaje za tretman medicinskog otpada i prevoznike medicinskog otpada. Ministarstvo zdravlja odredilo je Republički institut za javno zdravlje „Dr Milan Jovanović Batut“ i mrežu zavoda za javno zdravlje kao partnere koji će obezbeđivati i održavati ove sveobuhvatne programe obuke, kao i programe za stalno stručno usavršavanje za ove ključne učesnike u novom sistemu. Svi detalji i protokoli za ove programe mogu da se dobiju direktno od instituta „Batut“.

## 2. Aktivnosti za povišenje nivoa svesti

Glavni cilj ovakve obuke je da se povisi nivo svesti o zdravlju, bezbednosti na radu i problemima zaštite životne sredine, kao i o ulogama osoblja i njihovim svakodnevnim aktivnostima u ovom procesu. U toku ove obuke potrebno je da se naglasi posebna uloga i odgovornost zdravstvenih radnika u ukupnom programu upravljanja medicinskim otpadom. Zaštita zdravlja i bezbednost na radu, kao i svest o potrebi zaštite životne sredine predstavljaju zajednički interes svih ljudi, ali su, takođe, i odgovornost svih ljudi.

Svo osoblje zaposleno u zdravstvenoj ustanovi, uključujući i lekare, treba da razvija svest o potrebi za sveobuhvatnom politikom upravljanja medicinskim otpadom i, shodno tome, o značaju dobrog programa za povišenje nivoa svesti, za zdravlje i bezbednost osoblja date zdravstvene ustanove, pacijenata, radnika JKP i dr. Time bi trebalo da se obezbedi njihova saradnja u sprovođenju takve politike na nivou lokalne zajednice.

Posebne aktivnosti obuke za povišenje nivoa svesti treba da budu osmišljene za četiri glavne kategorije osoblja:

- direktor zdravstvene ustanove,
- lekari i osoblje odgovorno za implementaciju propisa o upravljanju medicinskim otpadom;
- sestre i tehničari;
- osoblje zaduženo za održavanje.

## 5. OPASNOSTI I RIZICI U VEZI SA NEADEKVATNIM UPRAVLJANJEM MEDICINSKIM OTPADOM

Neadekvatno rukovanje medicinskim otpadom predstavlja opasnost i rizik za zdravlje od samog početka pružanja medicinske usluge, pa do konačnog odlaganja medicinskog otpada. Rizik postoji za zdravstvene radnike uključujući kompletno medicinsko i nemedicinsko osoblje, pacijente koje se leče u bolničkim, ambulantnim i kućnim uslovima, posetiocima zdravstvenih ustanova, spoljne saradnike kao i kompletno građanstvo, ako opasni medicinski otpad putem vode dođe u kontakt sa njima. Rizici vezani za neadekvatno upravljanje medicinskim otpadom su:

- infektivne bolesti (HIV, Hepatitis B i C, kožne bolesti, crevne infekcije itd),
- posledice radioaktivnih supstanci (kancerogeni, mutageni, teratogeni) i
- intoksikacije.

## 6. SISTEM UPRAVLJANJA MEDICINSKIM OTPADOM

Upravljanje opasnim medicinskim otpadom zahteva pažljivo planiranje. Plan bi trebao da obuhvati jasno podeljene nadležnosti i imenovanje odgovornog lica za upravljanje otpadom koji će da koordinira rad svih osoba uključenih u ovaj proces.

Da bi upravljanje medicinskim otpadom bilo efikasno, potrebno je ispuniti nekoliko uslova:

- organizovati Tim za upravljanje medicinskim otpadom,
- obezbediti dobru administraciju i dobar plan aktivnosti,
- kontinuiranu edukaciju svih zaposlenih i
- adekvatno finansiranje.

Svetska Zdravstvena Organizacija je dala predlog za dobre strukture upravljanja medicinskim otpadom.

## 7. UPRAVLJANJE MEDICINSKIM OTPADOM U ZDRASTVENOM CENTRU VALJEVO

### Zdrastveni centar Valjevo

Zdrastveni centar Valjevo pruža zdravstvene usluge građanima Kolubarskog okruga što je oko 200.000 stanovnika, prosečne starosti 42,25 godina, sa 14,3% populacije starije od 65 godina. Ima 1822 zaposlena, od kojih 1310 u Bolnici, 437 u primarnoj zaštiti i 75 u Službi stomatologije. Zaposleno je 354 lekara, 996 medicinskih sestara i tehničara, 23 zdravstvena saradnika i 449 nemedicinskih radnika.

### Analiza stanja rukovanja sa medicinskim otpadom

Izveštaj od 22.12.2010. godine odnosi se na količinu sterilisanog medicinskog otpada, prikazanom u tabeli 1:

Tabela 1: Količina sterilisanog medicinskog otpada

MESEЦ	ТРЕТИРАН МЕДИЦИНСКИ ОТПАД		
	Стерилизација У кг	Потрошња кеса у ком	Жутих контејнера у ком
Јануар 2010.	6810	3260	660
Фебруар 2010.	7101	3229	750
Март 2010.	8702	3762	680
Април 2010.	7677	3284	630
Мај 2010.	811	3368	650
Јун 2010.	6932	3324	615
Јул 2010.	7367	3421	689
Август 2010.	6589	3356	681
Септембар 2010.	7221	3489	717
Октобар 2010.	5973	2934	829
Новембар 2010.	6013	4032	813
до 20. децембра 2010.	3839	2294	510
УКУПНО ЗЦ ВАЉЕВО	82335	39753	8224

### Razvrstavanje i skladištenje medicinskog otpada

Efikasno upravljanje medicinskim otpadom se zasniva na ključnoj aktivnosti koju čine razvrstavanje (segregacija) i obeležavanje otpada. Odgovarajuće rukovanje, obrada i odlaganje otpada prema kategoriji otpada smanjuje troškove i pomaže očuvanju i zaštiti javnog zdravlja.

Razdvajanje uvek mora da bude odgovornost proizvođača ili stvaraoca otpada. Razdvajanje medicinskog otpada treba obaviti što je moguće bliže mestu njegovog nastanka.

Ključni dogovor koji definiše uniformnost u upravljanju medicinskim otpadom je sistem razdvajanja medicinskog otpada i obeležavanja istog dogovorenim bojama prema kategorijama.

Najpogodniji način razdvajanja medicinskog otpada na različite kategorije je razvrstavanje otpada u plastične vreće ili posude različite boje. Imajući u vidu raspoloživu tehnologiju za tretman određenih kategorija medicinskog otpada i ljudske resurse, predloženi sistem razdvajanja medicinskog otpada i obeležavanja različitim bojama, predstavlja primer preporučene prakse u upravljanju medicinskim otpadom za primenu u Republici Srbiji.

Uopšteno govoreći, hladne boje kao što su crna, zelena i plava dodeljene su kategorijama otpada koje nisu opasne: na primer, komunalni otpad, otpad koji može da se reciklira itd. Opasan otpad obično se označa toplim bojama u kodu boja, kao što su žuta i crvena: na primer, infektivni otpad (žuta boja), opasan otpad (crvena boja) i slično.

### Prostor za skladištenje

Pojedine vrste opasnog medicinskog otpada moraju da se čuvaju u odvojenom centralnom mestu konačnog skladištenja do tretmana ili transporta na odlaganje ili tretman na nekom drugom mestu. Prostor konačnog skladišta opasnog medicinskog otpada mora da bude:

- sa nepropusnim i otpornim podnim površinama koje se lako čiste i dezinfikuju,
- opremljen vodom i kanalizacionim odvodom;
- lako dostupan osoblju zaduženom za unutrašnje upravljanje otpadom,
- zaključan, kako bi se onemogućio pristup neovlašćenim licima,
- lako dostupan kolicima za sakupljanje i unutrašnji transport,
- nedostupan životinjama,
- dobro osvetljen i provetran.

### Tretman infektivnog otpada

Za svakodnevni tretman ili sterilizaciju infektivnog medicinskog otpada, predložen je i u upotrebi je sledeći koncept rada koji bi operater trebalo da primenjuje:

1. korak: Prijem otpada koji će se tretirati;
2. korak: Registrovanje otpada koji će biti tretiran;
3. korak: Privremeno skladištenje otpada;
4. korak: Punjenje uređaja za tretman otpada;
5. korak: Tretman otpada;
6. korak: Usitnjavanje otpada;
7. korak: Odošenje otpada iz prostorija;

Plan upravljanja medicinskim otpadom treba da obuhvati sledeće:

1. Definisavanje specifičnih ciljeva i zadataka,
2. Poboljšanje upravljanja,
3. Identifikovanje odgovornih osoba,
4. Opise primera dobre prakse,
5. Edukacija zaposlenih koji generišu otpad i
6. Praćenje napretka i izveštavanje.

Da bi se ovaj plan ostvario, jedan od prvih i značajnih predloga mera treba da se odnosi na Pogon za skladištenje

i tretiranje medicinskog otpada. Trenutno stanje Pogona ne zadovoljava kriterijume za:

- sakupljanje, razvrstavanje i bezbedno skladištenje medicinskog otpada,
- presvlačenje i držanje zaštitnih uniformi,
- održavanje higijene zaposlenih u postupcima tretiranja i skladištenja medicinskog otpada i
- tehnički opremljen prostor i oprema za vođenje evidencije sakupljanja, razvrstavanja i skladištenja medicinskog otpada.

Projekat adaptacije, rekonstrukcije i dogradnje Pogona za skladištenje i tretiranje medicinskog otpada sadrži opis pogona i aktivnosti koje će se tu obavljati, kao i predmer i predračun radova (Tabela T2) i grafički prikaz. (Slika 1)



Slika 1: Grafički prikaz pogona

Tabela T2: Predmer i predračun radova

ОПИС ПОЗИЦИЈЕ	М	КОЛ	ЦЕНА	УК УШНО
Набавка материјала и доградња санитарно-техничког објекта за управљање медицинском отпадом. Обрачун по м2 нето грађевинске површине.				
Објект 1	м2	25.00 *	53,000.00	= 1,325,000.00
Набавка материјала и реконструкција објекта за третирање медицинског отпада - уградња ниформинских опреме. Обрачун по м2 нето грађевинске површине.				
Објект 2	м2	16.00 *	5,200.00	= 84,800.00
Набавка материјала и реконструкција објекта за прање контејнера. Обрачун по м2 нето грађевинске површине.				
Објект3	м2	12.00 *	15,900.00	= 190,800.00
Набавка материјала и реконструкција објекта за складиштење отпада. Обрачун по м2 нето грађевинске површине.				
Објект 4	м2	12.00 *	10,600.00	= 127,200.00
Објект 5	м2	12.00 *	10,600.00	= 127,200.00
Објект 6	м2	12.00 *	10,600.00	= 127,200.00
Објект 7	м2	12.00 *	10,600.00	= 127,200.00
а) за септичке канализације	м3	30.00 *	750.00	= 22,500.00
<b>СВЕГА РАДОВИ БЕЗ ПДВ-а :</b>				<b>2,131,900.00</b>
<b>ПДВ 18% :</b>				<b>383,742.00</b>
<b>СВЕГА РАДОВИ СА ПДВ-ом :</b>				<b>2,515,642.00</b>

### Procena efekata predloženih rešenja

Ovaj predlog mere odnosno obavljena adaptacija, rekonstrukcija i dogradnja treba da da sledeće efekte na kratkoročnom i dugoročnom planu:

- Odogovarajuće upravljanje medicinskom otpadom,

- Kontinuirano praćenje proizvodnje medicinskog otpada,
- Određivanje i poštovanje protokola rada zaposlenih u Pogonu za skladištenje i tretiranje medicinskog otpada,
- Omogućavanje identifikacije, karakteristika i kvantifikovanja medicinskog otpada iz svakog odeljenja zdravstvenog centra posebno,
- Identifikaciju obima i prirode materijala za jednokratnu i višekratnu upotrebu koji se koriste od strane svakog odeljenja,
- Omogućavanje analize troškova i finansijske implikacije raznih opcija upravljanja otpadom, uključujući potpuno korišćenje novih prostora za skladištenje kao i redovno vođenje evidencije,
- Pružanje osnova za redukovanje otpada i implementaciju mogućnosti za reciklažu, ponovno korišćenje proizvoda i smanjenje otpada,
- Pružanje osnove za razvoj i implementaciju novih tehnologija za tretiranje i odlaganje otpada i
- Praćenje efikasnosti i kvaliteta.

## 8. ZAKLJUČAK

Razvoj ZC Valjevo u poslednjoj deceniji, više je posvećen unapređenju dijagnostike i lečenja pa je samim tim zapostavljen segment upravljanja otpadom koji nastaje njihovim funkcionisanjem. Zato je predlog mere, iznetog u ovom radu, upravo odnosi na **Pogon za skladištenje i tretiranje medicinskog otpada**, kao najzaspostavljeniji deo u lancu upravljanja otpadom. Adaptacija, rekonstrukcija i dogradnja pogona imaće za rezultat:

- jasno definisan i zaštićen prostor od raznošenja otpada i atmosferskih uticaja;
- prostor za pranje kontejnera sa odvodom u kanalizacionu mrežu,
- proširenje pogona (arhiva, mokri čvor, kuhinja),
- poboljšanje uslova rada,
- povećanje bezbednosti osoba zaduženih za tretman i skladištenje otpada,
- smanjenje rizika od proširenja infekcije i
- detaljno vođenje evidencije o količini otpada;

Predloženi projekat dogradnje Pogona omogućiti će unapređenje upravljanja otpadom na više nivoa:

- proizvodnja otpada,
- procedure,
- klasifikacija otpada,
- nabavka materijala i smanjenje otpada,
- finansije,
- nove tehnologije,
- kvalitet i efikasnost;

Direktne posledice implementacije ovog projekta bi bile:

- smanjenje rizika povređivanja i oboljevanja od infektivnih bolesti pacijenata i zdravstvenih radnika,
- očuvanje javnog zdravlja i životne sredine i
- povišenje ekološke bezbednosti.

Indirektna posledica implementacije bi bila smanjenje troškova ZC na dva načina:

- kroz smanjenje otpada, povećanje reciklaže, racionalniju nabavku materijala i
- kroz smanjenje broja zaraženih infektivnim materijalom, smanjenje povređenih, izbegavanje ekoloških akcidenata, poboljšanje javnog zdravlja.

### Kratka biografija:



**Časlav Maksimović** rođen je u Valjevu 1984. godine. Diplomski – master rad na Fakultetu tehničkih nauka, na odseku za industrijsko inženjerstvo i menadžment, odbranio je 2011. godine.

**MOGUĆNOST UŠTEDE ANGAŽOVANJEM OUTSOURCING—A U PREDUZEĆU  
ERA PACK KOMPANIJA, ČAJETINA****THE POSSIBILITY FOR SAVINGS THROUGH ENGAGEMENT OF OUTSOURCING IN  
THE COMPANY ERA PACK, ČAJETINA**

Ranka Milićević, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I  
MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – U ovom radu su prikazani problemi izbora strategija u logistici, kao i prikaz poslovanja 3 PL i 4 PL preduzeća u razvijenim državama. Ove vrste modernog poslovanja su prikazane kroz primer kompanije na teritoriji Srbije – Kompanija ERA PACK, Čajetina

**Abstract** – This paper presents problems of logistics strategy selecting, as well as business in 3PL and 4PL companies in developed countries presentation. These types of modern business are shown through the example of the company in the territory of Serbia - Company ERA PACK, Čajetina

**Ključne reči:** 3PL i 4PL Kompanije, logističke strategije, kompanija ERA PACK Čajetina

**1. UVOD**

Razvoj logistike je kompleksan i relativno dugotrajan proces. Danas termin logistika obuhvata brojne aktivnosti koje su podkomponente lanca snabdevanja. Koncept logistike je uži od koncepta upravljanja lancem snabdevanja, jer integriše upravljanje ponudom i tražnjom u okviru i između kompanija, često iz više zemalja. Upravljanje međunarodnom logistikom i međunarodnim lancem snabdevanja je usmereno na kreiranje i implementiranje procesa i strategija u kojima učestvuju kompanije iz različitih zemalja. Elaboriranje specifičnih elemenata međunarodne logistike može omogućiti menadžerima kompanija da lakše identifikuju prihvatljivu strategiju međunarodnog logističkog angažovanja i da efikasnije kreiraju vrednosti u svojim lancima snabdevanja

Upravljanje međunarodnom logistikom i međunarodnim lancem snabdevanja je usmereno na kreiranje i implementiranje procesa i strategija u kojima učestvuju kompanije iz različitih zemalja.

U radu se razmatraju problemi u logistici, kao i uloga međunarodnih logističkih strategija u cilju efikasnog rešavanja nedoumica i zastoja nastalih u procesu rada, kako sa aspekta mikro sistema, tako i sa aspekta sadašnjeg statusa ove discipline.

**NAPOMENA:**

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

Cilj je sagledati probleme izbora logističke strategije, kao naučne discipline, u kontekstu formiranja iste, što je i osnovni problem i zadatak u ovom radu, prikazani kroz primer kompanije sa srpskog tržišta- ERA PACK, Čajetina.

**1.1 Međunarodna logistika i međunarodna trgovina**

Generalno, globalizacija tržišta se smatra relativno novim fenomenom koji je iniciran ekspanzivnim ekonomskim razvojem posle Drugog svetskog rata.

Takođe, međunarodna trgovina se dramatično povećala, u smislu obima i vrednosti, u drugoj polovini 20. veka obuhvativši zemlje iz svih krajeva sveta. Međutim, pre početka 20. veka i pojave modernog transporta, međunarodna trgovina se uvek oslanjala na hrabre trgovce koji su se upuštali u ovaj rizičan poduhvat u nameri da ostvare određenu zaradu. Trgovci su samostalno birali sredstva za plaćanje dobara koja su želeli doneti u svoju zemlju.

Bez obzira što su se mnogi aspekti logistike promenili, glavni problemi ljudi involviranih u ovo područje ostali su slični. U poslednje tri decenije fokus logistike je značajno izmenjen.

Do sredine 1980-ih glavni problem menadžera logistike, a posebno menadžera međunarodne logistike, bio je da osiguraju da dobra stignu na svoja odredišta u dobrom stanju i uz najniže moguće troškove.

Skraćenje vremena tranzita se razmatralo, ali uglavnom kada se radilo o kvarljivim proizvodima ili kada su oni bili toliko brzo potrebni da su dodatni troškovi njihove isporuke bili opravdani.

Međutim, za najveći deo proizvoda dugo vreme tranzita smatralo se normalnim. Vremenom se sve više težilo skraćanju vremena tranzita.

**1.2. Logističke strategije**

Logističke aktivnosti kompanija može da obavlja:

- samostalno,
- partnerskim aranžmanima,
- angažovanjem specijalizovanih logističkih posrednika ili
- kombinovano.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> David L. Anderson, "Logistics Strategies for Competing in Global Markets" 2005 Council of Logistics Management Annual Conference Proceedings (Oak Brook, IL: CLM, 1985), str 124

### 1.2.1 Strategija samostalnog obavljanja logističkih aktivnosti

Strategija samostalnog obavljanja logističkih aktivnosti podrazumeva organizaciju i izvođenje logistike od strane kompanije. Glavne karakteristike strategije samostalnog obavljanja logističkih aktivnosti su:

- visoki troškovi organizacije,
- potpuna kontrola nad sopstvenim aktivnostima,
- vlasništvo nad predmetom logistike u celom lancu od momenta preuzimanja do momenta isporuke.

Strategija samostalnog obavljanja logističkih aktivnosti je primerenija snažnijim kompanijama, koje posluju na svetskom tržištu na kome su pozicionirane kao globalni lideri. Samo one su sposobne da samostalno logistički podrže proces stvaranja i prodaje većeg broja različitih proizvoda u globalnim razmerama. Uprkos sposobnosti i snazi koje predispozitivno ohrabruju samostalno obavljanje logističkih aktivnosti od strane kompanija-lidera u globalnim razmerama, one pribegavaju angažovanju specijalizovanih institucija i organizacija. One mnogo stručnije i efikasnije obavljaju pomenute aktivnosti jer im je to osnovna delatnost.

Veliki broj kompanija postaje posrednik za druge kompanije, te u sopstvenoj organizaciji obavljaju deo logističkih aktivnosti za drugu kompaniju. Druga kompanija može istovremeno obavljati logističke aktivnosti za prvu kompaniju na područjima na kojima je osposobljena da je obavi, i ne mora. Može se dogoditi da će tek u nekom narednom periodu prva kompanija imati potrebu za logističkom podrškom druge kompanije, kako bi se ispoštovao reciprocitet. Kompanija koja samostalno obavlja logističke aktivnosti mora imati organizovanu logistiku u okviru sopstvene organizacione strukture. Pošto je reč o velikim i snažnim kompanijama, organizacija logistike je deo divizione ili matične organizacione strukture.

### 1.2.2 Strategija obavljanja logističkih aktivnosti partnerskim aranžmanima

Partnerskim aranžmanima (zajedničko ulaganje, franšizing, alijansa) u oblasti logistike, kompanije se dogovaraju oko podele nadležnosti i aktivnosti, koje će svaka da obavi. U partnerskim aranžmanima se mogu obavljati sve logističke aktivnosti ili neke od njih. Kompanija može u logističkoj nabavnoj alijansi podići efikasnost procesa snabdevanja. Nasuprot tome, može samostalno obaviti isporuku, ili je organizovati u saradnji sa drugom ili više kompanija sistemom zajedničkog ulaganja ili franšizinga.

Rezultat partnerstva u logistici je efikasnije obavljanje logističkih aktivnosti, veća korist za partnere u aranžmanu od koristi koje bi imale kada bi svako od njih sam obavljao logističke aktivnosti. Savremeni pristup organizovanja logistike u okviru matične organizacione strukture podržava strategiju logistike partnerskim aranžmanima.

### 1.2.3 Strategija obavljanja logističkih aktivnosti angažovanjem posrednika

Angažovanje posrednika u obavljanju logističkih aktivnosti odgovara kompanijama srednje i male veličine,

sa skromnim finansijskim mogućnostima. Glavne odlike strategije su:

- niži troškovi,
- slaba ili nikakva kontrola nad predmetom logistike, koji prepuštaju posrednicima, posebno u izlaznoj logistici.

Specijalizovani posrednici za logističke aktivnosti su izuzetno stručni, tako da se posao obavlja najbolje moguće. Obavljanjem aktivnosti za više kompanija u situaciji su da snize logističke troškove i troškove svoje usluge. Logističke aktivnosti za slabije kompanije na međunarodnom tržištu obavljaju trgovinske kompanije i druge vrste posrednika. To mogu biti:

- prevoznici, koje angažuje kompanija ili špediter,
- transportne kompanije, koje mogu obavljati špediterske usluge ali ne moraju,
- špediterske kompanije, koje mogu i ne moraju imati sopstveni prevozni park,
- osiguravajuće kompanije, koje mogu biti angažovane od strane kompanije ili špeditera i
- uvozni brokeri.<sup>2</sup>

U uslovima globalizacije svetskog tržišta, teško da jedna kompanija, ma koliko bila velika i snažna, može samostalno kreirati i logistički podržati prodaju proizvoda u globalnim razmerama. Posebno je značajno angažovanje logističkih posrednika na međunarodnom tržištu. Pomoć posrednicima pružaju javna skladišta i slobodne carinske zone, čija je uloga izuzetna. Predstavljaju prateću infrastrukturu bez koje ni najbolji logistički posrednici ne mogu efikasno obaviti logistički zadatak.

## 2. STUDIJA SLUČAJA OUTSOURCING-A NA PRIMERU KOMPANIJE ERA PACK D.O.O

ERA PACK d.o.o. je porodična firma, osnovana 1983. godine u Čajetini. G-din Dimitrije Radišić je osnovao mašinsko-bravarsku radnju ERA. Kao ključni korak u napretku radionice bila je 2004 kada ERA M.B.R. prerasla u ERA PACK, modernu firmu sa novom generacijom na ključnim vodećim pozicijama. Neprekidnim ulaganjem i razvojem, ERA PACK je postala firma sa čvrstom vizijom daljeg napretka.

Ova firma proizvodi polipropilenske (PP) trake, metalne spojnice i plastične uglove za pakovanje i pokriva širok spektar potreba industrije pakovanja, uključujući i specijalizovane proizvode i opremu. Sopstveni proizvodni program dopunjuje proizvodima svetskih renomiranih firmi, kao što su Signode ITW., Fratelli Pozzi kao zastupnik i distributer.

### 2.1 Analiza troškova i predlog outsourcinga non-core delatnosti kompanije.

<sup>2</sup> David L. Anderson, "Logistics Strategies for Competing in Global Markets" 2005 Council of Logistics Management Annual Conference Proceedings (Oak Brook, IL: CLM, 1985), str 128

Otvaranjem nove fabrike i povećanjem proizvodnih kapaciteta, ERA PACK planira da u narednom periodu prodre na tržišta republika bivše Jugoslavije i istočne Evrope. Kako bi ostvarila svoj plan u narednom periodu ova kompanija bi morala toku 2012 godine da sprovede nekoliko kapitalnih investicija, među koji su i investicije koje nisu vezane za osnovnu delatnost kompanije:

- a. osposobljavanje prostora sistemom za skladištenje
- b. kupovina dodatnog teretnog transporta

Takođe su tu prisutni troškovi za:

- a. iznajmljivanje novih prostora za skladištenje u Nišu, Novom Sadu i Čajetini
- b. zapošljavanje radne snage koja ne učestvuje u osnovnoj delatnosti kompanije

Kao predlog rešenja u cilju izbegavanja dodatnih troškova non-core delatnosti, dat je predlog outsourcing-a, i u cilju prikrcizaa ispartivosti sprovedena je analiza 2 slučaja:

A. Planiranje i ostvarenje non-core biznis-procesa samostalno

B. Poveravanje non-core delatnosti u kompaniji ERA Pack trećem licu ( outsourcing-u)

#### SLUČAJ A:

Po biznis-aktivnostima ove kompanije za period 2012 godine izvršen je proračun biznis-plana sledećih neprofilnih troškova (troškovi sporednih kompanije):

- plate radne snage
  - a) 6 magacionera
  - b) 4 vozača teretnih vozila
- zakup objekata pogodnih za skladištenje
- održavanje objekata potrebnih za skladištenje robe
- održavanje teretnog transporta
- amortizacija
- gorivo
- registracija vozila
- putarine
- investiranje u savremenije sisteme skladištenja

Po planu za kapitalne investicije ove kompanije za idući period su planirani sledeći neprofilni troškovi (troškovi sporednih delatnosti kompanije):

- investiranje u savremenije sisteme skladištenja
- obuke kadrova pri uvođenju savremenijeg sistema skladištenja i kontrole procesa skladištenja.
- kupovine teretnog transporta

U skladu sa planiranim troškovima za 2012 godinu, izvršen je proračun biznis-plana neprofilnih troškova koji iznose 937.948 €.

#### SLUČAJ B:

Sledeći korak ove uporedne analize je proračun troškova pri angažovanju trećeg lica za operativno sprovođenje non-core delatnosti kompanije EraPack u segmentu skladištenja i transporta.

Za ovu biznis-procese izvršen je proračun plana troškova (cene usluga su date po cenovniku kompanije Tranšped Beograd, kao optimalne i najrealnije na srpskom tržištu) :

- skladištenja
- transporta

Iznos analize troškova za outsourcing iznosi **557.250 €**

#### 2.1 Rezultati analize i predlog mera

Sprovedenom analizom dobijena je ušteda od 41% u slučaju B, gde su uključena investiciona ulaganja za 2012 godinu. Ukoliko bi ulaganja bila zanemarena, dobila bi se ušteda u iznosu 11%.

Pored kvantitativno merljivih prednosti outsourcinga ovih vrsta aktivnosti, mogu se naglasiti i prednosti kvalitativnog karaktera:

- prepuštanje obavljanja ovog segmenta posla profesionalcima u svom domenu, koji na ispravan način planiraju logističke aktivnosti i dobro poznaju logističke principe skladištenja i transporta
- sklapanjem ugovornih odnosa između Kompanije ERA PACK i trećeg lica (3PL operatera), izbegli bi se mnogobrojni rizici od:
  - kašnjenja isporuke robe
  - neadekvatnog skladištenja robe
  - oštećenja robe u toku prevoza ili skladištenja

jer će njihovi poslovni odnosi biti propisani ugovornom dokumentacijom sa jasno izdefinisanim uslovima poslovanja, pa tako i bi se svaka neispravnost sankcionisala kazneno-finansijskim metodama.

- moglo bi se investirati u osnovnu delatnost kompanije ili u unapređenje automatizovanih poluautomatizovanih linija za proizvodnju,
- obuka i ulaganje u kadrove koji se bave biznis-procesima od značaja za osnovnu delatnost firme i
- izbeglo bi se rasejavanje kadrova na neposredne aktivnosti pri proizvodnji, čime bi se i umanjio problem sa manjkom radne kvalifikovane snage, što je vrlo čest problemu preduzećima ovog tipa.

Iz svega prikazanog u ovom poglavlju i sagledavanjem kako kvalitativnih, tako i kvantitativnih merila, može se doneti sledeći zaključak:

strategijskij cilj ovog preduzeća treba da bude outsourcing sporednih delatnosti u firmi- transport i skladištenje robe.

### 3. ZAKLJUČAK

Prethodnim izlaganjima ukazano je na neke specifičnosti, ali i zajedničke probleme različitih međunarodnih logističkih strategija. Rezultati empirijskog istraživanja pokazali su nisku zastupljenost detaljne pojedinačne analize izabranih strategija u praksi i na nezadovoljene potrebe korisnika kompleksnih logističkih usluga. Mogućnosti rešavanja zatečenog stanja treba tražiti u kontekstu donošenja standarda za analizu svake od izabranih strategija, u cilju zadovoljenja korisnika usluga, i kao krajnjem cilju, maksimiziranju profita.

Rukovodioci sve većeg broja proizvodnih kompanija sada tretiraju logistiku kao jedno od ključnih područja za povišenje profitabilnosti. Odluke o aktivnostima globalne logistike su međusobno povezane. Krajnji cilj upravljanja aktivnostima logistike je pružanje pogodnih usluga potrošačima.

Savremena logistička outsourcing strategija zasniva se na jasnoj logističkoj koncepciji/tehnologiji integrisanja i logističkim kompetentnostima, koje se globalno umrežavaju. Usmerena je na optimizaciju usluga prilikom upravljanja osnovnim i pomoćnim logističkim tokovima.

Iz same analize prikazane u slučaju kompanije ERA PACK i predloga strategije za idući period dobijen je zaključak i dat je predlog metode savladavanja novonastale situacije u cilju prevazilaženja novih kapitalnih ulaganja koji se ne odnose na osnovnu biznis delatnost ove kompanije. Ukoliko bi se sprovela delatnost u skladu sa predlogom iz ovog rada, dostigla bi se značajna ušteda od 11% , što su značajna finansijska sredstva kompanije ovog nivoa pri današnjim ekonomskim zbivanjima i rizicima ulaganja u nove investicije.

#### 4. LITERATURA

- [1] David L. Anderson, "Logistics Strategies for Competing in Global Markets" 2005 Council of Logistics Management Annual Conference Proceedings (Oak Brook, IL: CLM, 1985), str 124
- [2] David L. Anderson, "Logistics Strategies for Competing in Global Markets" 2005 Council of Logistics Management Annual Conference Proceedings (Oak Brook, IL: CLM, 1985), str 128

#### Kratka biografija:



**Ranka Milićević** rođena je u Priboju 1984. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijskog inženjerstva i menadžmenta – Organizacija i menadžment logistikom odbranila je 2011.god.

**ISTRAŽIVANJE MOGUĆNOSTI POVEZIVANJA PREDUZEĆA IZ METALSKOG SEKTORA U OPŠTINI VRBAS I OKOLNIM OPŠTINAMA****ANALYSIS OF THE POSSIBILITY OF NETWORKING COMPANIES IN METAL SECTOR IN THE MUNICIPALITY OF VRBAS AND SURROUNDING MUNICIPALITIES**

Bojan Vučinić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – U ovom radu prikazao je istraživanje mogućnosti povezivanja preduzeća iz metalnog sektora u organizacije klusterskog tipa. Cilj istraživanja jeste utvrđivanje stanja u preduzećima metalnog sektora i definisanje pravaca delovanja u pogledu unapređenja konkurentnosti preduzeća putem njihovog poslovnog umrežavanja.

**Ključne reči:** organizacija, metalni sektor, klaster, poslovno povezivanje

**Abstract** – This paper presents a study of business networking opportunities for companies in the metal sector in cluster-type organization. The aim is to analyze the situation in enterprises from the metal sector and define courses of action in terms of improving the competitiveness of their enterprises through business networking.

**Key words:** organization, metal sector, cluster, business networking

**1. TRENUTNO STANJE U PRIVREDI**

Jedan od ciljeva istraživanja je bio analiza konkurentnost privrede Vojvodine, posebno metalni sektor, kako u odnosu na privredu Srbije u celini, tako i u odnosu na druge zemlje i pojedine regione u meri u kojoj postoje potrebni podaci. Konkurentnost nije cilj već sredstvo ili, šire posmatrano, splet privrednih okolnosti u kojima privredni subjekti, pre svega preduzeća i preduzetnici, mogu da ostvare postojeće komparativne ili razvojne prednosti i mogućnosti. Na ove okolnosti jasno je, može da utiče privredna politika na svim nivoima, naravno u skladu sa ciljevima koji su definisani i sredstvima i resursima kojima raspoložu. Imajući ovo u vidu, može se zaključiti da opšti makroekonomski i razvojni uslovi privrede Srbije i Vojvodine i izvozne mogućnosti su izuzetno slabe.

Postoji potreba za novim, razvojnim, investicijama, potrebna je aktivnija podrška od strane organa uprave malim i srednjim preduzećima i stvaranje opštih pravnih i sistematskih uslova koji su osnova savremene razvojne politike. Istraživanje je pokazalo da postoji značajan problem u pogledu obučenosti zaposlenih, zastarelosti opreme i nedostatka saradnje preduzeća, institucija podrške i univerziteta.

**NAPOMENA:**

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Slobodan Morača, docent.

**2. KLASTERI KAO MOGUĆE REŠENJE PROBLEMA**

Ne postoji jednostavan model rešavanja problema navedenih u prethodnom poglavlju. Problemi su isuviše kompleksni i povezani tako da je neophodno tražiti neko sveobuhvatno rešenje. Klasteri i klusterski tip organizovanja se, u stručnoj literaturi, smatra kao jedan od značajnih strateških mehanizama unapređenja konkurentnosti privrede, posebno kada je reč o zemlji u tranziciji. Oni omogućavaju razvoj specifične konkurentne prednosti preduzeća zasnovane na raznovrsnosti znanja i međusobnih odnosa, kulturnog nasleđa i karakteristikama i resursima geografske lokacije [1].

Ovaj dokument se neće baviti pitanjima koja prethode formiranju klastera u smislu nastanka ideje i pokretanja inicijative za formiranje istog. Važnije pitanja su određivanje vrste i načina saradnje i definisanje organizacione i upravljačke forme klastera.

**2.1. Članstvo**

Uslove za sticanje i gubitak svojstva člana klastera, bez obzira u kojoj formi se organizuje, određuju sami članovi, pre svega prvobitni osnivači. Po pravilu, svako lice (fizičko ili pravno, strano ili domaće) može pod jednakim uslovima utvrđenim statutom da postane član udruženja. Osnivači su istovremeno i prvi članovi, koji u odnosu na druga lica koja su naknadno pristupila kao članovi, nemaju posebne privilegije niti status. Ovo je u skladu i sa samom prirodom klastera, da svi članovi, pa i oni koji su naknadno pridruženi, imaju ista prava i obaveze (kad je u pitanju puno članstvo). Članovi koji naknadno pristupaju, potpisuju takozvanu pristupnicu kojom se obavezuju da prihvataju ciljeve, prava i obaveze iz članstva. Ugovorom ili drugim aktom (statutom) se mogu predvideti i drugi oblici članstva (osim punog članstva), kao što je na primer pridruženo i počasno članstvo.[3]

**2.2. Upravljanje klasterom**

Zavisno od pravnog oblika za koji se članice klastera opredele zavisice i način na koji će biti organizovano upravljanje klasterom. U donošenju najvažnijih odluka učestvuju svi članovi klastera kroz skupštinu kao najviši organ upravljanja (ukoliko je u pitanju formirano pravno lice) ili kroz sastanke svih članova konzorcijuma (klastera) ukoliko formalno pravno lice nije osnovano, ali su se članovi ugovorom usaglasili koje odluke će donositi zajednički. Preporuka je da se učesnici, odnosno članovi opredele za efikasan sistem upravljanja koji neće dodatno opterećivati klaster svojom brojnošću (brojnošću različitih organa), ni administracijom. Iz navedenih razloga, dovoljno je predvideti skupštinu i upravni odbor ili

direktora kao organe upravljanja (odnosno, nepotrebno je postojanje i upravnog odbora i direktora).

### 2.3. Imovina klastera

Udruženje može imati imovinu i sredstva za rad. Imovinu može sticati od članarine, dobrovoljnih priloga, donacija i poklona (u novcu ili naturi), finansijskih subvencija, ostavina, kamata na uloge, zakupnine, dividendi i na drugi zakonom dozvoljen način. Fizička i pravna lica koja daju priloge i poklone udruženjima (pa prema tome i klasteru) mogu biti oslobođena odgovarajućih poreskih obaveza u skladu sa zakonom kojim se uvodi odgovarajući javni prihod. Isto bi važilo i za članove koji daju prilog ili poklon udruženju (klasteru).

## 3. PRAVAC RAZVOJA METALSKE INDUSTRIJE

Prestruktuiranje (prerađivačkog dela) nacionalnog metalnog sektora u smislu stvaranja uslova za obnovu razvojne propulsijske, koja bi trebala da pokrene proces novog zapošljavanja kadrova sa najvećim stručnim i radnim sposobnostima je jedino moguće izvršiti na osnovu njegove potpune spoljne reintegracije. Ovaj stav je u našoj najužoj naučnoj i stručnoj javnosti bio prihvaćen još polovinom osamdesetih godina prošlog veka. No, vratimo se aktuelnim društveno-ekonomskim procesima i poukama koje se mogu izvesti iz dinamike i strukture obnove industrijskog razvoja u privredama u tranziciji, posebno u zemljama Centralne Evrope, u drugoj polovini devedesetih godina prošlog veka. U prvoj etapi tranzicije u svim (bivšim evropskim socijalističkim) zemljama u metalnom sektoru je registrovan veći pad zaposlenosti i proizvodnje od prosečnog. Međutim, u drugoj polovini devedesetih godina prošlog veka, metalni sektor je preuzeo ulogu generatora obnavljanja industrijske proizvodnje. Obnavljanje generičke uloge metalnog sektora u industriji je bio posledica kombinovanog uticaja više faktora – dekompozicije parazitske kombinatske organizacije proizvodnje (koja u našem slučaju nije ni brzo ni dosledno izvedena), privatizacije, priliva stranih direktnih investicija, a posebno je bila značajna uloga faktora razvoja intraindustrijske trgovine metalnim proizvodima uključivanjem u globalne reprodukcione celine – preuzimanjem, povezivanjem i saradnjom sa odgovarajućim preduzećima u Evropskoj Uniji. Spoljna reintegracija metalnog sektora je bila, pre svega, zasnovana na iskorišćavanju faktora konkurentnosti koja su izgradila domaća preduzeća oslobođena viška radne snage i sekundarnih i tercijarnih poslovnih aktivnosti, odnosno, afilijacije stranih Međunarodnih preduzeća u svom internom i lokalnom okruženju za organizaciju proizvodnje (metalnih) dobara za ciljne segmente globalnog tržišta.[2]

U ovom značenju, uloga javnog faktora u Srbiji je da stvori podsticajni makroekonomski okvir za podržavanje individualne orijentacije preduzeća u metalnom sektoru na njegovo efikasnije i naročito dinamičnije prilagođavanje globalnim uslovima poslovanja. U određivanju sadržaja makroekonomske intervencije u metalnom sektoru potrebno je imati u vidu osnovni sadržaj njegovih problema koji se mogu kratko svesti na trijadu: slabo korišćenje resursa - zastarelost i

devastiranost kapaciteta – opadajuća konkurentnost. No za potrebe određivanja sadržaja makroekonomske intervencije u vidu eksplicitne ili implicitne verzije industrijske politike potrebna je detaljnija analiza problema koji opterećuju metalni sektor. U tom smislu konstruisana je matrica aktuelnih problema metalnog sektora u Srbiji.[4]

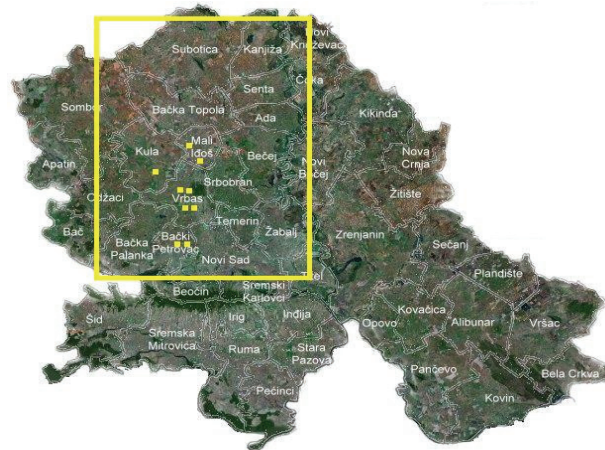
## 4. ISTRAŽIVANJE

### 4.1. Upitnik

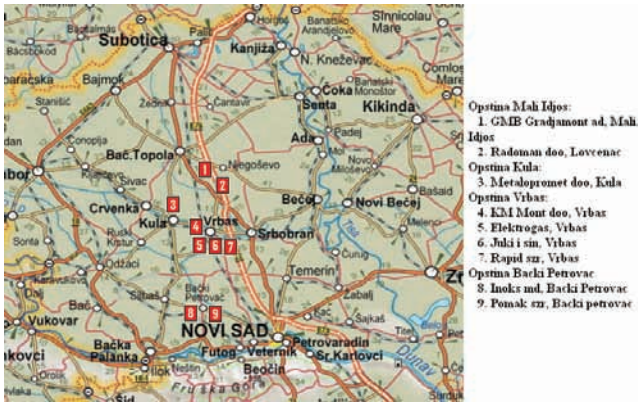
Istraživanje je izvršeno kombinacijom popunjavanja upitnika i intervjua. Formirani upitnik (anketa) se sastoji iz pet celina: Opšti podaci i informacije o preduzeću, socijalno okruženje, marketing i prodaja, poslovna klima i zaposleni. Na pitanja anketirana osoba odgovara upisivanjem podataka ili znaka u određeno polje i zaokruživanjem jednog a nekad i više odgovora... Anketa ukupno sadrži 35 pitanja sadržanih u, već pomenutih, pet celina. U prvom delu ankete pitanja su usmerena na prikupljanje opštih podataka kao što su: osnovna delatnost, osnovne mašine i oprema, adrese, kontakti itd. U drugom delu, socijalno okruženje, pitanja u anketi su usmerena na utvrđivanje načina saradnje anketiranog preduzeća sa drugim privrednim subjektima ili institucijama... U poglavlju marketing i prodaja, data su pitanja kojima se želi saznati o kanalima distribucije, primeni internet tehnologija, najznačajnijim dobavljačima, kupcima itd. Pitanje iz poslednje dve grupe su, uglavnom, formirana tako da ispitanik rangira svoje odgovore u rangove od jedan do tri u odnosu na ponuđene odgovore. Pitanja se najviše odnose na konkretne potrebe i probleme, kao i značaj pojedinih radnih mesta i stručnih profila za poslovanje preduzeća.

### 4.2. Učesnici u anketi

U toku istraživanja, cilj je bio običi određen broj preduzeća koja se razlikuju po broju zaposlenih, načinu poslovanja, obimu proizvodnje itd. Taj cilj je ostvaren time što su u anketirana preduzeća različitih profila. Među anketiranim preduzećima su preduzeće sa devedeset radnika kao i ono sa dva radnika, serijskom proizvodnjom i ona koja se isključivo bave uslugama itd. Anketa je izvršena na teritoriji četiri opštine: Vrbas, Mali Idoš, Kula i Bački Petrovac. Lokacija preduzeća data je na slici 1 i 2.



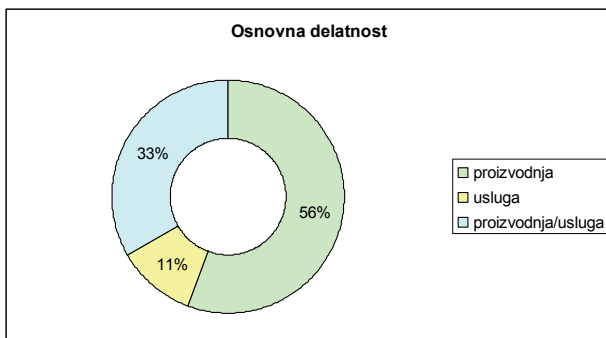
Slika 1. Opštine u Vojvodini



Slika 2. Auto karta Bačke

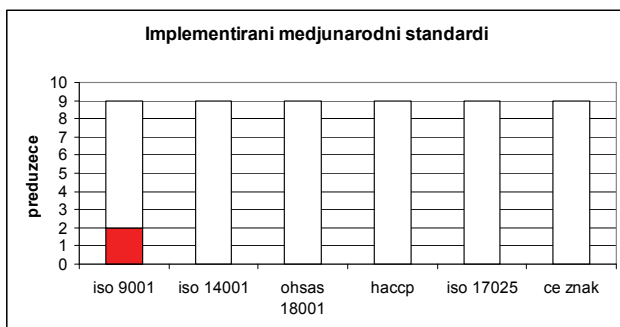
## 5. ANALIZA PRIKUPLJENIH PODATAKA

Od ukupnog broja ispitanika jedno preduzeće se bavi samo i isključivo uslugom, pet samo proizvodnjom a tri i jednom i drugom delatnošću – slika 3.



Slika 3. Osnovne delatnosti preduzeća

Od mogućih međunarodnih standarda koji su ponuđeni u upitniku, samo dva preduzeća imaju implementiran standard ISO 9001 (slika 4). Ostala preduzeća nemaju dovoljno sredstava da plate konsultante ili stručna lica za usaglašavanje svojih poslovnih procesa sa zahtevima međunarodnih standarda ili smatraju da im standardi nisu potrebni. Na osnovu datog može se zaključiti da je kvalitet proizvodnje, kao i konkurentna pozicija preduzeća i njihovih proizvoda/usluga na jako niskom nivou. Otežavajuća okolnost je ta, da ni jedan ispitanik nema proizvodne prostore (hale) koji bi mogli ispunjavati uslove savremenog načina poslovanja i primene međunarodnih normi i direktiva, već bi morali izvršiti značajne infrastrukturne promene instalacija, ventilacije, grejanja, skladišnog prostora itd.

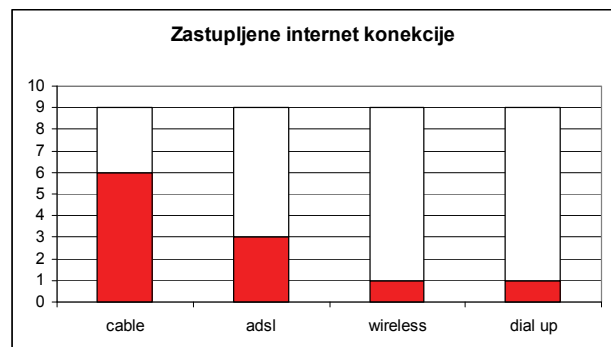


Slika 4. Implementirani međunarodni standardi

Na pitanje ko bi mogao biti inovator u vašoj oblasti (grani industrije), odgovori su bili krajnje optimistični. Samo dva preduzeća nisu sebe navela kao odgovor, odnosno sebe ne vide kao lidere u svojoj oblasti. Oni smatraju da su njihova konkurencija lideri i da se oni trude da ih prate koliko je to moguće. Analiza podataka dobijenih kroz anketu i intervju pokazuje da razlozi za ovakve rezultate leži u neinformisanosti ispitanika i slabim odnosima sa konkurentima i poslovnim partnerima.

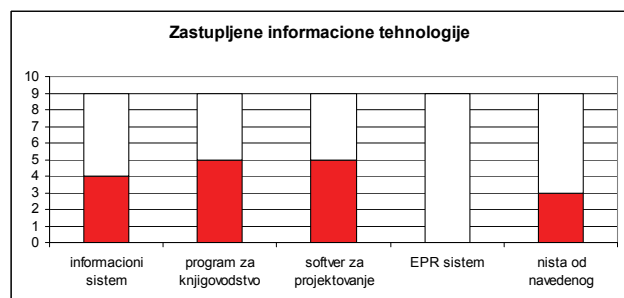
Kao što je napomenuto, izuzetno je slab nivo saradnje sa drugim poslovnim subjektima i institucijama. Saradnja i sa postojećim poslovnim partnerima je svedena na odnos kupca i prodavca bez želje za bližom saradnjom. Iz nekog razloga (mišljenje autora je da je reč o kombinaciji neznanja i nepoverenja) vlada mišljenje da će sami lakše stići do profita. Kada je u pitanju saradnja sa obrazovnim ustanovama, mahom su to fakulteti koji izdaju ateste za neke mašine koje se koriste u proizvodnji kao i uslužno pravljenje opreme za neke od laboratorija fakulteta. Najčešće su to Fakultet tehničkih nauka, Poljoprivredni fakultet, Tehnološki fakultet itd.

Od internet konekcija ponuđenih u upitniku, najviše je zastupljena kablovska konekcija, čak šest preduzeća, zatim ADSL i to tri preduzeća i na kraju wireless i dial up po jedno preduzeće - slika 5. U nekim firmama poseduju više vrsta konekcija iz tog razloga se ne poklapaju broj ispitanih preduzeća i broj konekcija u ovom pitanju. Jedno preduzeće uopšte ne koristi internet!



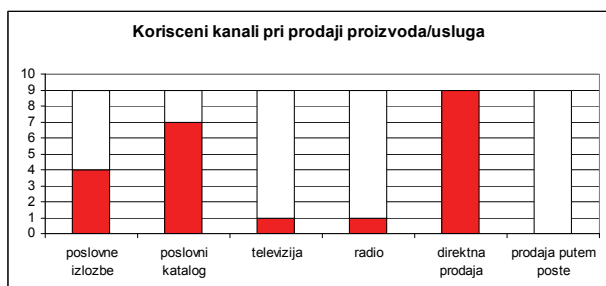
Slika 5. Zastupljene internet konekcije

Na osnovu rezultata upitnika, prikazanih na slici 6, možemo konstatovati da se informacione tehnologije koriste u prihvatljivom obimu ali putem intervjua saznajemo da se obično ne koriste u poslovne svrhe. Preduzeća obično imaju neku vrstu računarske podrške u svom poslovanju ali ta podrška je uglavnom usmerena na računovodstvene poslove. Tri preduzeća ne koriste nikakve informacione sisteme.



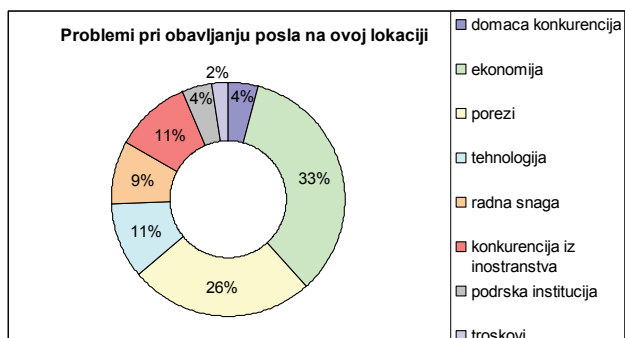
Slika 6. Zastupljene informacione tehnologije

Od kanala prodaje, kao najznačajniji u ovom istraživanju, pokazala se direktna prodaja, zatim poslovni katalog i na kraju poslovne izložbe-sajmovi – slika 7. Zanimarivi su rezultati vezani za televiziju, radio i prodaju putem pošte zbog prirode posla. Oni bi u ovom slučaju najbolje pomogli u svrsi reklamiranja i oglašavanja preduzeća.



Slika 7. Korisceni kanali pri prodaji proizvoda/usluga

Glavni problemi pri poslovanju po rečima ispitanika su ekonomija i porezi sa ukupnim procentom 59% u značajno manjim procentima ih slede tehnologija, konkurencija iz inostranstva i radna snaga – slika 8. Ispitanici smatraju da su ekonomske uredbe nepopularne, da su porezi visoki, da su najviše opterećena mala i srednja preduzeća, a da su neproizvodne grane povlaštene. Odgovori na ovo pitanje nam daju još jedan, vrlo značajan podatak: konkurencija iz inostranstva, tehnologija i radna snaga ne predstavljaju skoro nikakav problem za poslovanje anketiranih preduzeća što se nikako ne može potvrditi u praksi.



Slika 8. Problemi pri obavljanju posla na trenutnoj lokaciji

## 6. ZAKLJUČAK

Na osnovu svih obrađenih podataka i informacija do kojih sam dosao u anketiranju potencijalnih članova klastera, većina se zaključaka nametala sama po sebi. Na neka pitanja dobijao sam vrlo jasne odgovore gde je bilo potrebno samo konstatovati činjenice. Zaključci će biti bazirani, ne samo na osnovu ankete, već i na osnovu mojih neformalnih razgovora sa ispitanicima, na osnovu nekih njihovih stavova i viđenja poslovanja koje upitnik nije uzео u obzir.

Kao što je već napomenuto u samom predstavljanju upitnika, sastoji se iz pet celina pa će zaključci biti izvođeni po tom ključu. Oni će se konkretno odnositi na to kako bi budući klaster trebao da deluje pri organizaciji preduzeća kao i rešavanju problema.

Kada je reč o najvažnijim tehnologijama, mašinama i opremi koje koriste anketirana preduzeća, moguće je konstatovati da su na niskom tehnološkom nivou ali sa druge

strane oprema je adekvatna karakteristikama i zahtevima procesa za koje su namenjene. Ako uporedimo sa stanjem privrede u zemlji uslovi rada su u skladu sa prosekom. Nabavkom savremenije opreme stvorili bi se uslovi za brži i efikasniji rad, veću produktivnost, veći kvalitet proizvoda i povećanu fleksibilnost. Preduzeće u klasteru bi mogla da, u skladu sa proizvodnim programom i njihovim razvojnim strategijama, dogovore se oko zajedničke nabavke opreme kako bi se snizili troškovi i povećala iskoristivost mašina...

U tački upitnika koja se odnosi na socijalno okruženje, akcenat je stavljen na odnos ispitanika prema svojim partnerima, konkurencijom, obrazovnim institucijama i svima onima sa kojima je moguća saradnja u bilo kakvom obliku. Analizom dobijenih odgovora može se zaključiti da postoji značajna potreba za saradnjom i klasteri predstavljaju značajan put povećanja konkurentnosti. Samo u nekoliko slučajeva postoji sporadična saradnja dva preduzeća ili preduzeća i, na primer, obrazovne institucije što ostavlja mnogo prostora za ostvarivanje saradnje na jednom višem i kvalitetnijem nivou. Klaster bi svojim programom ponudio tri vida saradnje. Prvi, zajednički nastupi, drugi, uzajamna pomoć i treći vid saradnje bi bila saradnja sa obrazovnim institucijama.

Lokacija preduzeća može biti značajan izvor konkurentnosti. Iz istraživanja možemo konstatovati da se kao glavna prednost ove lokacije smatra sam geografski položaj opštine Vrbas, Kula, Mali Idoš i Bački Petrovac kao i mogućnost olakšanog transporta. One se nalaze u samom središtu bačke na raskrsnici mnogih puteva, Sombor-Novi Sad, Subotica-Bačka Palanka i kao najvažnija autoput Subotica-Beograd.

## 7. LITERATURA

- [1] Morača, S., Stević, M., Drstvenšek, I., Radaković, N., Application of Group Technology in Complex Cluster type Organizational Systems; Strojniški vestnik – Journal of Mechanical Engineering, UDK:658.5, ISSN 0039-2480; (2010), vol. 56 br. 10, str. 663-675
- [2] Projekat "Podrška socijalnom dijalogu u Srbiji" Sofija Adžić, Stanje i perspektive razvoja metalnog sektora Srbije [www.industrijskisindik.org](http://www.industrijskisindik.org) 21.03.2011.
- [3] Priručnik za osnivanje klastera u Republici Srbiji [www.klasteri.merr.gov.rs](http://www.klasteri.merr.gov.rs) 21.03.2011.
- [4] Studija "Konkurentnost Privrede Vojvodine" [www.vojvodina-cess.org](http://www.vojvodina-cess.org) 05.05.2011.

### Kratka biografija:



**Bojan Vučinić** rođen je u Vrbasu 1984. godine. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerski menadžment u preduzeću odbranio je 2011. godine.

## ZNAČAJ NEVERBALNE KOMUNIKACIJE U POSLOVNOM KOMUNICIRANJU

### SIGNIFICANCE OF NONVERBAL COMMUNICATION IN BUSINESS COMMUNICATION

Tatjana Ninkov, Petar Vrgović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

#### Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

**Kratak sadržaj** – *Neverbalna komunikacija ima važnu ulogu u poslovanju, koja uključuje različite odnose među ljudima i organizacijama koje ljudi stvaraju. U radu je poseban akcenat stavljen na značaj neverbalne komunikacije, kao i na shvatanje kompleksnosti značaja novih znanja i veština neophodnih za uspešno vođenje poslovnih procesa. Nakon navođenja osnovnih teorijskih postavki, analizirani su odgovori ispitanika na date grafičke stimulanse, čime su utvrđeni principi i zakonitosti u tumačenju tuđe neverbalne komunikacije.*

**Abstract** – *Communication has a very important role in business, which includes different kinds of relationships among people and organizations people make. This paperwork is a special emphasis on the importance of nonverbal communication, and the importance of understanding the complexity of new knowledge and skills necessary for successful management of business processes. After specifying basic theoretical preferences, the answers of the respondents were analyzed on given graphical stimulants, by which were determined principles and rules in understanding of nonverbal communications of the others.*

**Ključne reči:** *neverbalna komunikacija, značaj neverbalne komunikacije, ispitanici, stimulanse*

#### 1. UVOD

Sušтина ljudskog života zasnovana je na povezanosti sa drugim ljudima. Povezanost zavisi od komunikacije. Komunikacija se uspostavlja prenosom informacija pomoću znakova.

Reč komunikacija potiče od glagola *communicare* (lat.) što se bukvalno prevodi kao učiniti zajedničkim, saopštavati. Dok imenica *communication* ima značenje – zajednica, razgovor.

#### 2. POJAM I DEFINICIJA KOMUNIKACIJE

Postoje različite definicije komunikacije. Kao „posredna interakcija među jedinkama koja se ostvaruje znakovima“ (psiholozi), „simbolička interakcija između i usred ljudi“ (lingvisti) [3].

U odnosu prema kategoriji, kvalitetu, odnosno obima komunikacijskog procesa, moguće je razlikovati četiri kategorije komunikacije:

- Intrapersonalna komunikacija = komunikacija koju subjekt obavlja sa samim sobom (kada rešavamo neki problem, pišemo dnevnik; subjekat je i onaj koji šalje i onaj koji prima poruku);
- Interpersonalna komunikacija = komunikacija između najmanje dva osobe (licem u lice, telefonom; može i između više osoba-porodični ručak);
- Grupna komunikacija = komunikacija u okviru grupe ili između dve ili više grupa (komunikacija u maloj grupi; velike grupe - drugačija komunikacija, na primer: publika na stadionu, zaposleni u velikim korporacijama);
- Masovna komunikacija = komunikacija u kojoj učestvuje ogroman broj učesnika bez razlike na profesionalni, polni ili neki drugi status (moguća je posredovanjem medija masovnog komuniciranja)[4].

#### 3. KOMUNIKACIJA U ORGANIZACIJI

Pod pojmom organizacije se podrazumeva da je to specifičan tip grupe u koju se osobe udružuju kako bi zajednički ostvarile neki cilj. Obeležja su: formalna strukturiranost odnosa među članovima, efektivna komunikacija između individue i grupe (organizacije) i vlastite norme ponašanja i standardi komunikacije.

Komunikacija je jedan od ključnih procesa u funkcionisanju ciljno orjentisanih sistema i stoga bilo koji oblik poslovanja pretpostavlja njeno postojanje. Posebna uloga procesa komuniciranja vezuje se za proces, nauku ili profesiju menadžera. Ako imamo u vidu da je komunikacija proces razmene informacija između dva entiteta putem razumljivih simbola, a menadžer proces obavljanja, odnosno izvršavanja funkcija sa ciljem da se na efikasan način obezbede, raspodele i iksoriste ljudski naponi i fizički resursi kako bi se postigao neki cilj, vidimo da su svrsishodnost i komunikabilnost dodirne tačke ovih procesa. S druge strane, svih pet osnovnih funkcija menadžera: planiranje, organizovanje, kadrovanje, vođenje i kontrolisanje se oslanjaju na proces komuniciranja, te komunikacija mora zauzimati centralno mesto u analizi organizacije jer su struktura, obim i širina organizacije skoro u potpunosti determinisani putem komunikacionih tehnika.

Kako bi se postigli ciljevi organizacije, poslovna komunikacija mora da bude osmišljena kao namerna aktivnost u smislu postojanja određenog cilja koji je u skladu s propisanim ciljevima organizacije. Ona bi trebalo da se zasniva na razmeni ideja, mišljenja, instrukcija između dva organizaciona entiteta sa sadržajem zavisnim od svrhe i okolnosti.

#### NAPOMENA:

**Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bila dr Lepasava Grubić-Nešić, vanr. prof.**

#### 4. NEVERBALNA KOMUNIKACIJA

Neverbalna komunikacija se može definisati kao: primanje i emitovanje znakova gestovima, mimikom, pokretima kad smo u kontaktu s drugom osobom. Neverbalno ponašanje samo je delom pod našom kontrolom.

Tri grupe neverbalnih znakova komunikacije:

- Jezik tela,
- Parajezik,
- Odeća.

##### 4.1. Kategorije neverbalnog

Neverbalnu komunikaciju možemo relativno nezavisno izučavati u odnosu na sadržaj, dimenzije i aspekte kojima se komunicira. U odnosu na sadržaj možemo reći da neverbalna komunikacija može da izražava skoro sve o čemu pričaju. Ona može da izražava njihove otvorene i skrivene emocije, ona može da saopštava i manifestuje neki njihov bitan životni stav, sve do bazičnih postavki filozofije. Može da nam pruža vrlo važne informacije o nečijem karakteru i o nečijem sklopu ličnosti, kao i o njihovoj psihopatologiji. Prema tome, neverbalna komunikacija predstavlja vrlo važan izvor različitih informacija o ličnosti onoga ko komunicira.

#### 5. ASPEKTI NEVERBALNE KOMUNIKACIJE

Pozabavićemo se aspektima neverbalne komunikacije koji predstavljaju izvesnu celinu. Pojedine elemente ove celine različiti ljudi različito kombinuju (facijalnu sa posturalnom ekspresijom, proksemičku sa vokalnom, pokret u prostoru sa načinom oblačenja, i sl.). Treba shvatiti da je ova analiza deset aspekata, odnosno, oblika neverbalne komunikacije, arbitrarna i stvorena u svrhu pojednostavljenja izučavanja i uopšteno-edukacije. Nabrojaćemo aspekte: vokalna i facijalna ekspresija, gestovna i posturalna ekspresija, proksemična i spacijalna ekspresija, ritam, pokret u prostoru, odeća i ostali aspekti izgleda, žvrljanje, crtanje i slikanje[1].

#### 6. ZNAČAJ PROFESIONALNOSTI U POSLOVNOM SVETU

Ciklični karakter modernog poslovanja neprestano smenjuje cikluse rasta i cikluse opadanja poslovnih aktivnosti. Ciklusi se menjaju a time i načini poslovanja. U vremenima opadanja i krize proces poslovnog razmišljanja i odlučivanja je drugačiji nego u časovima ekonomskog procvata. Samo od dobre komunikacije zavisi hoće li preduzeće duže i stabilnije plivati u vodama rasta i napretka, uspešno odgovarajući na izazove iz okruženja. Najveći neprijatelj uspeha u poslu je strah pred komunikacijom, on je taj koji blokira uspostavljanje kontakata i razmenu informacija. U takvim slučajevima poslovna izolacija je neizbežna. Utvrđeno je da formula savremenog poslovnog uspeha sadrži samo 15% znanja i veština, a da je najveći deo, 85% zapravo umetnost komuniciranja. Komunikacija, po svim istraživanjima i anketama nije tako jednostavan i lak posao kako bi se pomislilo na prvi pogled. Utvrđeno je da je strah od javnog nastupanja, govorenja pred grupom ljudi, jedan od najvećih ljudskih strahova. Gotovo 90% anketiranih ljudi izjavljuje da se oseća neprijatno kada se prvi put poslovno

sretne sa nepoznatom osobom. Sigurno je da je svako od nas iskustvo takve situacije, bilo da je i sam osećao nelagodu kad treba govoriti pred grupom nepoznatih ljudi, bilo da je video nekoga ko se našao u takvoj situaciji, i jedva izvukao živu glavu. Komunikacija je permanentan proces koji podrazumeva slanje i primanje informacija sa ciljem da se razmene ideje sa sredinom. Prilikom uspostavljanja bilo koje komunikacije treba da nam bude jasno:

- zašto komuniciramo,
- sa kim komuniciramo,
- kako da u tom procesu budemo fleksibilni i pristupačni za razmenu informacija,
- kako da ostavimo utisak na druge, i kanale komunikacije držimo otvorenim[1].

#### 7. ANALIZA TESTOVA ZA ISPITIVANJE NEKIH ASPEKATA ORGANIZACIONOG PONAŠANJA

Problem ovog istraživanja se ogleda u nedostatku sistematizovanih znanja o načinima tumačenja neverbalnog komuniciranja u poslovnom komuniciranju. Primetan je nedostatak znanja o zakonitostima i principima koji pokreću zaposlene da na određeni način tumače neverbalnu komunikaciju svojih saradnika i klijenata.

Osnovni cilj istraživanja je da se ispitaju zakonitosti u tumačenju neverbalnog komuniciranja od strane zaposlenih u preduzećima na teritoriji Republike Srbije, koristeći delimično strukturane grafičke stimulse.

##### Instrument istraživanja

Skupom testova ispitani su neki aspekte organizacionog ponašanja i neverbalnog komuniciranja zaposlenih u radim organizacijama. Ispitivanje je bilo anonimno.

U uvodnim pitanjima osobe su trebale da odgovore na pitanja vezana za stručnu spremu, starost, pol, radno mesto u organizaciji, kao i tip vlasničke strukture organizacije.

Nakon uvodnih pitanja, instrument čini 20 slika koje predstavljaju različite aspekte neverbalnog komuniciranja, i na koje su ispitanici trebali dati svoje tumačenje značenja viđenog neverbalnog komuniciranja, birajući između ponuđenih odgovora.

##### Uzorak

U istraživanju je učestvovalo 70 ispitanika. Uključena su bila oba pola, odnosno zaposlena lica u privatnim i državnim preduzećima u Novom Sadu, Beogradu i Sremskim Karlovcima.

Od ukupno 70 osoba, dve osobe su sa završenom osnovnom školom, 32 osobe sa završenom srednjom školom, dok je 36 osoba sa diplomom više škole, odnosno fakulteta.

##### Obrada rezultata

Prikupljeni podaci su uneti, obrađeni i analizirani pomoću statističkog programa SPSS 17.

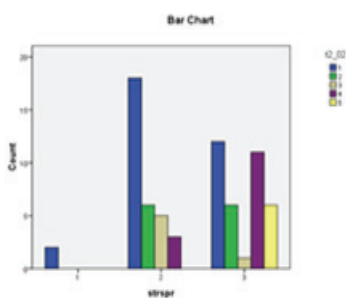
Za početak analize, kroz odgovore zaključeno je da stručna sprema osobe ume da utiče na rasuđivanje, pogotovo kod pitanja u testovima u kojima se na osnovu

priloženih slika davao odgovor. Tako je uočeno da osobe sa završenom srednjom školom, na slici 2A na kojoj kolega svojoj kolegici saopštava vest koja je po nju nepovoljna i uručuje joj odgovarajuće rešenje, su u najvećem broju odgovorili, njih osamnaestoro, da je ona srećna.



Slika: 2A

Dok, osobe sa završenim fakultetom su na istoj toj slici uvideli da je ženska osoba u toj reakciji tužna. Takođe, 6 osoba je navelo da je žena sa slike besna. Potpunije o ovim odgovorima može se videti na grafiku 1.



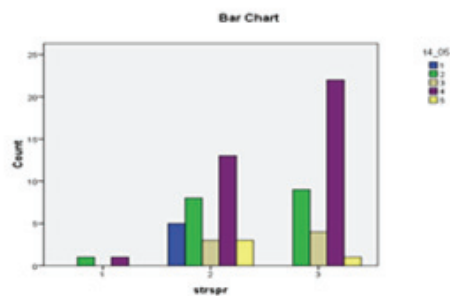
Grafik 1. Distribucija odgovora ispitanika na analizirano pitanje.

Pri analizi pitanja „Koje osećanje vidite na gospodinovom licu na datoj slici 4B “ zaključeno je da 22 osobe sa fakultetskim obrazovanjem je uvidelo prezir na licu mlade gospođice koja se takođe nalazi na slici. Takođe, 13 osoba sa završenom srednjom školom smatra da se gospođicinog lica se može „pročitati“ prezir.

Bilo je i 8 osoba koji su zaključili da je gospođica besna. Najmanje, odnosno samo jedna osoba sa fakultetskim obrazovanjem misli da je gospođica na slici u strahu od mladića koji stoji pored nje.



Slika: 4B



Grafik 2. Distribucija odgovora ispitanika na analizirano pitanje.

### Rezultati istraživanja

Kroz odgovore na postavljena pitanja u testovima istraživačkog rada zaključeno je da stručna sprema osobe ume da utiče na rasuđivanje, pogotovo kod pitanja u testovima u kojima se na osnovu priloženih slika davao odgovor. Pokazalo se da emocije lakše prepoznaju osobe sa više godina provedenih u radu, te da vrlo lako definišu zapravo šta krije nečije lice, odnosno da li je neko zaista srećan ili tužan, smiren ili nervozan. Kao što je i sam Rajh (Reich) smatrao da „reči mogu da lažu, ali da izraz lica nikada ne laže“ [2] i u ovom istraživačkom radu se ta njegova rečenica mogla potvrditi. Naime, uočeno je da je najviše osoba sa završenom srednjom školom, kao i one sa završenim fakultetom na ponuđenoj slici u testu, na licu gospođice uvidelo sreću ili tugu. Emocije nije lako sakriti od tuđih očiju. One se mogu prepoznati i na slici.

Mogli su se uočiti različiti odgovori osoba koje su završile srednju školu i one sa završenim višim školama, odnosno fakultetom. Zanimljivo je izdvojiti jedno pitanje koje se odnosilo o rastojanju kolega koji sede za istim stolom dok rade neki zajednički posao. Moglo se zaključiti da osobe sa završenim fakultetom smatraju da ukoliko kolega (muškarac) i kolegica (žena) sede za istim stolom jedno preko puta drugoga je po njima prihvaljivije nego ukoliko oni sede jedno pored drugoga. Na osnovu toga sam mogla zaključiti da osobe ne smatraju prisnošću ukoliko sede jedno pored drugoga dok rade neki zajednički posao, i da na osnovu toga će možda postići više uspešnosti u zajedničkom radu, već na protiv, smatraju ga nepoželjnim. Verovatno iz razloga jer ne žele da se prikažu kao neprofesionalni. Još uvek se u našim, domaćim preduzećima ne prihvata poželjnim zajednički rad između kolege i kolegice. U razgovoru sa osobama koje su učestvovala u odgovaranju na pitanja u testovima sam mogla da zaključim da oni ukoliko dođe do nekog zajedničkog zadatka a da ga trebaju raditi sa kolegom (muškarcem) vrlo često će ga odbiti, jer ne žele da budu pogrešno shvaćeni od strane drugih kolega.

Odgovori na pitanja u većini slučajeva su se razlikovali u zavisnosti od stručne sprema. U nekoliko pitanja su se razlikovali odgovori onih koji imaju 10 godina ili preko 20 godina radnog iskustva.

U preduzećima bez obzira na tip vlasničke strukture još uvek vladaju, bar u nekoj meri, stereotipi ne prihvatanja neke vrste zajedničkog rada kolega, nepoželjnim se smatraju promene u radu, pa i bez obzira što će se na taj način omogućiti brži, bolji, uspešniji rezultati. Zaposleni,

ne uzimajući u obzir stručnu spremu, vrlo često ne umeju da „pročitaju“ tuđe lice, pogrešno tumače neverbalnu komunikaciju kolege/a, a pri tome retko imaju volje da o tome s drugima razgovaraju, nego svoje mišljenje i stavove čvrsto drže za sebe. Pобољшanja u mnogim organizacijama sigurno bi bila vidna kada bi se te stvari promenile. Mnogo bi bilo lakše zaposlenima da neguju prisne odnose sa svojim kolegama, te da ukoliko su nezadovoljni sa nečijim načinom rada, govorom tela i bilo čime a što njima u nekoj mere smeta, odmah to i prezentuju, odnosno da u što kraćem vremenskom roku dođe do rešenja.

## 8. ZAKLJUČAK

Bez komuniciranja bilo bi teško – ako ne i nemoguće – voditi bilo koji posao. U stvari, komunikacija se stalno dešava, na svim nivoima i u svim oblicima poslovanja. To je zato što ljudi moraju da komuniciraju da bi postigli bilo kakav međusobni odnos. Zapravo, komunikacija nas čini onim što jesmo, pošto je ona osnova stvaranja kulture. Bez obzira na to koliko je komunikacija jedna bazična i univezralna pojava, kao što su nam potrebne određene veštine i znanja za određene poslove, isto tako i komunikacija treba da se prilagodi određenim poslovnim situacijama da bi bila što uspešnija. Korišćenje samo naših urođenih komunikativnih sposobnosti je često nedovoljno za uspešnu poslovnu komunikaciju. Iako je jezik važna komponenta komunikacije, ona se ne svodi samo na razumevanje i korišćenje jezika. Komunikacija je mnogo širi pojam od jezika – uključuje prenošenje ideja i razumevanje ideja druge osobe. Koji je značaj komuniciranja u današnjem poslovanju? Komuniciranje ne samo da pomaže poslovanju, nego poboljšava i poslovne odnose. Kao što dobra i uspešna komunikacija može povećati profit, tako ga loša i pogrešna može smanjiti. Uspešna komunikacija je osnova svake poslovne transakcije i uspešnih poslovnih odnosa.

Neverbalna komunikacija stalni je podtekst svega što činimo; ne možemo prestati pokazivati lice ili držanje, ili prikrivati ton kojim nešto govorimo. Ako grešimo u odabiru emocionalnih poruka koje upućujemo bićemo odbačeni. Ta spoznaja naglašava koliko je za društvene sposobnosti ključno opažati, tumačiti i odgovarati na emocionalne i međuljudske signale. Od ogromne je važnosti usvojiti neizgovorena pravila društvenog sklada, čija je funkcija omogućiti svima koji učestvuju u društvenoj interakciji da se osećaju prijatno; nelagodnost uzrokuje teskobu.

Osobe kojima nedostaju ove veštine nesposobne su, ne samo kada je reč o uljudnom razgovoru i gestovima, nego i suočavanju sa emocijama onih sa kojima se susreću.

## 9. LITERATURA

- [1] Anderson, P., Explaining intercultural differences in nonverbal communication. In L.A. Samovar & R. E. Porter (Eds.), Intercultural communication (pp. 229.). Belmont, CA: Wadsworth., 1994.
- [2] Dimpleby, R., Burton G., „More Than Words“, L.A., 1992.
- [3] Hinner, M. B. "Communication Science: An Integral Part of Business and Business Studies?" Freiberg Working Papers, Issue 13. 2002.
- [4] Mandić, T., KOMUNIKOLOGIJA psihologija komunikacije, Beograd, 2003.
- [5] Tomić, Z., Komunikologija, Čigoja Štampa, Beograd, 2008.

### Kratka biografija:



**Tatjana Ninkov** rođena je u Novom Sadu 1984. god. Diplomski - master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijsko inženjerstvo i menadžment, na smeru za kvalitet i logistiku odbranila je 2011.god.

**Dr Petar Vrgović**, završio osnovne studije Psihologije na Filozofskom fakultetu u Novom Sadu 2005. godine. Magistrirao na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu 2009. godine u oblasti Inženjerskog menadžmenta - menadžment ljudskih resursa. Na Fakultetu tehničkih nauka radi kao asistent na predmetima Komunikologija, Poslovno komuniciranje i Psihologija u menadžmentu od 2005 godine. Objavio je veći broj radova iz odgovarajućih oblasti na domaćim i međunarodnim konferencijama. Koautor je dve monografske bibliografije koje se koriste kao udžbenici na dva univerziteta u zemlji.



ORGANIZACIONO – TEHNOLOŠKA UNAPREĐENJA PREDUZEĆA U  
BRODOGRADNJI

ORGANIZATIONAL AND TECHNOLOGICAL IMPROVEMENTS OF A SHIPBUILDING  
COMPANY

Isidora Štrboja, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – INDUSTRIJSKI MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – U radu je opisan način poslovanja preduzeća u brodogradnji i njegova organizacija. Pored date analize, prikazana su i potencijalna poboljšanja u domenu tržišnog nastupa, uvođenja sistema menadžmenta kvalitetom, unapređenju proizvodnih aktivnosti kao i strateškom planiranju.

**Abstract** – This paper explains means and ways of organisational and business improvement of a shipyard in the Serbian market. Specifically, it defines improvement of market policy strategy, strategic planning, quality management systems, and development of marketing and promotional activities.

**Ključne reči:** Organizacija, preduzeće, brodogradnja, kvalitet

**Keywords:** Organization, Enterprises, Shipbuilding, Quality

**1. UVOD**

U mnoštvu različitih definicija koje postoje a tiču se tehnologije organizacije i svrhe postojanja, može se reći da osnovna svrha organizacije i organizovanja jeste ekonomski efektivno i ekonomski efikasno postizanje poslovnih ciljeva preduzeća, što omogućava i realizaciju postavljene preduzetničke vizije i poslovne misije [5]. Usled činjenice da su privredna društva ovih prostora po mnogo čemu posebna, nije retko da neka od njih uopšte nemaju određenu misiju, viziju ili pak formalno određenu svrhu postojanja. Umesto toga, postoje simbolično vrednosti i stavovi koji se mogu razlikovati od zaposlenog do zaposlenog a tiču se činilaca svrhe postojanja preduzeća, pokretačkih poluga u okviru istog, i tako dalje.

Brodogradnja kao specifična vrsta industrije jeste veoma zanimljiva za posmatranje sa organizaciono - tehnološkog aspekta. Na prostorima bivše SFRJ je ona bila veoma razvijena usled geografskog položaja same države, odnosno izlaska na more i rečnih vodenih tokova.

Danas, u Republici Srbiji postoji deset brodogradilišta, lociranih uglavnom u Vojvodini (Perlez, Kladovo, Zrenjanin, Novi Bečej, Novi Sad, Apatin, Beograd, Mačvanska Mitrovica), čija se uspešnost poslovanja kreće od stečaja do poslovanja sa višestrukom dobiti (u malom broju slučajeva).

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Rado Maksimović, red. prof.**

Usled neodgovarajućih privatizacija za ovakva privredna društva, ili možda manjka osećaja novopostavljenih struktura menadžmenta za upravljanje ovakvim tipom preduzeća, preovlađujuće trenutno stanje u ovim privrednim društvima jeste stečaj, ili se ona nalaze u nekom drugom vidu nezavidne finansijsko - pravne situacije.

Osnovna ideja rada jeste da se prikaže jedan privredni sistem sa tradicijom koji se usled različitog tempa poslovanja tokom godina, menjao na različite načine, uz veći ili manji nivo investicija različitog vida.

**2. PRIKAZ POSTOJEĆEG STANJA U  
PREDUZEĆU „TERRATRADE –  
BRODOREMONT“**

Osnovna delatnost preduzeća je izgradnja brodova i plovnih objekata kao i obavljanje vanbrodograđevnih usluga.

Pored toga, preduzeće je registrovano i za usluge i spoljnotrgovinski promet. Formalno-pravno, ovo preduzeće je registrovano kao akcionarsko društvo.

Preduzeće se bavi izgradnjom brodova, čamaca, sportskih čamaca, proizvodnjom metalnih konstrukcija, delova konstrukcija, mašinskim radovima i drugim, te uslugama popravke brodova i hidrograđevinskih objekata.

**2.1 Istorijat preduzeća**

Terratrade - Brodoremont" je osnovan kao radionica prilikom izgradnje starog Bačkog kanala 1793. godine. Radionica je služila za održavanje mostova i prevodnica na Bačkom kanalu.

Počevši sa 1900. godinom, radionica služi za održavanje plovnih objekata, da bi 1965. godine na mestu stare monoštorske prevodnice bio izgrađen suvi dok koji i danas postoji.

Od te godine „Brodoremont“ je počeo da se bavi i novogradnjom, za domaće i strana tržišta.

**2.2 Proizvodno uslužni program**

Proizvodno - uslužni program preduzeća „Terratrade - Brodoremont“ se sastoji od:

- izgradnje novih plovnih objekata,
- usluga remonta plovnih objekata,
- izrade hidromehaničke opreme za pumpne stanice, i
- izrade projektne dokumentacije.

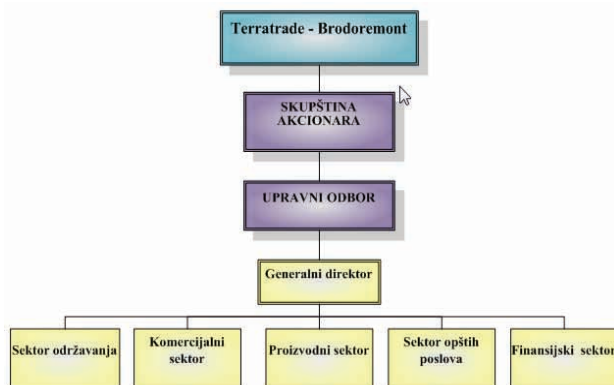
**2.3 Postojeće organizaciono - tehnološke podloge**

U preduzeću „Terratrade - Brodoremont“ ne postoje odgovarajuće ili barem, očekivane organizaciono - tehnološke podloge za preduzeće tog tipa.

## 2.4 Postojeća organizaciona struktura preduzeća

Preduzeće „Terratrade - Brodoremont“ je organizovano tako da pored organa upravljanja, u svojoj organizacionoj šemi (slika 1) ima elemente:

- sektor održavanja,
- komercijalni sektor,
- proizvodni sektor,
- sektor opštih poslova,
- finansijski sektor.

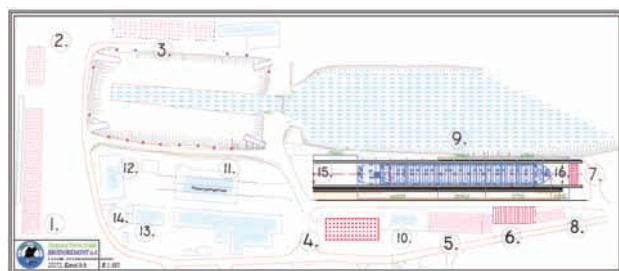


Slika 1. Postojeća organizaciona struktura preduzeća

## 2.5. Resursi

Pod resursima se podrazumevaju:

- ljudski resursi (130 zaposlenih)
- finansije
- materijali/oprema/usluge
- objekti (infrastruktura).



Slika 2. Prostorni raspored i radna mesta u proizvodnji

## 2.6 Procesi rada

Procesi koji predstavljaju glavnu funkciju postojanja preduzeća su proces proizvodnje i pružanja usluga u brodogradnji. Nakon inicijalne faze planiranja procesa proizvodnje ovi procesi se ostvaruju međusobnom saradnjom komercijalnog i sektora proizvodnje. Sektor komercijalnih usluga vrši usklađivanje predviđanja o potrebama tržišta sa ugovorenim obavezama i aktuelnim zahtevima. Ovaj sektor takođe vrši i oblikovanje podloga za godišnje planiranje proizvodnje i pružanje usluga.

## 2.6.1 Proces proizvodnje

Sa aspekta redosleda tehnoloških procesa, proces proizvodnje ima dva dela - *pretproizvodni* i *proizvodni*, sa svojim fazama koje se odvijaju jedna za drugom, uz pojedina preklapanja.

**Pretproizvodni** deo sačinjavaju pripreme kao i definisanje željeno plovno objekta. Nakon izrade idejnog projekta u skladu sa potrebama i željama klijenta, kao i važećim standardima za konstrukcioni tip, dolazi do potpisivanja ugovora između različitih strana. Ovome sledi izrada kompletnog projekta te njegova overa, a u isto vreme se prave gantogrami plana proizvodnje i ostali podplanovi, kao i kalkulacija potrebnih sati za izgradnju konstrukcije broda.

Naručivanje potrebnih materijala za izgradnju, potrošnog materijala i sredstava kao i brodske opreme, koja je definisana osnovnim ugovorom, se vrši preko komercijalne službe dok je preostali deo predproizvodnih radnji projektnog tipa.

Naime, vrši se izrada i projektovanje radioničkih crteža, planova sečenja i savijanja kao i izrada ravanskih i zapreminskih šablona za savijanje i montažu.

**Proizvodni** deo se sastoji od pripremnih radnji, predmontaže, montaže i srodnih operacija. Tokom celog proizvodnog procesa se odvija testiranje napravljene konstrukcije po osnovu kvaliteta zavarenih spojeva kao i vodopropusnosti prostora broda.

Pripreme radnje podrazumevaju pripremu glavnog navoza i radnih mesta za izradu sekcija (takozvani „roštilji“), savijanje toplovaljanih profila konstrukcije, savijanje limova oplata na valjku i istovetna radnja obavljena na presi kao i savijanje konstruktivnih elemenata.

Ovome sledi izrada građenih profila brodske konstrukcija nakon koje se pristupa izradi palubne opreme, u onoj meri koja je predviđena samim projektom, te cevovoda. Nakon toga slede strugarski radovi na elementima opreme i cevovoda konstrukcije.

Što se tiče proizvodno-predmontažnih operacija, sve one koje su navedene se mahom odnose na delove u jednom pravcu (pramac, krma, tovarni prostor), dok drugi pravac obuhvata operacije u pravcu dno-dvodno, bok-unutrašnji bok, paluba - prašnjica.

U tom smislu, operacije koje se obavljaju su izrada ravanskih panela lima, izrada ravanskih ukrućenih panela i izrada zapreminskih tj. prostornih sekcija.

Po završetku ovog dela sledi montaža svih kompletiranih delova, odnosno sklapanje svih elemenata u celinu - brod.

Ukoliko data ispitivanja kvaliteta zavarenih spojeva pokažu da je konstrukcija urađena u skladu sa postavljenim standardima kvaliteta izrade, pristupa se opremanju na navozu, farbanju te porinuću, kao finalnim korakom u izradi.

## 2.6.2 Proces realizacije usluga remonta

Proces realizacije usluga remonta uređaja, preduzeća „Terratrade - Brodoremont“, bez obzira koja vrsta bila u pitanju, se proceduralno odvija u okviru nekoliko faza, a to su: prijem i evidentiranje prijave za remont, planiranje usluga remonta, priprema za izvršenje usluge remonta, izvođenje intervencije remonta, te evidentiranje i naplaćivanje usluge remonta.

### 3. PREDLOZI UNAPREĐENJA

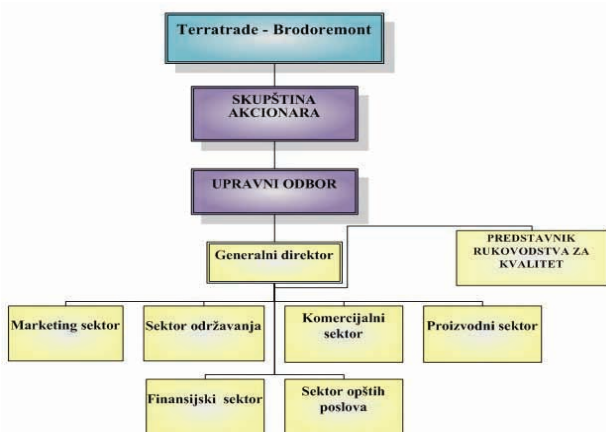
Vizija primerena potrebama preduzeća „Terratrade – Brodoremont“ bi glasila: „Lidersko mesto na domaćem tržištu brodogradnje, uz zauzimanje respektabilne pozicije na ciljnim inostranim tržištima, na bazi kontinuiranog razvoja svakog segmenta poslovanja“. Na ovaj način se preduzeće „Terratrade - Brodoremont“ može profilisati kao jedan od od lidera regionalnog razvoja.

Misija preduzeća „Terratrade – Brodoremont“ jeste da projektuje, proizvodi, remontuje, prodaje i distribuira plovne objekte i srodne proizvode, koji svojim kvalitetom zadovoljavaju očekivanja korisnika, sa cenom, koja ga čini dostupnim širokom krugu klijenata. Uspešna realizacija korporativne misije zahteva kontinuirano unapređenje proizvoda, to jest, sistema proizvodnje, u čemu moraju učestvovati svi zaposleni, kao i potpunu posvećenost zadovoljavanju zahteva korisnika.

Ciljevi čijom bi se realizacijom dao značajan doprinos poslovanju preduzeća „Terratrade – Brodoremont“ su:

- Povećanje tržišnog udela na domicilnom tržištu,
- Smanjivanje troškova proizvodnje osavremenjivanjem proizvodnih kapaciteta,
- Stvaranje prepoznatljivog brenda na inostranom, i tržištu Republike Srbije, baziranom na kvalitetu proizvoda i usluga, i snažnoj promotivnoj aktivnosti,
- Unapređenje i racionalizacija procesa rada, kontinuiranim praćenjem tehnoloških promena iz domena obrade metala zavarivanjem, sečenjem i ostalim tehnikama,
- Uvođenje sistema upravljanja kvalitetom ISO 9001:2008, do kraja 2012. godine
- Uvođenje sistema upravljanja zaštitom životne sredine ISO 14001:2004 do kraja 2013. godine (ili simultano sa ISO 9001:2008)
- Razvoj sistema motivacije zaposlenih,
- Stabilizovanje stope izvoza na tržišta zapadne Evrope do 2013. godine.

Ako se izvrši podela strategija na 3 generičke kategorije, po Porteru [4] - vođstvo u troškovima, diferenciranje i fokusiranje - smatra se da bi najadekvatnija za ovaj tip preduzeća bila prva, tj. strategija vođstva u troškovima. U slučaju preduzeća „Terratrade–Brodoremont“, to će se postići unapređenjem tehnologije (tako da se smanje troškovi proizvodnje i/ili poveća produktivnost).



Slika 3. Predlog nove organizacione strukture

Kao što je već rečeno, značajan problem „Terratrade – Brodoremont“ jeste nedovoljna kvalifikovanost ljudstva za posao koji obavljaju, odnosno, neposredovanje adekvatne stručne spreme koju posao zahteva. Jedan od rešenja može biti dodatna obuka postojećih kadrova, koju bi bilo moguće realizovati kroz različite kurseve koje bi zaposleni pohađali, a koji bi bili finansirani od strane preduzeća. Na ovaj način zaposleni bi sticali znanja i veštine, koje bi im omogućile da kvalitetnije obavljaju svoje radne zadatke. Pohadanje kurseva bi trebalo datim zaposlenima da pruži prednost u odnosu na one koji nemaju želju da se stručno usavršavaju. Takođe, problem se može rešiti i zapošljavanjem novih kadrova, koji imaju potrebne kvalifikacije za traženu vrstu posla, a pri tome poseduju neophodna znanja i veštine, koje će omogućiti obavljanja posla na adekvatan način. Realizacija navedenih predloga bi u velikoj meri doprinela ostvarivanju boljih rezultata preduzeća kao celine.

Uspešne kompanije neguju kulturu firme, produktivističku klimu i sistem motivacije. Svaka korporativna kultura je jedinstvena sama za sebe, čak i u preduzećima koja se bave istovetnom delatnošću. Kultura ima tri uloge – da pruži identitet zaposlenima, da se pomogne izgradnja osećaja pripadnosti organizaciji, kao i da precizira i ojača standarde ponašanja.

### 4. RAZVOJ SISTEMA MENADŽMENTA KVALITETOM

Pristup razvoju i primeni sistema menadžmenta kvalitetom sadrži nekoliko koraka, uključujući i sledeće:

- Definisane potreba i očekivanja korisnika,
- Utvrđivanje politike i ciljeva kvaliteta organizacije,
- Definisane procesa i odgovornosti neophodnih za dostizanje ciljeva kvaliteta,
- Utvrđivanje i obezbeđivanje resursa neophodnih za ostvarivanje ciljeva kvaliteta,
- Utvrđivanje i primenu metoda merenja efikasnosti i efektivnosti svakog procesa,
- Iznalaženje mogućnosti za stalno poboljšavanje efikasnosti i efektivnosti procesa i sistema.

Proces primene sistema menadžmenta kvalitetom, to jest standarda ISO 9001:2008, u preduzeću „Terratrade – Brodoremont“ se predlaže u **pet faza**. Prva faza odnosi se na menadžment preduzeća, odnosno potrebu da se sasvim upozna sa zahtevima ISO 9001:2008. Druga faza se odnosi na identifikaciju i utvrđivanje procedura i procesa u preduzeću, te na izradu poslovnika o kvalitetu. Poslovnika o kvalitetu jeste dokument koji obezbeđuje usklađenost informacija internog i eksternog karaktera, o sistemu menadžmenta kvalitetom. Treća faza se sastoji iz dokumentovanja identifikovanih procesa i procedura. Ova faza predstavlja jednu od najzahtevnijih, jer je pri dokumentovanju potrebno pokriti sve procese i procedure sa što manje dokumenata, pritom održavajući njihovu funkcionalnost i jasnoću za sve zaposlene. Po završetku dokumentovanja, prelazi se na četvrtu fazu, odnosno primenu. Potrebno je proveriti svaku proceduru pre primene, uz poseban osvrt na ispravnost dokumenata, posebno zapisa koji se odnose na date procedure. U slučaju da je potrebno, postoji mogućnost izrade uputstva za složene aktivnosti u procesima.

Sertifikacija sistema menadžmenta kvalitetom se vrši od strane nezavisnog sertifikacionog tela, nakon primene i uspešnog funkcionisanja standarda u organizaciji. Sertifikacija sistema menadžmenta kvalitetom predstavlja eksternu kontrolu. Po dobijanju pozitivnog izveštaja sa ove kontrole, sledi izdavanje sertifikata, koji se obnavlja na trogodišnjem nivou. Peta faza se sastoji od internih provera (takozvana "first control audit"). Ovo je stepen kontrole koji se vrši od strane same organizacije po ustanovljenoj proceduri, u cilju pronalaženja i otklanjanja grešaka u sistemu organizacije.

U cilju ostvarenja rezultata koji su bili glavni razlog za primenu sistema menadžmenta kvalitetom, neophodno je da rukovodstvo razvije svest kod zaposlenih o značaju uvođenja ovog sistema i da prihvate promene kao činjenično stanje, a ne kao privremenu meru.

## 5. ZAKLJUČAK

Ključni proces preduzeća koji treba da mu omogući da uspešno iskoristi šanse i izbegne opasnosti, jeste operacionalizacija okvira definisanih vizijom, misijom i ciljevima u elemente organizacije definisane zadacima, ljudskim resursima, tehnologijom i strukturom.

Predmet analize u ovom radu je bilo preduzeće „Terratrade – Brodoremont“. Reč je o proizvodnom i uslužnom preduzeću u sektoru brodogradnje, koje uprkos značajnim mogućnostima i znanju baziranom na tradiciji, ne uspeva u potpunosti da realizuje svoj tržišni potencijal. Za nedostatke uočene analizom su dati predlozi potencijalnih rešenja.

Kako bi se uspostavile efektivne podloge, koje predstavljaju osnov za definisanje elemenata organizacije, izvršeno je definisanje tehnološko - organizacionih podloga, odnosno, misije i vizije. Definisani su i ciljevi, koji su omogućili formulisanje adekvatne strategije.

Takođe je definisana i nova organizaciona struktura, koja je u određenoj meri izmenjena u odnosu na prethodnu strukturu, i više u skladu sa potrebama ovakve vrste preduzeća. Analizom stručne kvalifikovanosti ljudskih resursa utvrđeno je da ona predstavlja jedan od kritičnih aspekata preduzeća, te se predložene odgovarajuće mere, koje trebaju da doprinesu razvoju ovog elementa.

Jedan o najznačajnijih uočenih nedostataka preduzeća „Terratrade – Brodoremont“ jeste nepostojanje sertifikovanog sistema menadžmenta kvalitetom, i uopšte, postojanja infrastrukturnih elemenata, te je stoga ovoj problematici posvećena značajna pažnja. Date su smernice za njegovu implementaciju i definisana je politika kvaliteta primerena potrebama preduzeća.

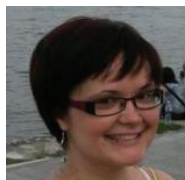
Sva predložena unapređenja imaju za cilj da doprinesu transformaciji „Terratrade – Brodoremont“ u moderno preduzeće sposobno da zauzme leadersku poziciju u oblasti brodogradnje u našoj zemlji i regionu, sa značajnim težnjama ka tržištima zemalja u Evropskoj Uniji. Ostvarenje nekih od njih predstavlja značajne investicione poduhvate, dok je za druge potrebna veća angažovanost menadžmenta i zaposlenih. Bilo kako bilo, kao zaključak se nameće činjenica da problemi uočeni prethodnom analizom zahtevaju što hitnije rešavanje.

Da li će se pri tome koristiti rešenja predložena u ovom radu, predstavlja već pitanje za menadžment kompanije, ali ono što je sigurno jeste da će ove odluke u značajnoj meri opredeliti budućnost preduzeća.

## 6. LITERATURA

- [1] Galogaža, M., *Marketing za inženjere*, Marketing Management College, Novi Sad, 2001
- [2] Grinberg, Dž., *Ponašanje u organizacijama – razumevanje i upravljanje ljudskom stranom rada*, Želnid, Beograd, 1998.
- [3] Marić, B., *Upravljanje investicionim projektima*, Fakultet za preduzetni menadžment, BK, Novi Sad, 2000.
- [4] Porter, E., Michael, *Competitive Strategy: Techniques for Analysing Industries and Competitors*, The Free Press, New York, 1980.
- [5] Todorović, J., Đuričin, D., Janošević, S., *Strategijski menadžment*, Institut za tržišna istraživanja, Beograd, 2000.
- [6] Vulcanović V., Stanivuković D., Kamberović B., Maksimović R., Radaković N., Radlovački V., Šilobad M., *Sistem kvaliteta ISO 9001:2000*, IIS-Istraživački i tehnološki centar, Novi Sad, 2003.
- [7] Webster, E. Frederick Jr., Wind, Y., *Organizational Buying Behavior* (Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, 1972)
- [8] Zelenović, D., *Tehnologija organizacije industrijskih sistema - preduzeća*, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2005.
- [9] <http://www.blic.rs/Vesti/Ekonomija/185632/PKS-Pad-srpskog-izvoza-u-Holandiju-13-odsto-u-2009>
- [10] [http://www.b92.net/info/komentari.php?nav\\_id=442608](http://www.b92.net/info/komentari.php?nav_id=442608)
- [11] <http://www.dnevnik.rs/node/35406>
- [12] <http://ewm.de/>
- [13] [http://www.iso.org/iso/iso\\_catalogue/management\\_and\\_leadership\\_standards/environmental\\_management.htm](http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/management_and_leadership_standards/environmental_management.htm)
- [14] [http://www.iso.org/iso/iso\\_catalogue/management\\_and\\_leadership\\_standards/quality\\_management.htm](http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/management_and_leadership_standards/quality_management.htm)
- [15] <http://www.lr.org/sectors/marine/>
- [16] <http://www.terratrade-brodoremont.com/>
- [17] <http://www.terratrade.co.rs/>

## Kratka biografija:



**Isidora Štrboja** rođena je u Novom Sadu 1984. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerskog menadžmenta - tehnologije organizacije preduzeća, odbranila je 2011. god.

**UNAPREĐENJE LOGISTIČKIH PROCESA U PREDUZEĆU “MLEKOPRODUKT D. O. O. “ ZRENJANIN  
IMPROVEMENT OF LOGISTICS PROCESS IN COMPANY “MLEKOPRODUKT D. O. O. “ ZRENJANIN**

Luka Dobrilović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast: INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – Cilj ovog rada je analiza i unapređenje logističkog sistema preduzeća “Mlekoprodukt” Zrenjanin. Na osnovu analize identifikovani su a zatim su i prikazani problemi logističkih podistema kao i predlozi za njihovo eliminisanje. Nakon toga je predstavljena i procena koristi koje bi organizacija imala u slučaju implementacije navedenih unapređenja.

**Abstract** – The aim of this study was to analyze and improve the logistics system of company “Mlekoprodukt” Zrenjanin. Based on the result of analysis, problems of logistical subsystems are identified and presented; the suggestions for the improvements are also presented. After that, the presentation of the benefits that company would have from the implementation of suggested improvements are presented. .

**Ključne reči:** slika stanja, kritička analiza, unapređenje, procena koristi

**1. UVOD**

Počeci spominjanja pojma logistike datiraju još iz vremena oko 544 godine pre n. e. Prvi put se pojam logistika, odnosno snabdevanje pominju u delu kineskog pisca Sun Tzu u delu Umeće ratovanja. Od tih ranih početaka pa sve do skorije istorije pojam logistike se uglavnom vezivao za ratna dešavanja. 1950 god. pojam logistika počinje da dobija značenje mimo vojne konotacije, odnosno počinje da označava vođenje tokova materijala i roba od dobavljača do nosioca potrebe, odnosno počinje da označava: **fizičku distribuciju, upravljanje tokovima materijala, upravljanje snabdevanjem i upravljanje distribucijom.** 60 – tih godina javljaju se nova radna mesta direktor fizičke distribucije i menadžer tokova materijala. Za pojam logistike se vezuju novi pojmovi: **Marketing logistika, Industrijska logistika, Logističko upravljanje, Poslovna logistika i Inženjerska logistika.** 1956 – 1965 godina je u istoriji logistike kao nauke označena kao dekada kristalizacije. U tom periodu se započinje sa razvojem postupaka za određivanje i analizu troškova i sa razvojem sistemskog prilaza. Dolazi do povećanja interesa za pružanje usluga korisnicima i do razvoja distribucionih kanala.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Dragutin Stanivuković, red. prof.**

1965 –1970 je period u kome dolazi do testiranja osnovnog koncepta logistike. U periodu 1970 – 1978 usled energetske krize, povećanja svesti o ekologiji itd. dolazi do promene prioriteta.

Nakon 1978 dolazi do pune implementacije inženjerske i poslovne logistike. 1990 supply chain i 1997 Russel Morey: definicija SCM. Proces planiranja, organizovanja i upravljanja tokovima materijala i usluga, od dobavljača do krajnjeg korisnika. Ovaj integrisan pristup obuhvata dobavljače, upravljanje nabavkama, integralnu logistiku i proizvodnju.

U današnje vreme u domaćim preduzećima logističke aktivnosti nemaju onaj značaj kakav joj pridaju mnogo konkurentnija preduzeća iz šire i uže okoline. U ovom radu će biti prikazno u kakvom stanju se nalaze logističke funkcije u preduzeću i biće prikazane koristi kao rezultat unapređenja logističkih funkcija koje bi samo preduzeće kako sistem imalo.

**2. OPŠTI PODACI O ORGANIZACIJI****2.1 Istorijat organizacije**

Fabrika “Mlekoprodukt” d. o. o. Zrenjanin je puštena u rad 1 jula 1947. godine. Od početka svog rada pa sve do aprila 1958. godine poslovala je kao samostalna radna organizacija, tada je izvršena integracija između “Mlekoprodukt“-a i “Stočar“-a, da bi dalje poslovanje nastavila pod imenom “Stočar“ sve do 1963. godine, kada postaje samostalna jedinica u sastavu IPK “Servo Mihalj“ sa određenim pravilima, ali bez statusa pravnog lica.

Početakom 1972. godine konstituise se kao osnovna organizacija “Mlekoprodukt“ u sastavu IPK “Servo Mihalj“, bez osnovnih organizacija udruženog rada u svom sastavu. Nakon donošenja statuta pod firmom RO “Mlekoprodukt“ organizacija za otkup, preradu i promet mleka i mlečnih proizvoda u sastavu IPK “Servo Mihalj“ Zrenjanin, posluje od 1 januara 1974. godine do 1 januara 1990. godine, kada postaje društveno preduzeće “Mlekoprodukt“ Zrenjanin.

2 jula 1991. godine postaje deoničarsko društvo u mešovitoj svojini za preradu mleka “Mlekoprodukt“ Zrenjanin.

Od 4 jula 1998 godine posluje kao akcionarsko društvo za preradu mleka. 21 novembra 1998. godine započet je proces vlasničke transformacije društva. “Mlekoprodukt“ Zrenjanin posluje kao akcionarsko društvo do 2004. godine kada dokapitalizacijom od strane francuske grupe “Bongrain” postaje društvo ograničene odgovornosti.

## 2.2 Delatnost organizacije

U vršenju glavne i sporedne delatnosti d.o.o. "Mlekoprodukt" Zrenjanin obavlja svoje zadatke u okviru organizacionih delova kao oblika organizacije rada i poslovanja. U svom sastavu ima sedam organizacionih jedinica, koje su organizovane prema prirodi posla i zadataka koje obavljaju.

Glavna orijentacija preduzeća jeste organizacija otkupa, otkup, prerada mleka i proizvodnja mlečnih proizvoda. Tokom proteklih godina preduzeće se neprestano razvijalo što je rezultiralo uvođenjem novih tehnologija i proizvodnih linija. Proširenje proizvodne strukture dovelo je "Mlekoprodukt" d.o.o. Zrenjanin među deset najrazvijenijih kompanija za proizvodnju mlečnih proizvoda. Kvalitet njihovih proizvoda decenijama se potvrđuje na tržištu i različitim sajamskim manifestacijama. Preduzeće uspešno plasira svoje proizvode na tržištu Srbije kao i na tržištima u regionu. "Mlekoprodukt" d.o.o. Zrenjanin nudi široku strukturu proizvoda: pasterizovano mleko, kiselo mlečne napitke (jogurt, kiselo mleko, kisela pavlaka), maslac, sireve, topljene sireve.

## 3. PRIKAZ OSNOVNIH, UPRAVLJAČKIH I LOGISTIČKIH PROCESA

### 3.1 Prikaz osnovnih procesa

U natavku poglavlja pored opisa i prikaza osnovnih procesa, proizvodnje i procesa kontrole biće prikazani opisani upravljački i logistički procesi.

#### 3.1.1 Proces proizvodnje pasterizovanog mleka

Prijem mleka u mlekari se obavlja na istovarnoj rampi. Neposredno pre istakanja mleka predaju se uzorci prikupljeni na samom prijemnom mestu a uzimaju se i uzorci za laboratorijsku analizu iz komora kamionacistene. Uređaji za mehaničku obradu mleka: centrifugalni separator, separator, pasterizator i mašina za pakovanje. Po završenju kontroli mleko se sistemom cevovoda potiskuje u tankove za skladištenje u kojima se mleko čuva sve do momenta ulaska u proces proizvodnje. Sistemom cevovoda mleko se istače iz tankova i preusmerava na operacije prerade. Mleko koje ulazi u separator ima između 3,2 - 4,5% mm, da bi na njemu mogla da se vrši naredne operacije obrada potrebno je oboriti ovu vrednost mlečne masti na normiranu vrednost. Prva operacija obrade koja se izvodi na sirovom mleku je separacija. U Centrifugalnom separatoru se vrši obiranje mleka (smanjenje procenata mlečne masti) i otkljanjanje nečistoća. Nakon obavljene separacije mleko sa smanjenim procentom mlečne masti sa centrifugalnog separatora prelazi na separator za standardizaciju. U centrifugalnom separatoru se izvodi standardizacija, odnosno prethodno obranom mleku se podiže nivo mlečnih masti na normiranu vrednost od 2,8% mm (mlečne masti) na taj način sto se obrano mleko (sa 0,5% mm) meša sa punomasnim mlekom (sa 4,5% mm). Kao izlaz iz postupka standardizacije dobijaju se poluprodukti mleko i pavlaka. Nakon separacije i standardizacije

mleko prelazi u pasterizator gde se u zavisnosti od namene mleko izlaže sledećim temperaturama: 85 C°, 73 C° i 6 C°. Navedene operacije prijem mleka, separacija, standardizacija i pasterizacija predstavljaju osnovne operacije u tretiranju mleka, nakon čega se mleko u zavisnosti od dalje namene usmerava na različite operacije obrade. Deo od ukupne količine mleka koja je namenjena za proizvodnju konzumnog mleka se dalje usmerava na izmenjivače toplote čime se mleku obara temperatura na 4 C°. Ohlađeno mleko prelazi na punilicu, gde se vrši punjenje različite ambalaže. Nakon finalizacije mleko se odprema u skladište gotovih proizvoda gde se vrši funkcija čuvanja pri temperaturi od 6 C°.

#### 3.1.2 Proces kontrole pasterizovanog mleka

Kontrola prijema mleka je osnovna kontrolna tačka u procesu proizvodnje. U zavisnosti od kvaliteta primljenog mleka zavisi kvalitet svih ostalih proizvoda. Prilikom prijema mleka potrebno je utvrditi da li kvalitet mleka zadovoljava standarde i da li može da uđe u proces proizvodnje. Parametri koji se tom prilikom kontrolišu su: °SH (Sokslet Henkel) – utvrđivanje pH faktora, %mm - procentualni udeo mlečne masti, %SMBM - suva materija bez masti i UBB - ukupan broj bakterija. Kontrola parametara se obavlja u tanku za prijem sirovog mleka. Svaki od parametara ima svoje granice, tolerancije i norme. Nakon utvrđenog kvaliteta mleko ulazi u proizvodni proces. Kontrolna tačka (CCP) u procesu obrade sirovog mleka je pasterizacija. Pasterizacija se sprovodi na pasterizatoru. Pasterizacijom se postiže termička obrada mleka. Na ovaj način se u mleku u zavisnosti od vrste proizvoda za koje je mleko namenjeno uništavaju sve ili poneke bakterije. Osnovne granice tolerancije i norme se odnose na temperaturu zagrevanja mleka. Nakon završene pasterizacije mleko nastavlja dalji tok u procesu proizvodnje.

### 3.2 Prikaz upravljačkih procesa

Preduzeće "Mlekoprodukt" D. O. O. Zrenjanin posluje u sastavu Francuske grupe Bongren. Bongren deli svoju aktivnost na 3 geografske zone: Francuska, ostale zemlje Evrope (zapadna, centralna i istočna) i ostali region i koje se ubrajaju: Severna Amerika, Južna Amerika, Afrika, Srednji istok, Azija Mlekoprodukt Zrenjanin spada u grupu istočnih zemalja zajedno sa: Mađarskom, Poljskom, Češkom, Rusijom, Slovačkom i Ukrajinom. Sedište grupe nalazi se u Loreni u Francuskoj. Upravljanje funkcijama je većinom dodeljeno domaćem poslovodstvu dok je upravljanje funkcijama proizvodnjom i marketingom u nadležnosti stranog poslovodstva. Upravljanje preduzećem se sastoji iz četiri osnovna procesa: planiranja, organizovanja, rukovođenja i kontrole.

#### 3.2.1 Proces planiranja

Proces planiranja otpočinje u sedištu grupe i deli se na strategijsko i operativno planiranje. Strategijsko planiranje se izvodi na nivou cele grupe i na nivou regiona (zapadne, centralne i istočne) Evrope, dok se operativno sprovodi na nivou država po regionima.

Strategijsko planiranje na nivou grupe se sprovodi periodično na svakih sedam godina dok se na nivou regiona sprovodi na svake tri godine. Na osnovu stratejskih planova koji se donose na nivou regiona proizilaze operativni planovi svakog preduzeća na nivou država. Realizacija stratejskih planova na nivou država po regionima ima primarni značaj za svako preduzeće. Operativni planovi se odnose delom na zacrtane zadatke koji proizilaze iz stratejskih planova a delom i na same zadatke preduzeća. Planiranje na nivou preduzeća kako je već rečeno predstavlja usaglašavanje planova sa strategijom grupe i donošenje operativnih planova vezanih za samo preduzeće. Proces planiranja karakterišu sledeća faze: definisanje ciljeva, opis sadašnjeg stanja, identifikovanje podsticaja i ograničenja i određivanje akcija. Proces planiranja podrazumeva prisustvo svih relevantnih činilaca preduzeća, počev od generalnog direktora preko direktora funkcija do rukovodećih kadrova. Kao rezultat usaglašavanja ciljeva preduzeća sa ciljevima grupe dobija se grub nacrt ciljeva. Na osnovu plana i programa svake funkcije, kao i na osnovu dobijenih pokazatelja dolazi se do stanja u kom se preduzeće nalazi. Prve dve faze se odvijaju uz međusobnu saradnju i opšteg su karaktera, dok su faze identifikovanja podsticaja i ograničenja i određivanje akcija detaljnog karaktera. Faza identifikacije podsticaja i ograničenja se izvodi na nivou funkcija ali uz stalnu razmenu informacija između funkcija. Izvodi se uz prisustvo direktora funkcije i rukovodećih kadrova. Po završetku ove faze stvaraju se osnove za korekcije na svaka tri meseca, odnosno na svakih mesec dana. Poslednja faza u procesu planiranja je određivanje akcija i ona je operativnog karaktera, izvodi se u prisustvu rukovodećih kadrova i samih zaposlenih.

### 3.3 Prikaz logističkih procesa

#### 3.3.1 Procesi unutrašnjeg transporta

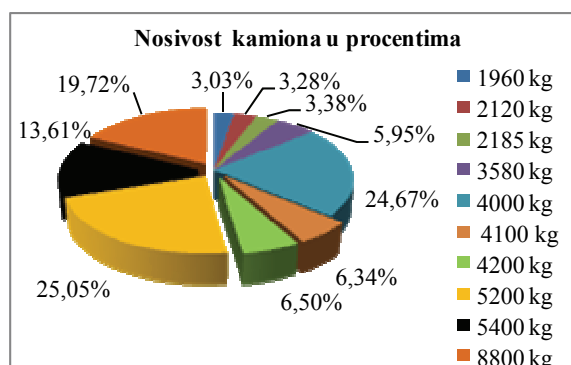
Procesi proizvodnje se odvijaju unutar tri proizvodna pogona u kojima se odvijaju proizvodni procesi karakteristični za grupe proizvoda: proizvodni pogon za prijem i pasterizaciju mleka, proizvodnju konzumnog mleka, mlečnih napitaka i maslaca, proizvodni pogon za proizvodnju topljenih i konfekcioniranih sireva i proizvodni pogon za proizvodnju i negu sireva.

Osnovni tokovi materijala se odvijaju cevovodima direktnom distribucijom mleka od tankova za skladištenje do određenih tehnoloških sistema na kojima se vrše različite operacije obrade. U zavisnosti od stadijuma obrade u kojima se sirovine, poluproizvodi proizvodi nalaze dalji tok se obavlja takođe sistemom cevovoda. Tokom najvećeg dela procesa obrade poluproizvodi se nalaze u zatvorenom sistemu distribucije. U zavisnosti od vrste proizvoda i operacija obrade kroz koje proizvodi prolaze razlikuju se i operacije na kojima prestaje distribucija sistemom cevovoda i započinje transport proizvoda ručnim ili mehanizovanim sredstvima. Prva operacija na kojoj se dalja manipulacija proizvodima izvodi ručno za proizvod **pasterizovano (konzumno) mleko** je operacija punjenja. Samo punjenje se obavlja mehaničkim putem, dok je za potrebe opsluživanja mašine i prebacivanja finalnog proizvoda na vučna kolica neophodno prisustvo radnika. Po završenom pakovanju

proizvoda u potrošačku ambalažu radnici formiraju transportnu jedinicu. Transportna jedinica za pasterizovano mleko je plastična gajbica. Po formiranju transportne jedinice sledi njeno prebacivanje na kolica na vuču. Transport finalnog proizvoda do magacina se nastavlja kolicima na vuču do samog momenta predaje, posle čega se kolica i radnik vraćaju radi ponovnog uskladištenja.

## 4. KRITIČKA ANALIZA PROCESA

Transportna služba u preduzeću je zadužena za fizičku distribuciju gotovih proizvoda na relaciji preduzeće-kupac. U svom sastavu služba ima 16 transportnih sredstava, kamiona (hladnjača) kojima se izvodi dostava proizvoda. Od uočenih slabosti izdvaja se slaba iskorišćenost kapaciteta nosivosti (30-60 %). Ovo se posebno uviđa kod vozila nosivosti veće od 4 tone. Usled velikog broja kupaca, malih količina po pojedinačnim kupcima i malog broja vozila nosivosti oko 2 tone na raspolaganju, vozila nosivosti preko 4 tone odlaze prema kupcima sa količinama robe od 1200 kg a retko kada se približe nosivosti vozila (po deklarisanom nosivosti ili po broju paletnih mesta). Ukupna nosivost svih 16 kamiona je 64615 tona. Veličina problema se uviđa kada se uzme u obzir da vozila nosivosti veće od 4 tone čine 70,77 % u ukupnom udelu nosivosti kamiona. Ukupna nosivost kamiona nosivosti preko 4 tone iznosi 45728 tona. Na slici 1 je prikazano procentualno učešće u nosivosti kamiona hladnjača.



## 5. PREDLOG MERA ZA UNAPREĐENJE NAVEDENIH PROCESA I PROCENA KORISTI KOJE BI ORGANIZACIJA IMALA U SLUČAJU IMPLEMENTACIJE NAVEDENIH UNAPREĐENJA

Iskorišćenje kapaciteta nosivosti kamiona hladnjača varira u toku godine. Ove vrednosti su veoma niske i iznose između 30 – 60%. Ovo se posebno uviđa kod vozila nosivosti veće od 4 tone. Ukupna nosivost svih 16 Slika 1. Procentualno učešće u nosivosti kamiona hladnjača

70,77 % u ukupnom udelu nosivosti kamiona. Ukupna nosivost kamiona nosivosti preko 4 tone iznosi 45728 tona. Rešenje ovog problema zahteva analizu koja bi prikazala odnos između veličina: iskorišćenje kapaciteta nosivosti kamiona hladnjača – ukupan broj potrebnih

transportnih sredstava (sopstvenih i 2 PL) – planirani godišnji promet skladišta. Rezultat ove analize bi pokazao: koliki je potencijalan godišnji promet skladišta, kolike su količine od ukupno dostupnih količina gotovih proizvoda potrebne po kamionu za rad postizanja optimalnog iskorišćenja kapaciteta tovarnog prostora, koliki je potreban broj kamiona i kolike količine gotovih proizvoda se mogu prepustiti 2PL. Nakon analize sledi praktičan deo rešenja koji se sastoji iz dva dela koji su međusobno povezani. Prvi deo rešenja se sastoji iz prepuštanja većeg dela količina 2PL dok se drugi deo odnosi na nabavku novih transportnih vozila.

**I solucija** Za potrebe fizičke distribucije gotovih proizvoda transportna služba u svom sastavu ima 16 transportnih vozila. U skorije vreme u proces distribucije je uključen i 2 PL. Za sadašnji nivo to je veoma malo učešće ako se uzme da preduzeće za sopstvene potrebe koristi 16 vozila a da 2 PL učestvuju samo sa jednim vozilom. Radi podizanja višeg nivoa logističke usluge potrebno je dodatno uvođenje 2 PL. Koristi bi u ovom slučaju bile višestruke. Omogućilo bi se preciznije dokumentovanje troškova snabdevanja, odnosno došlo bi do identifikovanja dela logističkih troškova koji učestvuju u troškovnoj strukturi proizvoda. Usluge distribucije bi se podigle na viši nivo usled korišćenja modernijih i specijalizovanih transportnih vozila. Deo količina koje bi se dostavljale preko 2 PL bi imao značajno bolju informacionu podršku. Bile bi smanjene mogućnosti greške prilikom kvantitativnog merenja proizvoda neposredno pre utovaranja i tokom istovaranja. Nedostatak ovog vida unapređenja bi bilo smanjenje zaposlenih u službi transporta, sa tim u vidu proces unapređenja bi trebalo postepeno uvoditi. Na ovaj način bi se stvorili uslovi za prekvalifikaciju radnika na poslove koje će generisati unapređena služba transporta.

**II solucija** Nabavka novih vozila bi pored samog rešenja problema lošeg iskorišćenja kapaciteta nosivosti transportnih sredstava trebalo da predstavlja i rešenje problema koji nastaje usled nepostojanja pogodnih transportnih sredstava za distribuciju po gradovima i selima. Podloge na osnovu kojih bi trebalo da bude zasnovana nabavka vozila su efektivni kapacitet transportnih sredstava i učestalost otpreme. Kapacitet transportnih sredstava treba da sa jedne strane odgovara potencijalnim potrebama kupaca u vidu količina i frekventnosti otpreme proizvoda a sa druge strane potrebama transportne službe u vidu boljeg stepena iskorišćenja transportnih sredstava. Takođe strukturu novih vozila bi trebalo da čine vozila različite nosivosti: transportna vozila nosivosti do 0,8 tona (pickup), transportna vozila nosivosti do 3,5 tona (kombi) i transportna vozila nosivosti preko 3,5 tona (kamion). Promenom transportne strukture vozila na osnovu različitih nosivosti bi se rešio i problem distribucije unutar gradskog jezgra kao i distribucija po selima. Prednosti druge solucije bi se ogledale u povećanju stepena iskorišćenja samih vozila kao i stepenu iskorišćenja nosivosti transportnih sredstava. Takođe bi došlo i do smanjenja troškova transporta po jedinici proizvoda jer bi se uz isti ili malo viši nivo troškova isporučivale veće količine proizvoda od do sadašnjih. Troškovi koji nastaju usled povećanog vremena trajanja manipulacije transportnim vozilima bilo u gradskom jezgru bilo po

selima bi bili manjih vrednosti usled skraćanja vremena trajanja same manipulacije.

## 6. ZAKLJUČAK

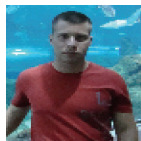
Današnja preduzeća su usled upornog zanemarivanja inovacija koji se plasiraju sa tehničko i tehnološko razvijenijih tržišta dovela sebe u stanje preživljavanja. Tehnološke i teorijske promene uvek iznova dovode do zastarevanja proizvoda pa čak i celih industrijskih grana dok njihovo anticipiranje menja stratešku poziciju i stvara nove načine za konkurentsku prednost. Kako većina inovacija dolazi sa tehničko i tehnološko razvijenijih tržišta potrebno ih je prilagoditi lokalnim uslovima i postepeno ih uvoditi u poslovanje preduzeća. Domaća preduzeća bez jasne strategije razvoja bazirane na osnovama održivog razvoja i anticipiranja budućih tendencija u razvoju poslovnih sistema neće biti u mogućnosti da se pokrenu sa sadašnjeg nepovoljnog položaja. Usled slabe ekonomske moći, odnosno usled zanemarivih izdvajanja od 0,3 % BDP za razvoj nauke i naučnih saznanja naša zemlja i zemlje regiona nisu u mogućnosti da razvijaju visoko tehnološke sisteme. Pravci budućeg razvoja će pre svega morati da budu zasnovani na segmentima razvoja kao što su kapital i jeftin i stručan radni kadar a zatim i neminovno na stranoj tehnologiji. Preduzeće Mlekoprodukt Zrenjanin se po prerađivačkim kapacitetima nalazi među 10 najvećih proizvođača. Po ukupnoj proizvodnji mlečnih proizvoda, odnosno po proizvodnji mleka i kiselih mlečnih proizvoda se nalazi na sedmom mestu. U proizvodnji maslaca i industrijskog sira nalaze se na 4, odnosno na trećem mestu. Preduzeće ima uvedene sisteme kvaliteta ISO 9001 i HACCP, što doprinosi vrlo visokom nivou kvaliteta samog proizvoda.

Da bi ostvarilo konkurentsku prednost preduzeće Mlekoprodukt će morati da prihvati način poslovanja inostranih preduzeća. To podrazumeva prilagođavanje i implementiranje savremenih tehnika menadžmenta i uvođenje savremenih tehnoloških i informacionih sistema. Takav pristup bi omogućio stabilne osnove za opstanak preduzeća a zatim i neminovan rast i razvoj.

## 7. LITERATURA

- [1] dr Ivan Beker, dr Dragutin Stanivuković: INTEGRALNA SISTEMSKA PODRŠKA-LOGISTIKA, Novi Sad, FTN
- [2] mr Maslarić Marinko : Pristup upravljanju lancima snabdevanja, Beograd 2009. , Zadužbina Andrejević
- [3] dr Dragutin Stanivuković: LOGISTIKA I MENADŽMENT, Novi Sad, 2003. , FTN

### Kratka biografija:



**Luka Dobrilović** rođen je u Beogradu 1983. god. Diplomski master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijsko inženjerstvo imenadžment odbranio je 2011. godine.

**UNAPREĐENJE MARKETINŠKIH POSLOVA U PREDUZEĆU  
IMPROVING THE MARKETING PROCESS IN THE COMPANY**Goran Poletto, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast - INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I  
MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – *Predmet ovog rada jeste prikazivanje unapređivanja procesa poslovanja kroz marketinške aktivnosti kompanije DONCAFE. Strategijom marketinga prikazano je kako se radi na unapređivanju postojećeg brenda kompanije DONCAFE.*

**Abstrakt** – *The master study presents the improvement of business processes through the company's marketing activities of the company DONCAFE. Marketing strategy shows how to improve the all ready existing company's brand of the company DONCAFE..*

**Ključne reči:** *Marketing, tržište, DONCAFE, brend*

**1. UVOD**

Predmet istraživanja ovog rada jeste da se teorijskim i praktičnim istraživanjem objasni značaj unapređenja marketinških procesa u preduzeću. Definisani su pojam marketinga, kao i odnos marketinga i ostalih funkcija u preduzeću. Takođe je obrađen proces marketinških istraživanja. Akcenat je stavljen na značaju uloge brenda kroz primer poslovanja kompanije DONCAFE.

Smatra se da je danas najznačajnija funkcija marketinga baš izgradnja brenda. Šta više, mnogi vodeći svetski marketinški eksperti smatraju da je osnovna funkcija marketinga samo i jedino izgradnja brenda. Ono što ubrzava ovaj trend je stalno opadanje klasičnog vida prodaje, odnosno načina kojim se vrši razmena dobara i novca na tržištu. Danas, većina proizvoda na tržištu se ne prodaje - već se kupuje. Veliki hipermarketi, robne kuće i prodavnice više nemaju prodavca koji će vam prići i prodavati vam proizvode. Mi smo, kao potrošači, sami i direktno suočeni sa proizvodima (brendovima) i odluka o kupovini je na nama. On čini da se odluka o kupovini donese mnogo pre nego što je do samog čina razmene dobara i novca došlo. Marketing aktivnosti u potpunosti prate dinamičan razvoj kompanije DONCAFE i njen nastup na tržištu. Konstantna ulaganja u marketinške kampanje i zdrav odnos prema marketinškim aktivnostima, rezultirali su velikom lojalnošću potrošača što je rezultiralo jednom od vodećih pozicija na tržištu kafe.

**2. POJAM MARKETINGA**

Pojam marketinga je nastao od dve engleske reči market što znači tržište i sufiksa ing.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je dr Rado Maksimović, red. prof.**

Mnogi ekonomisti različitih zemalja činili su napore da termin marketing prevedu na svoj jezik, ali pojam marketing je u celom svetu prihvaćen u svom izvornom obliku i značenju kao i u našem jeziku. Smatra se da je marketing nastao u Americi početkom dvadesetog veka, ali postoje mišljenja da su koreni marketinga nastali u Japanu negde oko kraja sedamnaestog veka.

Marketing se može shvatiti kao poslovna funkcija čiji je zadatak da obavi sve aktivnosti neophodne da se identifikuje, predvidi i zadovolji tražnja za nekim proizvodom. Marketing omogućava da kupci budu obavesteni o proizvodima i uslugama koji su na tržištu ili koji će se uskoro na njemu pojaviti komunicirajući sa potrošačima osluškujući njihove zahteve, motive i želje kako bi kasnije proizveli ono što im je potrebno, a za uzvrat ostvarili profit. Jedan od osnovnih principa na kojem je zasnovan koncept marketinga je njegova integralnost, odnosno potpunost, celovitost i ona se odnosi na koordinaciju rada marketinga i drugih funkcija u preduzeću, kao što su: proizvodnja, finansije, istraživanje i razvoj, kadrovska funkcija i itd.

**3. ODNOS MARKETINGA I OSTALIH  
FUNKCIJA U PREDUZEĆU**

U preduzeću je bitno održavanje komunikacije i usklađivanje interesa između marketinga i ostalih poslovnih funkcija kao što su finansije, funkcija nabavke, proizvodnje itd... U preduzećima koja su prihvatila marketing koncepciju finansijska služba ceni rentabilnost određenog projekta. Marketing sektor je taj koji se ne zalaže za smanjenje troškova po svaku cenu, za razliku od finansija kojima treba tačna informacija o iznosu sredstava koji su potrebni za realizaciju projekta, i samim time ne narušavajući funkciju nabavke i celokupan proizvodni program. Zbog toga je bitan odnos marketinga i ostalih funkcija u preduzeću da bi poslovanje bilo uspešno i na taj način rešavajući konflikte do kojih može doći u međusobnoj saradnji. Pet osnovnih elemenata marketinga su:

- proizvod,
- cena,
- distribucija,
- promocija i
- informacije.

Njihova optimalna kombinacija čini marketing miks. Svaki element treba kombinovati na taj način da kupac donese odluku o kupovini baš našeg proizvoda.

#### 4. MARKETINŠKA ISTRAŽIVANJA

Istraživanje marketinga je proučavanje potreba potrošača koje predstavljaju polaznu osnovu za upravljanje marketingom.

Preduzeće komunicira sa kupcima pomoću istraživanja marketinga, čime se dobijaju informacije koje omogućavaju identifikaciju ključnih pitanja u vezi sa podmirenjem njihovih potreba.

Istraživanje marketinga se odvija kroz nekoliko faza gde je definisanje problema i preciziranje cilja polazna tačka istraživanja. Nakon toga vrši se utvrđivanje problema odnosno razmatranje informacija i podataka vezanih za preduzeće, njegove proizvode, proizvodnje, tržišta, trgovine i ekonomske propagande.

Kroz neformalno istraživanje stiče se direktan uvid u središte problema i nakon toga dolazimo do saznanja da li treba nastaviti istraživanje ili ne. Kada se istraživanje nastavlja vrši se analiza prikupljenih podataka, piše se izveštaj koji treba da bude kratak, jasan i potpun, kako bi dobijeni rezultati bili lako prihvaćeni i korisno upotrebljeni kako za preduzeće tako i za istraživače.

Istraživanje može biti interno odnosno istraživanje za stolom u okviru raspoloživih informacija u preduzeću, tj. na dohvrat ruke istraživača ili eksterno tj. direktno sa terena.

Prikupljanje podataka na terenu (field reseach) vrše instruktori i anketari koji treba da budu odabrani prema određenim objektivnim kriterijumima. Prikupljeni podaci daju uvid u strukturu tržišta.

#### 5. STUDIJA SLUČAJA DONCAFE

Kompanija DONCAFE Group d.o.o. je jedna od vodećih lidera u proizvodnji i preradi kafe. Osnovana je 1992. godine kao porodično preduzeće. Od 2005. godine DONCAFE Group je u potpunosti u vlasništvu kompanije Strauss International i kao takva danas posluje u 11 zemalja sveta, zapošljava preko 11000 ljudi i prisutna je u više kategorija proizvoda.

Kompanija DONCAFE je stvorila jedan od vodećih brendova na tržištu kafe sa svojim proizvodima. Kafa je već nekoliko vekova je omiljen i uobičajen napitak širom sveta, popijemo je ujutro, posle ručka, na kaficu idemo sa prijateljima, kafa nam predstavlja vid društvenog života.

U nameri da zadovolji sve potrebe potrošača i pruži vrhunske proizvode proverenog kvaliteta, kompanija DONCAFE Group izuzetnu pažnju poklanja razvoju novih proizvoda, tržišta i konstantnom unapređenju tehnologije u proizvodnji kafe.

Kako bi što adekvatnije odgovorila na dugogodišnju podršku potrošača, koji su navikli na kafu vrhunskog kvaliteta, kompanija DONCAFE lansirala je čitavu paletu Doncafe proizvoda DONCAFE Moment, DONCAFE Minas, DONCAFE Strong i konstantno radi na uvođenju novih proizvoda. Zahvaljujući odlično razvijenoj sopstvenoj distributivnoj mreži, razgranatoj po čitavoj zemlji, sveža kafa svakodnevno stiže do mnogobrojnih prodajnih mesta.

Zadatak marketinga u preduzeću sastoji se u tome da se proizvodi diferenciraju na tržištu od proizvoda konkutencije, odnosno da se izdvoji individualna svojstva-marka. Marka odražava "ličnost" preduzeća odnosno predstavlja njegov identitet.

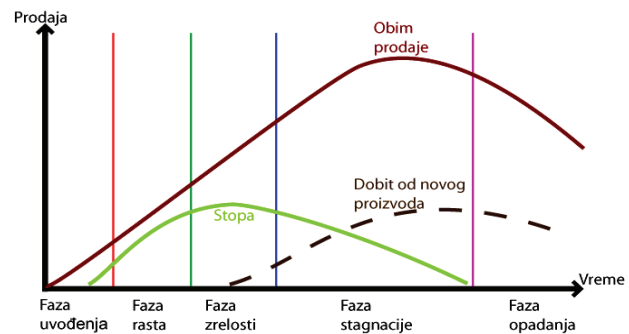
Na taj način obezbeđuje se prestiž na tržištu, a potrošači dobijaju sklonost ka kupovini njihovih proizvoda. Korišćenjem marke dobija se prepoznatljivost na tržištu, a za potrošače ona predstavlja sigurnost u kvalitet proizvoda, garanciju, servis itd.

Odnos proizvođača i kupca preko marke predstavlja lojalnost ili vernost, a postiže se vezivaljem kupca za proizvođače kupovinom njihovih proizvoda. Kompanija konstantno radi na unapređenju proizvoda brinući kako o kvalitetu, funkcionalnosti, tako i na dizajnu proizvoda i njegovom pakovanju odnosno ambalaži. Traže se bolja i kvalitetnija rešenja kako bi se proizvod što više približio potrošačima.

Svaki proizvod ili usluga egzistiraju na tržištu određeni vremenski period, a kasnije nestaju, bilo zbog prevaziđenosti ili iz nekog drugog razloga. Taj vremenski period naziva se životni ciklus proizvoda, a on nije istog trajanja za sve proizvode, jer to zavisi od čitavog niza faktora.

Životni ciklus proizvoda može da traje nekoliko sati (npr. dnevne novine), nekoliko meseci (sezonska odeća npr.), nekoliko godina (video rekorderi pre pojave DVD.), ili nekoliko decenija (Coca Cola na primer).

Osnovne faze kroz koje svaki proizvod mora da prođe su: uvođenje, rast prodaje, stagnacije, zasićenje i starost, kako je prikazano na slici 1.



Slika 1: Koncept životnog ciklusa proizvoda

*Faza uvođenja* - je prva faza u životnom ciklusu proizvoda i nju karakteriše visoka proizvodna cena, visoki troškovi marketinga, mali obim prodaje i relativno malo prisustvo konkurencije. Da bi se proizvod dobro pozicionirao na tržištu potrebno je pre uvođenja novog proizvoda izvršiti detaljne analize i odrediti potencijalna tržišta i njihove karakteristike.

*Faza rasta* - U fazi rasta prodaja proizvoda raste. Istovremeno raste i prisustvo konkurencije koja pokušava da kopira proizvod ili da tržištu ponudi suplement koji na sličan način može da zadovolji potrebe potrošača. Fazu rasta odlikuje i snižavanje troškova u proizvodnji, kao posledica većih proizvodnih serija i većeg iskustva u upravljanju proizvodnjom.

*Faza zrelosti* - kada proizvod dostigne fazu zrelosti može se reći da je prodaja dostigla svoj maksimum. Troškovi proizvodnje su minimalni, a proizvod je poznat potrošačima tako da nema potrebe za dodatnim troškovima promocije proizvoda. Prisutna je jaka konkurencija, stoga je potrebno izvršiti diferencijaciju

proizvoda ili snižavati cene proizvoda i primenjivati mere unapređenja prodaje kako bi se prodaja zadržala na željenom nivou.

*Faza zasićenja* - u fazi zasićenja nivo prodaje proizvoda počinje beležiti pad i u ovoj fazi se preporučuje uvođenje novih proizvoda.

*Faza opadanja*- karakteristična je po padu prodaje i rastu troškova. Zbog slabe tražnje za proizvodom potrebno je sniziti cene, a samim tim pada i profit. U ovoj fazi potrebno je preispitati proizvod i ekonomsku opravdanost zadržavanja proizvoda na tržištu.

Korisnost koncepta životnog ciklusa proizvoda omogućava da se stavi akcenat na odgovarajuće funkcije u pojedinim fazama životnog ciklusa proizvoda i da se nađe odgovarajuća koncepcija marketig miksa. Koncept pomaže da se izvrše planske izmene na postojećim proizvodima ili da se blagovremeno uvede novi proizvodi kako bi se obezbedio rast i dobit preduzeća.

## 6. BREND

Jedna od najznačajnijih funkcija marketinga jeste izgradnja brenda. Brend se ne izgrađuje na tržištu proizvoda već u glavi potrošača. Više nije dovoljno imati najbolji i najkvalitetniji proizvod, najpovoljniju cenu, najbolju distribucionu mrežu i vrhunsku promociju, najvažnije je koliko i šta o tom proizvodu zna i misli prosečni potrošač na nekoj pijaci ili nekom hipermarketu.

Snaga brenda je jednostavno mnogo jednostavniji način prodaje, jer se ne nude proizvodi potrošaču direktno, već je potrošač direktno suočen sa proizvodima (brendovima) i odluka je na njima. Zato uspeh brenda ne zavisi od mišljenja marketinškog tima već od potencijalnih potrošača i kupca.

U savremenom marketingu pri izgradnji brenda postoje velike opasnosti pri kreiranju brenda i zato se treba pridržavati osnovnih pravila brendinga:

- širenja
- kontrakcije
- publiciteta
- reklame
- reči
- verodostojnosti
- kvaliteta
- kategorije
- imena

Korišćenjem ovih pravila, velikom upornošću nastao je veliki rezultat istrajnosti i želje da stalno ide napred, i tako je utemeljen brend kompanije DONCAFE, jedan od vodećih brendova na tržištu kafe.

## 7. UNAPREĐENJE POSLOVANJA DONCAFE

Misija DONCAFE je da promoviše i čuva istinske vrednosti, optimizam i poverenje među svim potrošačima i putem svojih marketinških aktivnosti konstantno bila prisutna i očuvala poziciju lidera na našem tržištu. Marketing aktivnosti u potpunosti prate dinamičan razvoj

kompanije DONCAFE i njen dalji razvoj na tržištu. Zapažene reklamne kampanje sprovedene u poslednjih nekoliko godina postavile su nove standarde u advertising-u na našim prostorima.

Konstantna ulaganja u marketinške kampanje i zdrav odnos prema marketinškim aktivnostima, rezultirali su velikom lojalnošću potrošača. DONCAFE je uvijek veoma pažljivo pratila ukus i očekivanja svojih potrošača, prilagođavajući se i unoseći stalne novine. Ankete i rezultati ispitivanja tržišta već godinama pokazuju da potrošači DONCAFE prepoznaju kao jedan od najuspešnijih domaćih brendova, a rezultat toga su mnogobrojne nagrade razvijena sopstvena distributivna mreža, ostvareno značajno tržišno učešće i, pre svega, zadobijeno poverenje potrošača.

Primarni zadatak kompanije je da permanentno iznenaduje svoje potrošače novim proizvodima, kvalitetom i dizajnom pakovanja, gratis količinama, ali i nagradi njihovu lojalnost organizovanjem nagradnih igara i promocijama na prodajnim mestima.

U pripremi su stalno novi, savremeniji i atraktivniji proizvodi, vrše se ispitivanja tržišta, u proizvodnju se stalno uvodi nova tehnologija, a tim stručnjaka svakodnevno radi na kontroli i kreiranju originalne recepture.

Poštujući želje potrošača i nudeći im i više od ukusa, DONCAFE je izgradila ceo koncept uživanja u kafi prepoznatljiv za "DONCAFE" - uvek najbolji kvalitet, vrhunski estetski užitak, dostupnost u svakom trenutku i na svakom mestu, donoseći kafu potpuno neodoljivog ukusa.

## 8. ZAKLJUČAK

Koliko je brend aktuelan kod nas, u ovom trenutku, najbolje je poslužiti se vremenskom paralelom.

Neposredno posle drugog svetskog rata moj deda je bio student. Pravilo je bilo da uvek ima novine sa sobom jer dok je prolazio Knez Mihajlovom ulicom ukoliko bi video red ispred neke radnje priključio bi mu se i onda natenane čitao svoje novine i čekao. Koje radosti kada je jednom posle pročitanih novina konačno ušao u radnju i spoznao da se dele (prodaju) cipele. U neverovatnoj gužvi izabrao je pravu veličinu, (nažalost tada je postojao samo jedan model cipela), da bi onda požurio kući da ih na miru proba. Više puta mi je pričao da je jedno od njegovih najvećih životnih razočaranja bio trenutak kada je krenuo da proba svoje nove cipele i ustanovio da u kutiji ima dve leve cipele.

Kao kontrast prethodne pomalo smešne a pomalo i tužne situacije, zamislite jednu prosečnu prodavnicu obuće u Knez Mihajlovoj ulici danas. Kad bi ste i hteli, da li bi ste mogli da nabrojite sve svetske brend-ove koje bi ste u njoj našli. Koliko je važan momenat da o određenim brendovima već imate izgrađenu poziciju u svojoj svesti?

Verovatno je da ćete odabrati cipelu među više različitih modela, ali najčešće birajući u okviru brend-a koji je u vašoj svesti već izgradio poziciju i koji za vas oličava sinonim kvaliteta, udobnosti, estetike, povoljne cene ... itd. Praktično u pre komuniciranom društvu, kao našem, nije bitno da li je proizvod bolji i jeftiniji od ostalih na tržištu, već koju percepciju o njemu imaju potrošači, odnosno koja mu je pozicija u njihovoj svesti.

U svakom slučaju, brend kao kulturni fenomen današnjice, upleo se toliko u način mišljenja ljudi da je postalo skoro nemoguće izraziti neku ideju ili čak ličnost, a ne brendirati ih.

## 9. LITERATURA

- [1] Nystrom, P., Marketing Handbook, The Ronald press comp., New York, 1958.
- [2] Knežević, R., Marketing, Viša poslovna škola, Beograd, 1994.
- [3] Kotler, P., Upravljanje marketingom I i II, Informator, Zagreb, 1989.
- [4] Schreiber, J.J.S., Američki izazov, Epoha, Zagreb, 1968.
- [5] Marković, V., Penezić R., Marketing, Alef, Novi Sad, 1992.
- [6] Milosavljević, M., Marketing, Tanjug, Beograd, 1975.
- [7] Karthy, E.J., Basic Marketing, A Managerial Approach,
- [8] Richard D. Irwin inc., Homewood, Illinois, 1971.
- [9] Milanović, R., Osnovi marketinga, Zavod za produktivnost rada, Sarajevo, 1970.
- [10] Spencer, M.N., Sigelman L., Managerial Economics, Richard D. Irwin, Inc., Homewood, Illinois, 1959.
- [11] Bazala, A., Metode istraživanja tržišta, Progres, Zagreb, 1963.
- [12] Rocco, F., Istraživanje marketinga, Školska knjiga, Zagreb, 1971.
- [13] Levitt, T., The Marketing Mode, Mc Graw-Hill Book Co., New York, 1962.
- [14] Kukoleča, M.S., Organizaciono-poslovni leksikon, Rad, Beograd, 1986.
- [15] Philips, I., Marketing Strategy, by Adler L., Business Books, Ltd., London, 1968.
- [16] Lazo, H., Cobin A., Managment in Marketing, Mc Graw-Hill Book, New York, 1961.
- [17] Sparling, R., Organizacija i funkcije marketinga, prevod Clio, Beograd, 1994.
- [18] Rogers, E.M., Diffusion of Innovations, Free Press, New York, 1962.
- [19] [www.ekonomist.co.rs](http://www.ekonomist.co.rs)
- [20] [www.doncafe.rs](http://www.doncafe.rs)

### Kratka biografija:



**Goran Poletto** rođen je u Novom Sadu 1985 godine. Mastrer rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti organizacija preduzeća – unaprđenje marketinških poslova u preduzeću, odbranio je 2011 godine.

**UPOREDNA ANALIZA STANJA U OBLASTI SMANJENJA RIZIKA OD DOGAĐAJA SA KATASTROFALNIM POSLEDICAMA U SRBIJI I ZEMLJAMA U REGIONU****COMPARATIVE ANALYSIS OF THE SITUATION IN REDUCING THE RISK OF EVENTS WITH DISASTROUS CONSEQUENCES IN SERBIA AND THE REGION**

Jasna Leko, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast: INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj:** *Hyogo okvir za akciju (HFA) je formulisana kao sveobuhvatan, akcijski orjentisan odgovor na međunarodnu zabrinutost oko uticaja rastućih katastrofa na pojedince, zajednice i nacionalni razvoj. Na temelju pažljivog proučavanja trendova u rizicima od katastrofa i praktičnom iskustvu za smanjenje rizika od katastrofa, kao i podvrgnutim intenzivnim pregovorima tokom 2004 i početkom 2005, HFA je napokon usvojen kao ostvarenje 168 država i usvojen je od strane Vlade na Svetskoj konferenciji o redukciji katastrofa, održanoj u Kobe-u, Hyogo Prefecture, Japan, od 18 do 22 januara 2005. godine. Ishod je postojano smanjenje katastrofalnih gubitaka, u životu, socijalnim i ekološkim sredstvima u zajednicama i zemljama što je dalje razrađeno u tri strateška cilja i pet prioriteta za akciju. HFA ističe da je smanjenje rizika od katastrofa središnje pitanje za razvoj politike, osim što je od interesa različitih naučnih, humanitarnih i ekoloških polja. Upravo je katastrofa ta koja osiromašuje ljude i narode. Bez ozbiljnog napora da reši katastrofalne gubitke, katastrofa će postati sve ozbiljnija prepreka za postizanje Milenijumskih ciljeva razvoja.*

**Abstract:** *Hyogo Framework for Action (HFA) has been formulated as a comprehensive, action-oriented response to international concern about the growing influence of disasters on individuals, communities and national development. Based on careful study of trends in the risks of disasters and practical experience in disaster risk reduction, and subjected to intensive negotiations during 2004 and early 2005, HFA has finally been adopted as the realization of 168 countries and has been approved by the Government of the World Conference on Disaster Reduction, held in Kobe, Hyogo Prefecture, Japan, from 18 to 22 January 2005. year. The outcome is a substantial reduction of catastrophic losses, in lives, social and environmental resources in communities and countries as further elaborated in the three strategic goals and five priorities for action. HFA emphasizes that disaster risk reduction a central issue for policy development, besides being of interest to various scientific, humanitarian and ecological fields. It was a disaster, which impoverishes the people and nations.*

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Đorđe Čosić, docent.**

*Without serious efforts to solve the catastrophic losses, disasters will become increasingly serious obstacle to achieving the Millennium Development Goals.*

**Ključne reči:** *Rizik, katastrofa, Hyogo okvir za akciju*

**1. UVOD**

Prirodne katastrofe potkopavaju svetski razvoj kao nikad pre. Razlog za umanjene katastrofa je jasan. Rizik od prirodnih katastrofa tiče se svakog čoveka, svakog društva, svake nacije ; zapravo prirodne katastrofe utiču na usporavanje razvoja, njihova pojava u jednom regionu može imati uticaja na ostvarenje rizika u drugom i suprotno. Ako se ne uzme u obzir hitnost potrebe da se smanji rizik i izloženost prirodnim katastrofama, svet jednostavno neće moći da se nada napretku u poljima smanjenja siromaštva i unapređenja održivog razvoja. Povećanje frekventnosti i ozbiljnosti samih katastrofa i njihovih posledica ukazuju da problem katastrofa mora biti u fokusu svetske zajednice u godinama koje dolaze.

**2. HYOGO OKVIR ZA AKCIJU**

U 2005, preko 4000 predstavnika vlada, nevladinih organizacija (NVO), akademskih instituta i privatnog sektora, okupilo se u Kobe, Japan, na drugom *World Conference on Disaster Reduction ( WCDR)* i zaključio pregovore o Hyogo okviru delovanja 2005-2015 : Izgradnja elastičnosti naroda i zajednica na katastrofe (HFA). Ovaj okvir delovanja, usvojen od strane 168 država, postavlja jasan ishod koje se očekuje - katastrofa sa značajnim smanjenjem gubitaka u životima, kao i društvene i ekološke imovine zajednica i država –i izlaže detaljan skup prioriteta koji bi se postigli sve do 2015.godine.

Kako bi pomogli postizanje očekivanih rezultata, HFA identifikuje pet specifičnih Prioriteta za delovanje :

1. Izrada smanjenja rizika od katastrofa je prioritet
2. Poboljšanje informacije o riziku i ranog upozoravanja
3. Izgradnja kulture sigurnosti i otpornosti
4. Smanjenje rizika u ključnim sektorima
5. Jačanje spremnosti za odgovor

**3. MEĐUNARODNA STRATEGIJA ZA SMANJENJE KATASTROFA ISDR**

Međunarodna strategija za smanjenje katastrofa ( ISDR) je strateški okvir, usvojen od strane država članica Ujedinjenjenih Nacija u 2000 godini, sa ciljem da vodi i koordinira napore širokog spektra partnera da se postigne suštinsko smanjenje gubitka od katastrofa i izgradi elastičnost kod nacija i zajednica, kao suštinski uslov za održiv razvoj.

Cilj ISDR sistema:

1. Da omogući zajednicama da postanu otporne na efekte prirodnih, tehnoloških i ekonomskih opasnosti, čime se smanjuje rizik socijalne i ekonomske slabosti u savremenim društvima.

2. Da polaze od zaštite od opasnosti za upravljanje rizikom, integriranjem rizika, preventivne strategije održivog razvoja u aktivnostima. ISDR priznaje da prirodne katastrofe neminovno dovode do nesreće, ali da je nesreća rezultat uticaja prirodnih nepogoda na ranjive društvene sisteme. Drugim rečima, nesreća se može sprečiti kroz svest ljudskog delovanja kako bi se smanjila ranjivost.

#### 4. PRIORITETI ZA AKCIJU 2005-2015

##### 4.1. Osigurati da redukcija rizika od katastrofa bude nacionalni i lokalni prioritet sa jakom institucionalnom osnovom za izvođenje

**Indikator 4.1.1:** Nacionalna politika i pravni okvir za smanjenje rizika od katastrofa postoji sa decentralizovane odgovornosti i sposobnosti na svim nivoima.

**Indikator 4.1.2:** Posvećeni odgovarajući resursi, dostupni su za implementaciju planova za smanjene rizika od katastrofa i aktivnosti na svim administrativnim nivoima

**Indikator 4.1.3:** Učešće zajednice i decentralizacija je obezbeđena kroz delegiranje ovlašćenja i sredstava na lokalnom nivou

**Indikator 4.1.4:** Nacionalna multi-sektorska platforma za smanjenje rizika od katastrofa

##### 4.2. Identifikovati, pratiti i proceniti rizike katastrofa i ranog upozorenja i unaprediti ih

**Indikator 4.2.1:** Nacionalne i lokalne procene rizika na temelju podataka o rizicima i ranjivosti, informacije su dostupne i uključuju procene rizika za ključne sektore

**Indikator 4.2.2:** Sistemi su u mestu za praćenje, arhiviranje i distribuciju podataka o ključnim opasnostima i ranjivosti

**Indikator 4.2.3:** Sistemi ranog upozorenja su u mestu svih glavnih opasnosti s dosezanjem do zajednica

**Indikator 4.2.4:** Nacionalne i lokalne procene rizika uzeti u obzir regionalne / prekogranične rizike, s ciljem da se ostvari regionalna saradnja na smanjenju rizika.

##### 4.3. Korišćenje znanja, inovacija i edukacija za izgradnju kulture sigurnosti i otpornosti na svim nivoima

**Indikator 4.3.1:** Relevantna informacija o katastrofama je dostupna na svim nivoima, na sve činoce ( preko mreže, razvoja informacijskih sistema deljenja, itd.)

**Indikator 4.3.2:** Školski programi, obrazovanje i relevantna obuka materijala uključuju smanjenja rizika od katastrofa i opravak koncepata i praksi.

**Indikator 4.3.3:** Istraživačka metoda i alati za multi-procenu rizika i *cost-benefit* analiza je razvijena i ojačana

**Indikator 4.3.4:** Javna svest postoji, strategija za podsticanje kulture elastičnosti i žilavosti, s dosezanjem u urbanim i ruralnim sredinama

##### 4.4. Smanjiti faktore rizika

**Indikator 4.4.1:** Smanjenje rizika je sastavni cilj politike vezane za životnu sredinu i planove, uključujući i za

korišćenje zemljišta, upravljanje prirodnim resursima i prilagodbe na klimatske promene.

**Indikator 4.4.2:** Socijalni razvoj i planovi sprovođenja kako bi se smanjila ranjivost stanovništva s najvećim rizikom

**Indikator 4.4.3:** Ekonomske i produktivne sektorske politike i planovi su sprovedeni kako bi se smanjila ranjivost upravljačkih aktivnosti.

**Indikator 4.4.4:** Planiranje i upravljanje ljudskim naseljima inkorporira elemente redukcije rizika.

**Indikator 4.4.5:** Mere za smanjenje rizika od katastrofa su integrisane u oporavak nakon katastrofe i rehabilitaciju.

**Indikator 4.4.6:** Procena uticaja rizika od katastrofa velikih razvojnih projekata, a posebno infrastrukture.

##### 4.5. Ojačati spremnost na katastrofe za pravovremeni odgovor na svim nivoima

**Indikator 4.5.1:** Jake politike, tehničkih i institucionalnih kapaciteta i mehanizama za upravljanje rizikom, uz smanjenje rizika od katastrofa perspektivu nalaze u mestu.

**Indikator 4.5.2:** Spremnost na katastrofe i planovi su umesto na svim upravnim nivoima, te redovne obuke i probe se održavaju kao razvoj programa odgovora na katastrofe.

**Indikator 4.5.3:** Finansijske rezerve za nepredviđene situacije i mehanizmi za podršku i odgovor i oporavak, kada je potrebno.

**Indikator 4.5.4:** Procedure su za razmenu relevantnih informacija u opasnosti i katastrofama.

#### 5. ALBANIJA

Četrdeset odsto geografskog područja Albanije je poljoprivredno zemljište, koje doprinosi 23 odsto GDP-a zemlje. Kako je zemlja veoma osetljiva na hidrometeorološke opasnosti, uticaj takvih opasnosti imaće odraza na poljoprivredu što će rezultirati negativnim uticajem na GDP zemlje.

Zbog veće učestalosti poplava i suša, kao i istorijskih zemljotresa, potrebno je da svi dobiju naglasak prilikom planiranja pripremljenosti za prirodne nesreće i ublažavanje.

Ranjivost nacije je otežana zbog faktora kao što su loša infrastruktura i javne usluge, nekontrolisano korišćenje zemljišta, nedovoljno regulisana građevinska ekspanzija i širenja, slabo upravljanje slivom i niz drugih faktora sredine. Ova paradigma razvoja treba da bude ispitana i da se razvije model koji će podržati upravljane rizikom opasnosti u regionu.

Neki od izazova sa kojima se Albanija suočava su : uspostavljanje integrisane komunikacije, sistem obaveštavanja i ranog upozoravanja, poboljšanje kapaciteta za odgovor na lokalnom nivou, uspostavljanje, jačanje i podrška struktura za planiranje, praćenje i poslovanje; jačanje kapaciteta zaposlenih na svim niovima i sistem obuke zajednica.

Institucionalnim strukturama za upravljanje vanrednim situacijama potrebno je jačanje na nacionalnom i regionalnom nivou.

Seizmološki zavod u Albaniji je predložio da se podesi u 2003 godini potpuno integrisani digitalni sistem za seizmografiju za naciju, uz mogućnost povezivanja sa regionalnim sistemima i širenja podataka za zainteresovane strane i regionalne organizacije, kao deo praćenja

zemljotresa za podršku spremnosti na katastrofe u regionu jugoistočne Evrope.

## 6. HRVATSKA

Razmatrajući postojeće zakonodavstvo zemlje dolazi se do zaključka da je legalizacija u domenu katastrofalnih događaja usmerena više ka upravljanju krizama nego ka spremnosti i ublažavanju. Kao što je 63 odsto BDP-a doprineo sektoru usluga, tako tehnološke opasnosti imaju direktan uticaj na ekonomiju zemlje. Potrebno je pravilno planiranje korišćenja zemljišta za smanjenje uticaja od poplava na život i imovinu. Hrvatska je članica projekta reka Sava za upravljanje odbranom od poplava, zajedno sa Albanijom, BiH, Crnom Gorom, Slovenijom i Srbijom. Uključivanje mera za smanjenje rizika u razvojne planove različitih sektora slaba je u zemlji. Hrvatska nema pravilno mapiranje rizika/procene ili ranjivosti ili sposobnost procene.

Hrvatska ima istoriju zemljotresa, pre svega zemljotres u Zagrebu 1880 i Pokupsko zemljotres 1909. Međutim, iako je država izgradila propise od seizmičkog rizika, ne postoji pravno izvršenje. Država Hrvatska nema mehanizam pripremljenosti za seizmički rizik.

Postoje nevladine organizacije, humanitarne i volonterske organizacije, ekološke grupe i lokalna odeljenja za pružanje usluga za upravljanje vanrednim situacijama u zemlji. Poboljšanje efikasnosti, međutim, zahtevaće usklađen i koordiniran način rada tokom upravljanja krizama.

## 7. SRBIJA

Posle serije političkih promena koju je zemlja pretrpela, sada se radi na procesu izgradnje konstruktivnih okvira za nacionalnu bezbednost i upravljanje rizikom od katastrofa. Ovo se dešava uz podršku pakta za stabilnost SEE pripravnosti katastrofa i inicijativa za prevenciju. Trenutni zakoni su zastareli, nisu u saglasnosti sa međunarodnim konvencijama i standardima Evropske unije, a ustav treba rekonstruisati. Takođe nema ni plana za upravljanje vanrednim situacijama na mestu i nije efikasan sistem upozorenja. U ovom trenutku, međunarodna saradnja je uglavnom fokusirana na zaštitu i spasavanje građana i imovine. Kao sledeći korak, zemlja treba da nastoji da integriše upravljanje katastrofama u razvojne aktivnosti, tako da ublažavanje i prevencija će biti postignuti kao prioriteti će postići u bliskoj budućnosti.

Svest i interes treba da se generišu između nevladinih organizacija i drugih privatnih organizacija, kao što su univerziteti, da se uključe u aktivnosti upravljanja vanrednim situacijama. Postoji nedostatak svesti i obuke u javnost, kao i nedovoljna sredstva za poboljšanje aktivnosti.

Mapiranje i zakoni o korišćenju zemljišta, saniranju poplava i klizišta zahtevaju hitnu pažnju, kako je zemlja izuzetno sklona poplavama i klizištima. Tehnološke opasnosti zbog hemijske industrije i prošlih događaja zahtevaju epidemiološka istraživanja u zemlji za dugoročno zdravlje građana.

## 8. ANALIZA STANJA U OBLASTI SMANJENJA RIZIKA OD DOGAĐAJA SA KATASTROFALNIM POSLEDICAMA U ALBANIJI, HRVATSKOJ I SRBIJI

Analiza je data u tabeli 1.

## 9. ZAKLJUČAK

U Srbiji, institucije povezane sa smanjenjem rizika od katastrofa (DRR) mogu se grupisati u vladine, nevladine i obrazovne. Sektor za upravljanje u vanrednim situacijama (SEM), Ministarstvo unutrašnjih poslova, je glavno koordinativno telo za upravljanje u vanrednim situacijama u Srbiji. U decembru 2009, Narodna skupština Srbije usvojila je novi Zakon o vanrednim situacijama i novi Zakon o zaštiti od požara. Prema tom zakonu Sektor za upravljanje u vanrednim situacijama treba da koordinira aktivnosti svih državnih institucija koje su uključene u upravljanje hitnim i vanrednim situacijama. Što se tiče upravljanja i vertikalne koordinacije DRR-a postoje nacionalni, pokrajinski, regionalni i lokalni nivoi vlasti. DRR nije integrisan u državni razvojni program. Finansiranje DRR-a je raspodeljeno na nacionalni, pokrajinski i lokalni nivo, a zasniva se na budžetu za hitne situacije, donacijama fondova i drugih izvora finansiranja. Kad god dođe do katastrofe u Srbiji, podaci o tome, su usuštni prikupljenju, ali ne postoje standardizovane metode za prikupljanje podataka u skladu sa međunarodnim standardima.

## 10. LITERATURA

- [1] Tobin, G. A.; Burell E ; Montz (1997): Natural Hazards: Explanation and Integration. Guilford Press, NY, London
- [2] Blanchard, W. (2005): Select Emergency Management – Related Terms and Definitions. Vulnerability Assessment Techniques and Applications (VATA)
- [3] Stanje u oblasti smanjenja rizika od katastrofa u jugoistočnoj Evropi ( UNDP) 2009
- [4] “Hyogo Framework for Action 2005-2015”, [www.unisdr.org](http://www.unisdr.org)
- [5] “Words into action: a guide to implementation the Hyogo Framework, Building the resilience of nations and communities to disaster“, United Nations

### Kratka biografija:



**Jasna Leko** rođena je 1985. godine u Novom Sadu. U Novom Sadu završava Gimnaziju Svetozar Marković kao i Fakultet za preduzetni menadžment Braća Karić. 2009 godine upisuje Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu gde završava diplomatske – master studije iz oblasti Inženjerski menadžment – Inženjerstvo i menadžment u osiguranju

Tabela 1. Analiza stanja u oblasti smanjenja rizika

	<b>Albanija</b>	<b>Hrvatska</b>	<b>Srbija</b>
<b>1. Osigurati da redukcija rizika od katastrofa bude nacionalni i lokalni prioritet sa jakim institucionalnom osnovom za izvođenje</b>	Prethodna iskustva treba iskoristiti za podršku razvoja ukupnog i sveobuhvatnog smanjenja rizika od katastrofa, koje bi se moglo postići stalnim doprinosom svih centralnih i lokalnih vladinih i nevladinih organizacija kroz isti implementirani mehanizam ostalih razvijenih aktivnosti.	Smanjenje opasnosti od katastrofe mora biti sistemski integrisana u politiku, planove i programe u cilju održivog razvoja. Sa ciljem povezivanja relevantnih aktera koji su uključeni u održivi razvoj i upravljanje katastrofama koordinacija, strateško planiranje i upravljanje smanjenjem rizika treba da bude ojačano na nacionalnom nivou.	Vlada i određene institucije u vezi katastrofa treba da se fokusiraju na stvaranje i jačanje nacionalnih mehanizama za integrisano smanjenje rizika od katastrofa. To će zahtevati modifikaciju postojećeg zakonodavstva, uključujući prevenciju, pripravnost i ublažavanje aktivnosti.
<b>2. Identifikovati, pratiti i proceniti rizike katastrofa i ranog upozorenja i unaprediti ih</b>	Naučna studija o proceni rizika od prirodnih katastrofa obuhvata širok spektar ljudi i organizacija. Redovna revizija takvih studija će obezbediti dobro informisan fokus na DRR i obezbediti potrebne podatke za praćenje rizika od katastrofa, informacije i savete. Međutim, neophodno je da se uspostave aranžmani upravljanja za efikasno korišćenje ovih procesa.	Napori treba da se ulažu u modernizaciju kontinuiranog prikupljanja i razmenu informacija širenjem hidroloških, meteoroloških i seizmoloških mreža monitoringa, uspostavljanje integrisanog monitornog sistema protiv požarne zaštite ( u nacionalne parkove i ostale parkove ) i obezbeđivanje funkcionalnih horizontalnih i vertikalnih veza između svih aktera DRR. Povećanje svesti građana i medija evropskog telefonskog broja 112 treba da bude deo mera za unapređenje.	Integrisana i koordinisana prostorna i vremenska procena rizika trebalo bi da se uvede kao sastavni deo nedavno promovisane DRR nacionalne platforme. Takva procena rizika trebala bi da bude prisutna na lokalnom / opštinskom nivou i trebalo bi da bude agregirana na okružnom i nacionalnom / pokrajinskom nivou. Postoji potreba za razvoj i koordinaciju sistema ranog upozorenja na svim vertikalnim nivoima vlasti.
<b>3. Korišćenje znanja, inovacija i edukacija za izgradnju kulture sigurnosti i otpornosti na svim nivoima</b>	Povećanje znanja može se postići kroz uključivanje informacija o rizicima od katastrofa i praktičnih iskustava u obrazovni sistem zemlje. Najveći izazov –sigurnost i kultura otpornosti-mogu biti konsolidovani složenim i stalnim merama i aktivnostima kao što su : povećanje kapaciteta zajednice, e, obuka i vežbe aktivnosti na svim nivoima, više prostora za agente prenosiocice kulture na mlade generacije i žene.	Deca su budućnost politike i donosioci odluka, te upravo oni treba da služe kao kanal za DRR obrazovanje, kako bi se stvorila osnova za izgradnju temelja za bolji i sigurniji svet. Nacionalna direkcija za zaštitu i spasavanje udružila se sa Ministarstvom nauke, obrazovanja i sporta, da se DRR uključi u programe predškolskog, osnovnog i srednješkolskog obrazovanja, koji je pred revizijom.	DRR vlasti u Srbiji treba da ulože pažnju na DRR obrazovanje, kao jedan od najvažnijih DRR faktora održivosti. To bi trebalo da podrazumeva četiri stuba obrazovanja: 1.Plan i program osnovnog i srednjeg obrazovanja, 2.Edukacija DRR profesionalaca ( univerzitetsko obrazovanje) 3.Kontinuirana edukacija postojećih DRR profesionalaca 4.Kratki kursevi i obuka na lokalnom nivou
<b>4. Smanjiti faktore rizika</b>	Uvrstiti glavne tokove DRR zahteva u razvoje planove prvi je korak ka smanjenju faktora rizika. Takvi planovi su investicioni planovi, kao i obrazovni planovi i planovi urbanizacije. INEW i druge institucije treba da budu uključene u ove studije.	Integracija DRR u razvojne politike, startegije i sektorske planove, posebno u koherentnosti sa postojećim relevantnim nacionalnim strateškim dokumentima, integracija adaptacije na klimatske promene, treba da bude jedan od ključnih nacionalnih prioriteta.	Koordinirana DRR istraživanja treba da budu preduzeta radi poboljšanja metoda za predviđanje multi-rizik procene i socioekonomske cost-benefit analize aktivnosti za smanjenja rizika. Ove metode treba da budu uključene u proces donošenja odluka na svim nivoima.
<b>5. Ojačati spremnost na katastrofe za pravovremeni odgovor na svim nivoima</b>	Glavni faktori rizika od poplava odnose se na pogoršane uslove reka, niske drenažne kanale, kao i druge objekte za kontrolu poplava .Osim toga, faktori rizika su takođe vezani za spremnost zajednice, DRR parktikana, ARC volontera, itd. Da bi se smanjio uticaj šumskih požara, relevantne organizacije za spremnost moraju biti poboljšane, uključujući mehanizme koordinacije između šumarstva i uprave, lokalnih vlasti i stanovništva i DRR organizacija.	Gašenje šumskih požara zahteva ne samo mobilizaciju značajnih materijalnih, tehničkih i ljudskih potencijala, nego predstavlja opasnost za ljude i robu širom oblasti. Da bi mogli brzo da reaguju i sa mobilnošću na dešavanja u regionu, neophodno je upostaviti mehanizme za koordinisanje aktivnosti i zajedničko racionalno korišćenje raspoloživih resursa. Unutar ovog okvira, centar izvrsnosti za obuku vatrogasaca i koordinaciju odgovora na šumski požar u zemljama jugoistočne Evrope, sa sedištem u Hrvatskoj, trebalo bi da bude osnovan.	Planovi i politike na svim nivoima treba da budu pripremljeni, pregledani i periodično ažurirani. DRR vlasti u Srbiji treba da promovišu redovne vežbe pripremljenosti za prirodne nesreće, uključujući i sposobnosti evakuacije, sa ciljem da se obezbedi brzo i efikasno reaganje u vanrednim situacijama i pristup osnovnim prehranbenim i neprehranbenim pomoćima, da podrži odgovor i mere spremnosti.

**OPRAVDANOST KORIŠĆENJA TOPLOTNE PUMPE ZA ZAGRIJAVANJE  
JEDNOPORODIČNE STAMBENE ZGRADE****JUSTIFICATION FOR USE OF HEAT PUMPS FOR WARMING FAMILY  
BUILDINGS**

Tanja Krstanović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I  
MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** - Cilj ovog rada jeste da se prvenstveno upoznamo sa mogućnostima iskorištavanja geotermalne energije u svrhu grijanja, da se prikažu načini i postupci iskorištavanja iste, te da se na konkretnom primjeru porodične kuće prikaže način iskorištavanja geotermalne energije toplotnom pumpom i prednosti i nedostaci koje toplotna pumpa pruža u odnosu na druge oblike grijanja, u ovom primjeru centralnog grijanja sa kotlom na čvrsto gorivo.

**Abstract** - The aim of this paper is primarily to explore the capabilities of geothermal energy for heating, to show the methods and procedures for exploitation of the same, and that is a concrete example shows how the family home of geothermal heat pump energy and the advantages and disadvantages of the heat pump provides the compared to other forms of heating in the example of central heating boiler with solid fuel.

**Ključne riječi** - geotermalna energija, toplotne pumpe, grijanje.

**Key words** - geothermal energy, heat pumps, heating.

**1. UVOD**

Racionalno korištenje i upravljanje energijom temeljna je pretpostavka održivog razvoja, i usmjereno na upotrebu i promociju čistih tehnologija, energetske učinkovitosti i korištenje obnovljivih izvora energije. Toplotne pumpe su uređaji koji, koristeći se obnovljivim toplotnim izvorima toplote iz okoline na najučinkovitiji način zadovoljavaju potrebe grijanja i hladjenja različitih namjena, ali i različite potrebe za toplotom u industriji.

**2. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE**

Najviše energije koju ljudi koriste, generiše se iz fosilnih goriva (nafte, prirodnog gasa, uglja ili uranijuma).

Budući da ulazimo u energetska krizu, ova fosilna goriva postaju sve skuplja. Klasični izvori energije (ugalj, gas), postaju sve više problematični: kako zbog opterećenja okoline, tako i zbog sve veće cijene za tako dobijenu energiju. Jedini način da se ublaži energetska kriza jeste, na jednu stranu, da se štedi energija i, na drugu stranu, da se koristi energija koja se ne generiše iz fosilnih goriva.

Jedan od oblika obnovljive energije je i geotermalna energija.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad je proistekao iz diplomskog-master rada čiji je mentor bio dr. Jovan Petrović, docent.**

**2.1. Potencijali geotermalne energije u Bosni i  
Hercegovini**

Geotermalni potencijali Bosne i Hercegovine za grijanje prostora su procijenjene na oko 33 MWth. Veći, a naročito sjeverni, dio teritorije Republike Srpske je veoma perspektivan u pogledu prisustva resursa geotermalne energije, odnosno geotermalnih voda. U tome se posebno ističe područje Posavine, odnosno Semberije i Lijevče polja. Uprkos tome, obnovljiva energija u Bosni i Hercegovini (BiH) ostaje u velikoj mjeri neiskorišćena, ali ne zbog nedostataka potencijala. Razlog je to što zemlja nema jasne zakone na državnom nivou i što nijedno vladino ministarstvo nije specifično zaduženo za to pitanje.

**3. TOPLOTNE PUMPE**

Toplotne pumpe su jedna od najbrže rastućih aplikacija obnovljivih izvora energije, s godišnjim prirastom od 10 % u otprilike 30 zemalja svijeta u posljednjih 10 godina. Njihova glavna prednost je u tome što koriste uobičajene temperature tla i podzemnih voda (između 5 i 30 °C), koje su dostupne u svim zemljama svijeta. Većina tog rasta uglavnom se odnosi na Sjedinjene Američke Države i Europu iako interes značajno raste i u državama poput Japana i Turske.

**4. DEFINICIJA I OSNOVNI PRINCIP RADA  
TOPLOTNE PUMPE**

Toplotne pumpe spadaju u najefektivnije sisteme za grijanje i pripremu tople vode, jer one iskorištavaju sunčevu energiju sadržanu u vanjskom zraku, zemlji ili vodi, i istu tu energiju koriste tokom cijele godine.

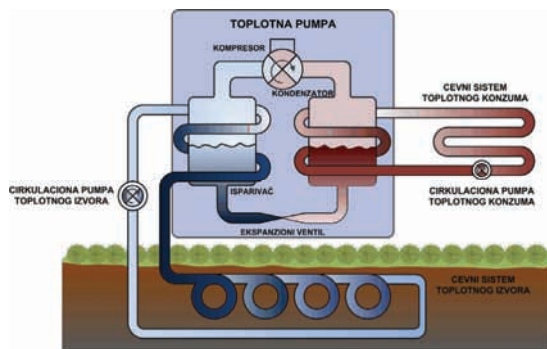
Ta besplatna energija okoliša isporučuje toplotnoj pumpi cca 75% toplotne energije. Uz pomoć samo 25% strane energije (struje) dobivamo 100% toplotne energije. Zbog toga se vanjskom zraku, zemlji ili podzemnim vodama preko izmjenjivača toplote mora oduzeti energija okoline. Poslije toga ta se energija u krugu toplotne pumpe podiže na viši nivo temperature kako bi se predala sistemu grijanja(slika1).

Primeru radi, 1kW uložene električne energije dobija se 4kW toplotne energije, a u nekim slučajevima i više, odnosno, za zagrevanje stambenog prostora od 100 m<sup>2</sup> sa toplotnom pumpom potrebno je 2kW električne energije.

Za svoj rad toplotne pumpe zahtevaju dva spremišta toplote:

- toplotni izvor (spremište niže temperature): prostor ili medij kome se uzima toplota, najčešće neposredna okolina: okolni vazduh, tlo, površinske ili podzemne vode, otpadna toplota itd.

- toplotni ponor (spremište više temperature): prostor ili medij kome se predaje toplota, npr. prostorija, grejni medij sistema grejanja, topla voda itd.



Slika 1. Princip rada toplotne pumpe

## 5. OSNOVNI TIPOVI I STRUKTURA TOPLOTNIH PUMPI

### 5.1. Tipovi toplotnih pumpi

U tehničkoj praksi najrasprostranjeniji su termomehanički sistemi, koji se zavisno od načina povećanja pritiska i izvora dodatne energije, najčešće dijele na:

- kompresione – koriste mehanički rad za pogon uređaja i
- apsorpcijske – koriste toplotnu energiju za pogon uređaja.

Kod kompresionih toplotnih pumpi se strujanje radnog fluida ostvaruje djelovanjem mehaničke energije pomoću kompresora ili pumpe pogonjene električnim, dizel ili plinskim motorom.

Kod apsorpcijskih toplotnih pumpi strujanje radnih fluida ostvaruje se djelovanjem toplotne energije nastale sagorijevanjem prikladnog goriva ili električnim grijačem.

## 6. TOPLOTNI IZVORI I SISTEMI ISKORIŠTAVANJA GEOTERMALNE ENERGIJE

S obzirom na izvor toplote, toplotne pumpe mogu se podijeliti u tri osnovne skupine:

- toplotne pumpe vazduh-voda i vazduh-vazduh, koje kao toplotni izvor koriste okolni, istrošeni, otpadni ili onečišćeni zrak,
- toplotne pumpe voda-voda, one kao toplotni izvor koriste podzemne vode, površinske ili opadne vode,
- toplotne pumpe zemlja-voda koje kao toplotni izvor koriste toplotu zemlje.

### 6.1. Voda kao izvor toplote za toplotne pumpe

Toplotna pumpa koja koristi vodu kao toplotni izvor i vodu kao toplotni ponor uzima energiju iz vode i prenosi je takođe u vodu u drugom prostoru. Ovo su najefikasniji sistemi za grijanje i hlađenje objekata pogotovo na terenima bogatim podzemnim vodama.

Temperatura podzemnih voda približno je konstantna tijekom cijele godine i kreće se od 8 - 12°C. Sistem se sastoji od dva bunara: ponirućeg i usisnog. Iz usisnog bunara se crpi podzemna voda prosečne temperature 10 °C i uvodi u isparivač toplotne pumpe u kojem se hladi predavajući toplinu radnoj mašini te se potom, kroz drugu bušotinu, potisni bunar, ohlađena vraća natrag u zemlju.

Osim s dve bušotine, sistem se može izvesti samo s jednom, dok se ohlađena voda ispušta u površinske vode ili u kanalizaciju, ali takvo rešenje zbog ekoloških i

geoloških (održavanje potrebnog pritiska u dubini) nije uvek prihvatljivo.

### 6.2. Vazduh kao izvor toplote za toplotne pumpe

Toplotne pumpe koje kao izvor toplote koriste okolni vazduh po svojoj konstrukciji su gotovo jednake malim klima-uređajima, pri čemu se takođe izvode kao kompaktne jedinice ili u odvojenoj (split) izvedbi. Uz to se može koristiti i korišćeni vazduh odveden iz prostorija sistemom ventilacije i/ili klimatizacije velikih poslovnih zgrada ili iz raznih industrijskih procesa. Izvor toplote takođe može biti i otpadna toplota iz velikih rashladnih sistema i sl.

Ovde je izvor toplote vazduha, dok se za grijanje koristi topla voda, naročito u vidu površinskog grijanja sa svojim niskim temperaturama grejne vode od 40...50°C. Razlika temperature grejne vode trebalo bi da bude što manja, a zapremina što veća, sa eventualnom upotrebom dopunskog rezervoara tople vode.

### 6.3. Zemlja kao izvor toplote za toplotne pumpe

Toplotne pumpe kao toplotni izvor mogu da koriste površinske slojeve zemlje čija je temperatura konstantna tokom godine. Temperatura zemlje, a time i temperatura prikladnog radnog medija unutar cijevi izmjenjivača toplote zavise od spoljne temperature, ali su u kraćim razdobljima (tokom dana ili nedelje) gotovo konstantne.

Postoje dva načina eksploatacije energije zemlje na konstantnoj bazi: podzemni vodoravni izmjenjivači koji se postavljaju na manjim dubinama i sonde koje se postavljaju na većim dubinama, preko 30m. U oba slučaja fluid koji cirkuliše je odgovoran za prenos toplotne energije sa zemlje na sistem grijanja u objektu. Radni fluid se direktno šalje preko sonde u zemlju i tako razmenom energije preuzima toplotu ili hladnoću zemlje u zavisnosti od režima rada, da li se toplotna pumpa koristi za grijanje ili hlađenje.

## 7. EKONOMIČNOST TOPLOTNIH PUMPI

Energetska efikasnost toplotnih pumpi se izražava preko koeficijenta efikasnosti (Coefficient of Performance - COP). Efikasnost toplotnih pumpi COP svakako zavisi od vrste toplotnog izvora (zemlja, voda, vazduh) i snage pumpe. To je odnos između energije koja je uložena i energije koju dobijamo na izlazu, za grejanje.

$COP = \frac{\text{toplotni kapacitet (kW)}}{\text{Potrebna električna energija (kW)}}$

## 8. NAČIN RADA TOPLOTNE PUMPE

Sistemi grijanja s toplotnom pumpom mogu biti izvedeni tako da toplotna pumpa bude jedini izvor toplote, a može se koristiti i s nekim drugim izvorima topline. Toplotna pumpa se može koristiti u kombinaciji sa svim postojećim sistemima grijanja tako da onda govorimo o:

- monovalentnim i
- bivalentnim sistemima grijanja

Monovalentni sistem grijanja podrazumjeva takav sistem grijanja u kojem se cjelokupno toplotno opterećenje objekta zadovoljava samo toplotnom pumpom. To znači da je u tom sistemu toplotna pumpa jedini toplotni izvor i da se u toku cele grejne sezone, nezavisno od spoljnih uslova, korisna energija potrebna za grejanje objekta dobija samo iz nje. Osnovna karakteristika monovalentnih

sistema sa toplotnom pumpom je da su to niskotemperaturni sistemi. Toplotne pumpe u uslovima spoljašnjih temperatura (-15, -20°C) ne mogu postići višu temperaturu grejne vode od oko 55°C. Zbog toga se mora primeniti podno, panelno ili niskotemperaturno radijatorsko grejanje.

Bivalentni ili takozvani dvojni sistem grijanja podrazumeva da u sistemu grijanja osim toplotne pumpe postoji još neki izvor toplote.

To znači da se u toku grejne sezone dio toplotnog opterećenja potrošača pokriva toplotnom pumpom, a deo toplotnim izvorom sa fosilnim ili nekim drugim gorivom. Toplotna pumpa podmiruje toplotne potrebe određene temperature vanjskog vazduha i posle toga se uključuje drugi toplotni izvor.

## 9. PROJEKTI ZADATAK - OPRAVDANOST KORIŠĆENJA TOPLOTNE PUMPE ZA ZAGRIJAVANJE JEDNOPOROĐIČNE STAMBENE ZGRADE

Analiza ekonomske isplativosti toplotne pumpe u odnosu na čvrsto gorivo - uglj sprovedena je na primjeru porodične kuće u Šamcu, RS, Bosna i Hercegovina.

Tabela 1. Podaci o objektu za koji se vrši analiza

PREDMET	POROĐIČNA KUĆA
Lokacija:	Šamac, Republika Srpska, BiH
Ukupna građevinska površina:	160 m <sup>2</sup>
Korisna površina:	128 m <sup>2</sup>
Broj etaža:	2 (prizemlje i potkrovlje)
Bruto površina prizemlja:	64 m <sup>2</sup>
Bruto površina potkrovlja:	64 m <sup>2</sup>
Površina kotlovnice:	20 m <sup>2</sup>
Maksimalni toplotni gubici	25 667 W

### 9.1. Tehno-ekonomska analiza

#### 9.1.2. Godišnje toplotno opterećenje sistema

Godišnje toplotno opterećenje sistema zavisi od maksimalnog časovnog opterećenja, od krive toplotnog opterećenja i dužine trajanja sezone.

$$Q_{god} = Q_{max} \left( \tau_{gr} - \frac{b_1}{b_2 + 1} \tau_{gr}^{b_2 + 1} \right) [kWh / god] \quad (1)$$

gdje su:

Q<sub>max</sub>(kW)-maksimalno časovno toplotno opterećenje (maksimalni toplotni gubici),

τ<sub>gr</sub>(h/god) - dužina trajanja grejne sezone,

b<sub>1</sub> - parametar koji zavisi od prosječne unutrašnje temperature prostorije i dnevnog trajanja grejanja,

b<sub>2</sub> - parameter koji zavisi od unutrašnje temperature prostorije.

$$Q_{god} = 26 \left( 2100 - \frac{0,1}{0,24 + 1} 2100^{0,24 + 1} \right) = 26988 [kWh / god]$$

### 9.1.3. Troškovi goriva

#### 9.1.3.1. Troškovi uglja

Godišnji troškovi grijanja srazmjerni su količini i cijeni potrošenog uglja.

$$K_{god}^u = B_{god} \cdot C_u \quad [€/god] \quad (2)$$

(kg/god) - godišnja potrošnja uglja

C<sub>u</sub> (€/kg) - cijena uglja

$$B_{god} = \frac{Q_{god}}{\eta_{kg} \cdot H_u} [kg / god] \quad (3)$$

gdje su:

H<sub>u</sub> (kWh/kg) - donja toplotna moć uglja,

η<sub>kg</sub> - stepen korisnosti kotla.

$$B_{god} = \frac{26988}{0,75 \cdot 5,13} = 7014 [kg / god]$$

$$K_{god}^u = 7014 \cdot 0,09 = 631,26 [€/god]$$

#### 9.1.3.2. Troškovi električne energije

Godišnji troškovi električne energije zavise od godišnje potrošnje i jedinične cijene električne energije.

$$K_{god}^e = E_{god} \cdot C_e [€/god] \quad (4)$$

E<sub>god</sub> (kWh/god) - godišnja potrošnja električne energije,

C<sub>e</sub> (€/kWh) - jedinična cijena električne energije.

Godišnja potrošnja električne energije:

$$E_{god} = \frac{Q_{god}}{\eta_{tp}} [kWh / god] \quad (5)$$

gdje je: η<sub>tp</sub> = 4,5 stepen korisnosti toplotne pumpe.

$$E_{god} = \frac{26988}{4,5} = 5997,33 [kWh / god]$$

$$K_{god}^e = 5997,33 \cdot 0,06 = 359,83 [€/god]$$

### 9.1.4. Troškovi ulaganja

Tabela 2. Ulaganja u slučaju monovalentnog sistema grijanja na uglj.

	Cijena u €
Kotao sa ostalom pratećom opremom i grejnim tijelima	2423,52
Instalacija sistema centralnog grijanja	490,00
Materijal i građevinski radovi na izgradnje dimnjaka	372,30
<b>Ukupno</b>	<b>3285,82</b>

Tabela 3. Ulaganja u slučaju monovalentnog sistema grijanja sa toplotnom pompom.

	Cijena u €
Nabavka i ugradnja sistema toplotne pumpe za grijanje sa svim potrebnim materijalom	5889,17
Nabavka i postavljanje podzemnih kolektora	3197,94
<b>Ukupno</b>	<b>9087,11</b>

#### 9.1.4.1. Vrijednost povećanih ulaganja u toplotne pumpe u odnosu na kotao

Povećani godišnji troškovi zbog ulaganja u toplotnu pumpu srazmjerni su vrijednosti povećanih troškova investicije i procentu od te investicije.

$$\Delta K_{god}^i = p \cdot \Delta I \quad [€/god] \quad (6)$$

$\Delta K_{god}^i$  (€/god) - povećani godišnji troškovi zbog

ulaganja u toplotnu pumpu,

$\Delta I$  (€) - vrijednost povećanih ulaganja u toplotnu pumpu

$p$  - procenat od investicije

$p_a$  - procenat za troškove amortizacije

$p_o$  - procenat za troškove održavanja

U slučaju monovalentnog sistema grijanja sa toplotnom pompom važi da je:

$$\Delta I = I_{tp} - I_k \quad (7)$$

$I_{tp}$  - troškovi ulaganja za toplotne pumpe

$I_k$  - troškovi ulaganja za kotao

$$\Delta I = 9087,11 - 3285,82 = 5801,29 \quad [€]$$

$$\Delta K_{god}^i = p \cdot \Delta I = \frac{1 \cdot 5801,29}{100} = 58,01 \quad [€/god]$$

### 9.1.5. Vrijeme amortizacije povećanih ulaganja

Godišnja ušteda u pogonskim troškovima:

$$K_{god}^u = K_{god}^u - K_{god}^{tp} - \Delta K_{god}^i \quad (8)$$

$$K_{god}^u = 631,26 - 359,83 - 93,01 = 178,42 \quad [€/god]$$

Vrijeme amortizacije povećanih ulaganja:

$$\tau = \frac{\Delta I}{K_{god}^u - K_{god}^{tp} - \Delta K_{god}^i} \quad (9)$$

$$\tau = \frac{5801,29}{178,42} = 32,5 \text{ god}$$

Slika 2. Grafički prikaz odnosa investicionih troškova i godišnjih troškova grijanja



## 10. ZAKLJUČAK

S obzirom na sve prikazane proračune i analize, vidi se da je instalacija toplotne pumpe tehnološki superiorna i ekološki prihvatljivija od drugih načina dobijanja energije za grijanje u prikazanoj porodičnoj kući.

Relativno dug period povrata investicije bio bi smanjen dodatnim ulaganjima u radove na izvođenju izolacije, čime bi se se godišnje uštede koje iznose oko 50% povećale i do 70-80%, a relativno dug period povrata investicije bi bi bio kraći, a samim tim instalacija toplotne pumpe bila u potpunosti opravdana.

## 11. LITERATURA

- [1] Recknagel, Sprenger, "Grijanje i klimatizacija", Beograd 1984
- [2] Savanovic G., "Racionalno koriscenje elektricne energije u širokoj potrošnji", Publikacija VTS br.5, Bihac 1990
- [3] A. Anđelković, R. Bjelaković, A. Njerš "Tehno-ekonomska analiza primjene toplotne pumpe", Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Odjeljenje za energetiku i procesnu tehniku, Novi Sad
- [4] Matko Bupić, Sanel Čustović "Stanje i trendovi upotrebe toplotnih pumpi"
- [5] Zvonimir Guzović "Geotermalna energija i toplotne pumpe"
- [6] "Ground Source Heat Pumps - Geothermal Energy for Anyone, Anywhere": Current Worldwide Activity
- [7] Jevto Simić, Saša Ikić "Geotermalne elektrane i mogućnost razvoja u Bosni i Hercegovini"
- [8] Internet izvori  
[www.energis.ba](http://www.energis.ba)  
[www.izvorienenergije.com](http://www.izvorienenergije.com)  
[www.mcsolar.hr](http://www.mcsolar.hr)  
[www.loren-line.rs](http://www.loren-line.rs)  
[www.geo-solar.hr](http://www.geo-solar.hr)  
[www.vaillant.rs](http://www.vaillant.rs)

## Kratka biografija



**Tanja Krstanović** rođena je u Doboju 1982. godine. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti industrijskog inženjerstva i menadžmenta odbranila je 2011. godine.

**UTICAJ MEDIJA NA PRELAZAK IZ LATENTNE U MANIFESTNU FAZU  
DRUŠTVENOG KONFLIKTA****INFLUENCE OF THE MEDIA ON THE TRANSITION FROM LATENT TO MANIFEST  
PHASE OF SOCIAL CONFLICT**

Ljiljana Ivošević, Branislava Kostić, *Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad*

**Oblast - INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I  
MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – Rad se bavi uticajem medija na prelazak iz latentne u manifestnu fazu društvenog konflikta, na osnovu analize sadržaja naslovnih strana dnevnog lista «Dnevnik» (od 1. januara do 31. marta 1991. godine). Podaci dobijeni kvantitativnom i kvalitativnom analizom sadržaja ukazuju na promene u temama, modelu medijske prezentacije, dominantnom rečniku medija, opremanju i organizaciji naslovnih strana. Na osnovu uporedne analize podataka dobijenih po mesecima, utvrđeni su ritam i smer promena. Rezultati kvalitativne analize sadržaja potvrđuju teorijske pretpostavke o načinu delovanja medija u poslednjim etapama latentne faze konflikta i upućuju na značaj društveno odgovornog uređivanja medija u latentnoj fazi konflikta.

**Abstract** – The paper deals with the influence of media on the transition from latent to manifest phase of social conflict, based on content analysis of daily newspaper covers (in the time period from 1<sup>st</sup> January to 31<sup>st</sup> march in 1991). Data obtained by quantitative and qualitative content analysis indicate changes in themes, media presentation models, dominant media language, organizing and equipping covers. Based on comparative data analysis given by months, rhythm and direction of changes are established. Results of qualitative content analysis confirm theoretic assumptions regarding media actions during the final stage of latent conflict phase and indicate the significance of responsible media management during latent conflict phase.

**Ključne reči:** mediji, uticaj medija, društveni konflikti, faze društvenog konflikta

**1. UVOD**

Izučavanje delovanja medija na društvo daleko je mlađe od samih medija, koji nastaju paralelno sa nastankom društva kao zajednice koja se zasniva na komunikaciji svojih pripadnika. Nakon razvoja govora, kao prvog medija, razvijaju se razne forme pisane komunikacije, da bi u modernom dobu, došlo do razvoja elektronskih medija, i – u naše vreme, do nastanka i razvoja interneta. Svi do sada poznati mediji korišćeni su, i koriste se, između ostalog, i kao sredstva uticaja u svim fazama društvenih konflikata [1].

**NAPOMENA:**

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada, čije komentorka su bile dr Biljana Ratković Njegovan, red. prof. i mr Branislava Kostić, predavač.

**2. TEORIJE O DELOVANJU MEDIJA NA  
DRUŠTVO**

Razvoj teorija o uticaju medija na društvo može se podeliti u tri faze: prva faza obuhvata period od dvadesetih do pedesetih godina dvadesetog veka, druga od šezdesetih godina do pred kraj dvadesetog veka, i treća - period od poslednje decenije dvadesetog veka do danas. U prvoj fazi nastajanja medijskih teorija prevladava bihejviorističko shvatanje i teorije maksimalnih efekata medija, a glavna tema promišljanja teoretičara je medijski uticaj (Benjamin, Horkhajmer, Adorno, Makluan, rani radovi Habermasa). U drugoj fazi, medijski uticaj se postepeno minimizira i zamenjuje tvrdnjom da se uticaj medija svodi na pojačavanje/smanjivanje intenziteta već postojećih uverenja i stavova, i to samo ukoliko je delovanje medija trajno i sistematično (Klaper, Berelson, Lazarsfeld i Merton, «Birmingemska škola», Fisk, Kelner). U ovom periodu dominira „teorija minimalnih efekata“, čije su osnovne karakteristike funkcionalizam, linearno shvatanje komunikacije, posredno delovanje medija i pluralističko shvatanje društva. Treća faza počinje teorijama o postindustrijskom društvu (Bel, Turen, Kastels), a karakteriše je otvorenost, raznovrsnost pristupa i kritičnost prema modernom društvu. Komunikacija se više ne posmatra samo kao prenos informacija, publici se daje uloga aktivnog, umesto ranije uloge pasivnog, subjekta. Jedna od najbitnijih promena je dovođenje u pitanje objektivnosti medijskih poruka, za koje počinje da se smatra da predstavljaju elemenat konstrukcije stvarnosti (Debre, Bodrijar).

**3. DRUŠTVENI KONFLIKTI**

Mada postoje brojne definicije društvenih konflikata, možda je najjednostavnije reći da su to *sukobi društvenih grupa koje imaju bitno različite interese i ciljeve, ili pak koriste različite načine kako bi ih ostvarili*. Potreban, ali ne i dovoljan, uslov za izbijanje konflikta, predstavlja postojanje aktera sa suprotnim interesima. Pored toga, mora da postoji i namera da se suparnička strana potčini, porazi ili uništi. Kada se uspostavi konfliktna interakcija dve strane, konflikt se, iz latentnog, prevodi u manifestan. „Društveni konflikti su situacije koje se mogu i moraju kontrolisati i usmeravati. Od načina njihovog usmeravanja i kontrole zavisi njihov ishod i tok. Stoga je jedna od karakteristika društvenih konflikata da spadaju u relativno kontrolabilne društvene procese, čiji tok, rasplet i ishod bitno zavise od metoda koje koriste direktno angažovane strane“ [2].

Društveni konflikti se u teoriji i u praksi dele na osnovu različitih kriterijuma podele. Uobičajena podela, koja se

smatra klasičnom i neupitnom zasniva se na kombinaciji kriterijuma *učesnika* i *povoda/uzroka* društvenih konflikta. Po ovoj podeli, postoje: *klasni/ekonomski, nacionalni, politički, rasni i verski konflikti* [3].

### 3.1. Faze društvenih konflikata

Društveni konflikti spadaju u relativno predvidive procese koji se, po pravilu, odvijaju u dve faze: *latentnoj* - u kojoj se javlja niz međusobno nepovezanih incidenata, koji nastaju i razrešavaju se bez jasnih nagoveštaja moguće eskalacije, i *manifestnoj*, u kojoj, kako i sam njen naziv sugerise, imamo otvorene konflikte, sa jasno izdiferenciranim subjektima, ciljevima, metodama i tehnikama borbe. [4]

Društvenim konfliktima uvek prethodi faza uspostavljanja socijalne distance. Uspostavljanje socijalne distance je dugotrajan proces i predstavlja prvi pokazatelj potencijalnog konflikta. Jednom kada se uspostavi, socijalna distanca se od strane svih potencijalnih učesnika u konfliktu percipira kao podrazumevajuća i nepremostiva.

Njeno prihvatanje i produbljivanje vodi ka uspostavljanju latentne faze društvenog konflikta, mada savremenici faze uspostavljene socijalne distance retko uspevaju da je prepoznaju kao fazu «uvoda» u latentnu fazu. Bez obzira na svoju prirodu, svaki konflikt ima svoju latentnu i manifestnu fazu, dok faza uspostavljanja socijalne distance ne mora obavezno predstavljati uvod u latentnu fazu konflikta, odnosno - može trajno postojati bez prelaska u konflikt.

### 3.2. Latentna faza društvenih konflikata

Konflikt koji se nalazi u svojoj latentnoj fazi, može često da odaje utisak niza nepovezanih incidenata, tako da samo učestalost i ponavljanje istih tipova konflikata ukazuju na njihovu pravu prirodu. Latentna faza ima *četiri perioda* kroz koje mora da prođe na putu do manifestne faze socijalnog konflikta.

*U prvom periodu* postoje dve društvene grupe, suprotstavljenih interesa, među kojima je uspostavljena socijalna distanca, a makar jedna od dve strane svoje interese smatra suprotstavljenim drugoj strani. Počinje da se pominje istorijska uloga i krivica „druge strane“, što se prenosi u medije, koji time dodatno motivišu auditorijum. [5]

*U drugom periodu*, obe suprotstavljene grupe imaju jasnu svest o suprotstavljenim interesima. Stav prema istorijskim greškama i nepravdama druge strane je uspostavljen i ne dovodi se u pitanje. Stigmatizacija druge strane je još uvek nepotpuna. Mediji počinju dugoročne projekte kao što su članci, istorijske analize, stručne emisije, koje imaju za cilj povećanje jaza između dve sukobljene strane. [6].

*U trećem periodu*, političke elite pomoću medija pripremaju buduće sukobljene strane, kako bi obezbedili podršku sopstvenog javnog mnjenja za predstojeći manifestni konflikt. U ovoj fazi mediji imaju redovne "specijale", koji menjaju programsku šemu radijskog i TV programa, kao i redosled stranica u novinama. Javljaju se novi stručni časopisi koji se bave temama koje su predmet sukoba. [7]

Konfliktna terminologija i stigmatizacija unosi se u javni govor, a pre kraja trećeg perioda, suprotna strana se pominje isključivo u okvirima novouspostavljene terminologije, zasnovane na stigmatizaciji.

Takođe, suprotna strana počinje da se povezuje sa zlom ili nečovečnošću, što dovodi do čvrsto oubličenih stavova u svim medijima.

*Četvrti period* je priprema za ulazak u manifestnu fazu sukoba. U ovoj fazi obe strane pripremaju svoje javno mnjenje za konflikt, stigmatizacija je opšta, a govor mržnje postaje glavno obeležije komunikacije.

Da li će do konflikta zaista i doći u ovoj fazi zavisi samo od institucionalnih mogućnosti, političkih i tehničkih uslova. Uloga medija u poslednjoj fazi latentnog konflikta, može biti odlučujuća, odnosno - mediji mogu uticati na odlaganje, smirivanje ili izbijanje konflikta.

## 4. RAT KAO KONFLIKT, DRUŠTVENA POJAVA I PROCES

U dosadašnjoj istoriji ljudskog društva, rat se uvek nametao kao jedna od glavnih tema. U ljudskoj istoriji, mir predstavlja samo kratku pauzu između dva rata. Svi kompetentni analitičari slažu se sa tim da je rat kompleksna pojava, da nikako nije slučajna i da se uzroci nastanka ratova ne mogu objašnjavati uzimajući u obzir samo jedan razlog (teritorija, ekonomija, politički sistem...).

Istraživanja i analize savremenih konflikata pokazuju da su njihovi krajnji uzroci različite vrste nejednakosti (nacionalne, rasne, klasne, verske). [8]

Projekcije stručnjaka idu ka tome da će uzroci konflikata u budućnosti, verovatno, biti borbe za osnovne životne potrebe kao što su pijaća voda, hrana...

## 5. DELOVANJE MEDIJA U LATENTNOJ FAZI DRUŠTVENIH KONFLIKATA

Mediji predstavljaju ogledalo društva u kome deluju. U nedemokratskim režimima oni deluju po uputstvima vladajuće strukture, dok su u relativno slobodnim društvima mediji kao i ostale ljudske delatnosti, izloženi tržišnoj utakmici, što ih dovodi u zavisnost od ekonomskih centara moći. Može se reći da je sloboda medija relativan pojam, a da su u nekoj zemlji mediji slobodni onoliko koliko je i društvo u kojem postoje i deluju.

U vremenima latentnih konflikata većina medija se stavlja u službu političke elite. Oni zaista nezavisni, u tim situacijama bivaju marginalizovani.

Sa rastom informacionih tehnologija mediji dobijaju sve veći značaj, pa ih političke elite sve više koriste za svoje ciljeve. U današnje vreme može se zaključiti da bez medija ni jedna politika ne bi mogla da sprovede svoje ciljeve. To naročito dolazi do izražaja u latentnim fazama društvenih konflikata.

Zato će uloga medija, upravo u takvim situacijama, rasti direktno proporcionalno razvoju tehnologije, odnosno širenjem upotrebe medija.

### 5.1. Primer uticaja ratne propagande na javno mnjenje u bivšoj SFRJ

Krajem devedesetih godina dvadesetog veka dolazi do promena u vrednosnom sistemu i produbljivanju socijalne distance građana SFRJ, pri čemu nije nevažno pomenuti da je u tom periodu stepen poverenja punoletnih građana u medije bio veoma visok, dok je, recimo, prosečna dužina gledanja televizije u toku dana iznosila pet sati dnevno, o čemu svedoče istraživanja i statistički podaci

Centra za istraživanje programa i auditorijuma Radio televizije Novi Sad. U tom periodu, upotreba medija na prostoru SFRJ u potpunosti odgovara teorijskim pretpostavkama u vezi sa upotrebom medija u latentnoj fazi društvenog konflikta. Zbornik analiza o delovanju medija na prostoru SFRJ u ovom periodu, medijskim preferencijama tema, jeziku medija, upotrebi stigmatizacije i modelima delovanja medija na javnost objavljen je 2005. godine u Beogradu i predstavlja jednu od najznačajnijih naučnih analiza problema delovanja medija u latentnoj fazi konflikata u bivšoj SFRJ. [9]

Društvo je imalo ogromno poverenje u medije i informacije koje su plasirane putem medija. Kako su mediji, raspadom federalne JRT (Jugoslovenska radio televizija), postali alatke republičkih političkih elita, delovanje medija na prostoru SFRJ postaje fragmentirano, usmereno na prezentaciju međusobno suprotstavljenih interesa različitih republika. [10]

Tokom perioda latentne faze budućeg društvenog konflikta, javno mnjenje SFRJ se, postepeno, deli na međusobno suprotstavljena javna mnjenja republika. U ovom procesu značajna uloga pripada medijima, po ocenama svih domaćih i stranih teoretičara, bez izuzetka. [11]

## **6. UTICAJ MEDIJA NA PRELAZAK IZ LATENTNE U MANIFESTNU FAZU NA PRIMERU ANALIZE NASLOVNIH STRANA LISTA „Dnevnik“**

Analiza sadržaja naslovnih strana novosadskog dnevnog lista „Dnevnik“, urađena je na tromesečnom uzorku (januar, februar i mart 1991. godine). Ova tri meseca su uzeta u uzorak, jer zauzimaju centralno mesto u drugoj polovini latentne faze konflikta, te se moglo očekivati da će upravo u ovom periodu doći do izražaja promene preferencija tema, rečnika i metoda izveštavanja o temama koje su u vezi sa letentnom fazom konflikta. Istraživanje je obuhvatilo:

a) kvantitativnu analizu (mesto, veličina/dužina i broj naslova, podnaslova i nadnaslova, po danima, nedeljama i mesecima; broj, mesto i veličinu fotografija; frekvenciju reči, fraza i floskula; frekvenciju pominjanja ličnih imena i prezimena, frekvenciju pominjanja institucija) i b) kvalitativnu analizu (razvrstavanje naslova, podnaslova i nadnaslova po kriterijumu tipa odnosa prema temi; kategorizacija informacija u pogledu teme, mesta događaja, subjekata i izvora informacija; analiza karakterističnih reči, fraza i kompletnih naslova, odnosno podnaslova i nadnaslova).

Nakon obrade kvantitativnih i kvalitativnih podataka po mesecima, urađena je uporedna analiza, kako bi se dobili podaci o trendovima.

### **6.1. Analiza naslovnih strana lista „Dnevnik“**

Analizirajući tromesečni uzorak naslovnih strana lista „Dnevnik“, može se zaključiti da se januar, februar i mart bitno razlikuju po zastupljenosti tema, karakterističnim rečima i frazama, fotografijama, organizaciji stranica itd. Osnovna karakteristika analiziranog perioda je postepeno intenziviranje političkih tema i rečnika rata, te nagle promene prioriteta tema i pojava negativnih kampanja. [12]

U januaru se primećuje postepeno odstupanje od formalnog, javnog govora. Počinju da se koriste arhaizmi i metafore, a mediji uvode rečnik rata u sporadičnu upotrebu. Počinju da se pojavljuju reči koje asociraju na počinjene greške i nepravde među narodima u prošlosti, naslovi postepeno postaju emotivniji, javljaju se sadržaji koji podsećaju na prethodne istorijske konflikte, a u dva navrata se nagoveštava mogućnost novih konflikata u budućnosti. Na fotografijama se favorizuje lik tadašnjeg predsednika Srbije, kao i fotografije oružja i posledica ratnih dejstava (izvan SFRJ).

U februaru se prvi put pominju žrtve. Termin se ne koristi u kontekstu „poginulih“ ili „ranjenih“ u aktuelnim oružanim sukobima, već u kontekstu podsećanja na istorijske nepravde iz prošlosti. Na fotografijama je приметna negativna kampanja protiv hrvatskog političkog vrha. Upotreba govora mržnje se povećava, a rečnik naslova sugerise produblјivanje etničke distance. Sve se više pominje oružje kao i odobravanje i zagovaranje rata. Šalje se poruka o nepomirlјivosti i neizbežnosti sukoba, pojavljuju se naslovi koji direktno upućuju na strah i ksenofobiju.

U martu, dolazi do jasne polarizacije tema. Dominantne po broju, veličini i mestu naslova su - ili potpuno neutralne teme, ili teme koje su u direktnoj vezi sa konfliktom. U grupi naslova, podnaslova i nadnaslova koji se bave aktuelnim društvenim konfliktom se javlja veća učestalost reči i fraza koje imaju dramatičan karakter, što je svakako doprinosilo pojačanju emocija među čitaocima i zaokruživanju distance/otpora prema «protivničkoj strani». Dolazi do produžavanja podnaslova, u cilju pojačane argumentacije konflikta.

Analiza naslovnih strana štampanog medija kao što je „Dnevnik“, koji je imao relativno veliki uticaj u tom istorijskom periodu (najtražniji i najčitaniji list u Vojvodini, po podacima iz Barometra medija CIP RTNS za 1990. i 1991. godinu), dobra je ilustracija delovanja tadašnjih medija. Rezultati istraživanja, koje je bilo podloga ovog rada, u potpunosti su saglasni sa ostalim istraživanjima koja su za predmet imala analizu sadržaja medija u SFRJ periodu 1990-1991. godina

## **7. ZAKLJUČAK**

Delovanje medija u društvenim konfliktima specifično je po povišenom stepenu interesovanja auditorijuma prema medijima, posebno prema informativnim sadržajima.

Za medije bivše SFRJ, koji su delovali krajem osamdesetih i početkom devedesetih, može se reći da su zbog političkih okolnosti u kojima su delovali, imali bitan uticaj na formiranje stavova javnog mnjenja u pripremi za rat.

Analiza koja je poslužila kao osnova ovog rada, kao i ostale analize delovanja medija u ovom periodu, pokazuje veoma ilustrativne promene u pogledu tematike, obima i učestalosti karakterističnih naslova, nadnaslova i podnaslova do kojih dolazi tokom latentne faze društvenog konflikta. Iz perspektive sagledanih rezultata, uređivanje medija, kao element manadžmenta medijskog sadržaja, predstavlja jedan od ključnih faktora koji određuju način delovanja medija u specifičnim fazama razvoja nekog društva.

Dobijeni rezultati pokazuju da približavanje manifestne faze konflikta utiče na tematiku i organizaciju medijskih sadržaja, pri čemu se društvena odgovornost medija manifestuje kao prihvatanje negativnog (konfliktnog) rečnika i promocija stava o neminovnosti konflikta. Da li bi drugačiji menadžment medija u latentnoj fazi društvenog konflikta mogao da doprinese pacifikaciji konflikta i koliko bi to bilo održivo u pogledu opstanka medija, predstavlja pitanje za neke buduće analize.

## 8. LITERATURA

- [1] Virilio, P., (2002), Od terora do apokalipse, Nova Srpska politička misao, Debate br 4, Svet posle 11. septembra, Beograd
- [2] Kostić, B., (2007), Menadžment medija u društvenim konfliktima i krizama, Zbornik Društvo znanja, Sremski Karlovci
- [3], [4], [5], [7] Milašinović, R., Milašinović, S., Uvod u teorije konflikata, Fakultet bezbednosti, Beograd
- [6] Kostić, B., (2008), Media management in latent phase of social conflicts, XIV International Scientific Conference on Industrial Systems, Novi Sad
- [8] Kovačević, B., (1995), Rat, Svetovi, Novi Sad
- [9] [11] Zbornik, (2005), Mediji i rat, Argument, Beograd
- [10] Bačević, Lj., Đinić, F., Flere, S., Panasiuk (Kostić), B., (1990), Neposlušni medij, CIP RTNS, Novi Sad
- [12] Naslovne stranice lista «Dnevnik», od 1. januara do 31. marta 1991. godine

### Kratka biografija:



**Ljiljana Ivošević**, rođena je 1983. godine u Senti. Diplomski master rad na Fakultetu tehničkih nauka, oblast Industrijsko inženjerstvo i menadžment, odbranila je 2011. godine.



**Branislava Kostić**, rođena je 1956. godine; magistrirala na ECPD UN, 2005. godine; od 2006. godine radi na FTN u Novom Sadu, na studijskom programu Inženjerstvo i menadžment medija.

**KRATKOROČNO FINANSIRANJE MALIH I SREDNJIH PREDUZEĆA U SRBIJI  
SHORT-TERM LOANS FOR SMALL AND MEDIUM COMPANIES IN SERBIA**Sonja Mihajlov, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast: INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I  
MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – Cilj rada jeste da se na jedan celovit, sažet i razuman način ukaže na mesto, značaj i ulogu kratkoročnih kredita za razvoj malih i srednjih preduzeća u Srbiji. U radu su predočene sve prednosti i nedostaci kratkoročnog finansiranja. Težnja je da se teorijskim i praktičnim istraživanjem predoče sve mogućnosti za razvoj malih i srednjih preduzeća kroz kratkoročne kredite u Srbiji.

**Abstract** – : *The goal of the paper is to show, on a comprehensive, concise and meaningful way, the importance, significance and role of short-term loans for small and medium companies in Republic of Serbia. The paper presented the advantages and disadvantages of short-term financing. Aspiration is that the theoretical and practical research present all the possibilities for enterprise development by use of short-term loans in Serbia.*

**Ključne reči:** *Kredit, kratkoročno finansiranje, razvoj malih i srednjih preduzeća.*

**1. UVOD**

Da bi preduzeća ostvarila planirani razvoj, potrebno je da u okviru svog finansijskog poslovanja obezbede potrebna finansijska sredstva. Investicije predstavljaju odlaganje potrošnje u sadašnjosti radi očekivanog dobitka u budućnosti.

Svaki poslovni sistem, koji očekuje uspešan razvoj, mora da planira realizaciju određenog broja investicija. Ostvarenje investicionih planova u mnogome zavisi od mogućih raspoloživih sredstava, koja mogu biti angažovana za nova ulaganja. Postupak utvrđivanja potrebnih sredstava za realizaciju planiranih investicija, kao i način njihovog pribavljanja, naziva se **finansiranje investicija**.

Koliko je bitna aktivnost sagledavanja potrebnih investicionih sredstava, toliko je možda, u ovo vreme, i bitnije naći i definisati njihove izvore.

Sam proces finansiranja investicija predstavlja veoma složen proces zato što je potrebno pomiriti veći broj faktora, odnosno, potrebno je uskladiti strukturu, veličinu i dinamiku neophodnih investicionih sredstava.

Bez sinhronizovanih nabrojanih aktivnosti, nije moguće uspešno voditi i realizovati investicioni projekat. Ukoliko dođe do situacije u kojoj pomenuti faktori nisu u konstelaciji, to se može nepovoljno odraziti na tok

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Dušan Dobromirov, docent.**

projekta, dolazi do teškoća koje se manifestuju usporavanjem realizacije projekta, gubitkom određenih budućih efekata korišćenja investicije, pa čak može dovesti u pitanje i realizaciju celokupnog investicionog programa. Sve to, u krajnjoj liniji, može negativno da se odrazi na razvoj i poslovanje celokupnog preduzeća.

Jedan od poslova banke su kreditni poslovi. Banka ima pravo da depozite svojih klijenata plasira kroz kratkoročne, srednjoročne ili dugoročne kredite drugim korisnicima.

Kreditni predstavljaju novčane pozajmice koje banka ustupa svojim klijentima na određeni period, uz određenu kamatnu stopu.

Kamatna stopa je viša na kredite koji se uzimaju na duži vremenski period, iz razloga što su rizičniji po banku.

Kratkoročni krediti su krediti koji se odobravaju na period do godinu dana i kamatna stopa na ove kredite je najniža.

To su krediti kojima se reguliše trenutna nelikvidnost. Kratkoročni krediti mogu biti: kontokorentni, eskontni, lombardni, akceptni, rambursni i avalni.

Srednjoročni krediti su krediti sa periodom dospeća od 1 do 5 godina, a služe za finansiranje manjih investicija, kupovinu trajnih potrošnih dobara i sl.

Dugoročni krediti se odobravaju na period duži od 5 godina, a služe za finansiranje većih investicija. Tu spadaju hipotekarni, građevinski, industrijski i investicioni krediti. Ovi krediti su namenjeni uglavnom za finansiranje sektora privrede i delom za finansiranje stambene gradnje. Kratkoročni krediti odobravaju se od strane banke radi zadovoljenja kratkorocnih potreba za obrtnim sredstvima korisnika tih sredstava. Imaju rok dospeća do godinu dana i služe za finansiranje tekuće budžetske delatnosti, potrošnje, odnosno za prenošenje tekuće nelikvidnosti. U tu kategoriju ulaze; *kontokorentni, eskontni, lombardni, akceptni, rambursni i avalni kredit*.

**2. VRSTE KRATKOROČNIH KREDITA KOD  
PONUDE BANAKA U SRBIJI****2.1 Overdraft kredit**

Predstavljaju kratkoročne kontokorektno kredite. Overdraft krediti su sinonimi za dozvoljene minuse kod pravnih lica, dakle, predstavljaju mogućnost preduzeća da izvršava naloge i iznad raspoloživog stanja na svom računu, preko određene granice.

Overdraft kredit pomaže preduzećima u upravljanju njihovim svakodnevnim poslovanjem i popunjavanju praznina između dnevnih priliva i plaćanja. Overdraft omogućava da privremeno uvećamo novčane tokove na računu preduzeća, eliminisanjem privremene neusaglašenosti između priliva i odliva novca npr. ako nam neplanirano kasni uplata od kupca mi možemo koristiti overdraft,

uredno izmiriti svoju obavezu prema dobavljaču dok čekamo uplatu od kupca kako ne bi smo zapali u nedozvoljeno kašnjenje prema dobavljaču.

U zavisnosti od poslovne politike, visina overdraft kredita kod raznih banaka se određuje na bazi analize finansijskih pokazatelja poslovanja, za svakog klijenta ponaosob, uzimajući u obzir promet na računu banke u odgovarajućem periodu, koji prethodi samom odobravanju, ili prosečan mesečni priliv.

## 2.2 Revolving kredit

U načelu se definiše ne kao klasičan kredit, već pre kao mogućnost klijenta da u određenom vremenskom period ima na raspolaganju određena finansijska sredstva, a njihova realizacija u tom period zavisi od konkretne potrebe u datom trenutku. Odobrava se klijentima koji imaju potreba za povremenim povlačenjem i vraćanjem finansijskih sredstava. U tom kontekstu je vrlo sličan overdraft kreditu, a od njega se razlikuje po tome što se sredstva prema prethodnom nalogu klijenta prenose na račun pravnog lica, a vraćaju se na račun banke. Tako, primalac zajma može da otplati kredit prema svojim sopstvenim mogućnostima i planovima. Odobrava se klijentima koji ne mogu unapred da definišu dinamiku povlačenja i vraćanja sredstava, već u okvirnom iznosu. Kao overdraft, spada u grupu najskupljih kratkoročnih kredita, zbog konformnosti korišćenja za klijenta. Često se ovakva vrsta kredita obnavlja nakon krajnjeg roka dospeća bez nekih posebnih dodatnih uslova.

Suštinska namena ovih kredita je prevazilaženje problema kratkoročne likvidnosti, a koriste za isplatu dobavljača, za plaćanje PDV, za isplatu ličnih dohodaka, kao i poreza i doprinosa za I. dohodke.

Jednom kada dobijete revolving zajam tkz. okvirno zadženje, može se koristiti kad god je potrebno, u period u kom je odobren. Kreditor će nakon odobrenja kredita na raspolaganju preduzeću staviti određenu količinu novca, a preduzeće povlači kratkoročne tranše u bilo kom trenutku, do nivoa ukupne raspoloživosti. Prirodno, svako povlačenje novčanih sredstava smanjuje odobrena dostupna sredstva, a nakon vraćanja početna suma se obnavlja.

Kod odobravanja ovih revolving kredita, naplaćuje se određena provizija, koja je obično jedan do dva procenta od ukupnog iznosa. Takođe postoji I naknada za rezervaciju sredstava, po definisana na godišnjem nivou, obično od 0,5 do 2%, oba računava se i naplaćuje kvartalno. Za sve povučene tranše, korisnik revolving zajma plaća kamatu na iznos koji je preuzet, mesečno, kvartalno ili po dogovoru sa bankom.

## 2.3 Krediti za finansiranje tekuće likvidnosti

Poslovna klima koju karakteriše narušena likvidnost na nivou velikog broja privrednih subjekata, neminovno ima refleksiju na stanje tekuće likvidnosti, a naročito malih i srednjih preduzeća i preduzetnika. Kako se veliki trgovački lanci, kao najznačajniji kupci vrlo često finansiraju na račun svojih dobavljača, posebno malih i srednjih preduzeća, ova tada imaju problem likvidnosti, jer proizvodni proces je potrebno nastaviti, kupiti sirovine, isplatiti radnu snagu, a likvidna sredstva nedostaju. Tada se preduzeća obraćaju bankama, tražeći kratkoročne

kredite za prevazilaženje problema likvidnosti, po pravilu do naplate od svojih dužnika. Kao jasno definisani namenski krediti, odobravaju se na određeni rok, najčešće do jedne godine, uz definisanu dinamiku vraćanja (u mesečnim, kvartalnim ili polugodišnjim ratama). Visina kredita je uslovljena s jedne strane potrebom klijenta, a s druge kreditnom sposobnošću istog. Postoje čisto dinarski krediti, kao i sa valutnom klauzulom.

## 2.4 Krediti za obrtna sredstva

Kredit za obrtna sredstva omogućuje finansiranje obrtnih sredstva tj. povećanje prometa i prihoda uz stabilan novčani tok.

Svrha kredita radi:

1. finansiranja obrtnih sredstava
2. finansiranja zaliha
3. finansiranje potraživanja

Za nesmetano obavljanje proizvodnje, kao i za proširenje kapaciteta, klijentu su potrebna obrtna sredstva, osnovna sirovina, gorivo, odgovarajući nivo zaliha. U slučaju da nema dovoljno sopstvenih sredstava da izfinansira potreban nivo obrtnih sredstava, on se obraća bankama da bi iz kredita nabavio tačno određena obrtna sredstva. Kao strogo namesni kredit, ovu vrstu kredita je vrlo lako iskontrolisati od strane banaka, obzirom da se kao osnov za odobravanje podose i profakture ili fakture za nabavku tačno definisane robe ili materijala koji će biti nabavljen iz kredita. Često se kredit realizuje direktno na račun dobavljača, kao sigurnost da će sredstva biti korištena upravo za traženu namenu.

Najčešće se odobrava na rok do 12 meseci, ali je moguće i do 24 meseca, kao čisto dinarski, kredit sa valutnom klauzulom ili čak devizni kredit, ukoliko se koristi za uvoz robe iz inostranstva.

## 2.5 Subvencionisani krediti

Zaključenim ugovorom između Fonda za razvoj Republike Srbije i Banke, definisani su uslovi odobravanja kredita za likvidnost i finansiranje trajnih obrtnih sredstava izvoza u 2011 godini, pod kojima korisnik kredita ostvaruje subvencionisanu kamatnu stopu.

Pravo na korišćenje kredita imaju preduzetnici i privredna društva u Republici Srbiji, koji su registrovani u skladu sa zakonom kojim se uređuje registracija i koji banci uz zahtev za korišćenje kredita sa subvencionisanom kamatnom stopom dostave svu potrebu dokumentaciju, saglasno proceduri banke za odobravanje plasmana i Uredbi.

## 2.6 Krediti Fonda za Razvoj

Upravni odbor Fonda za razvoj Republike Srbije je utvrdio Program Fonda za 2011. godinu. Programom su predviđene aktivnosti koje će Fond za razvoj sprovesti u tekućoj godini, odnosno na koji način će kreditirati našu privredu. Takođe su programom opredeljena izvori odnosno sredstva za ove namene, kao i struktura upotrebe tih sredstava.

Pored redovnih aktivnosti odnosno uobičajenih oblika i vrsta kredita, prošle i ove godine Fond ima i dodatni

program: subvencionisanje kredita koje odobravaju poslovne banke privrednim subjektima i građanima, u cilju podrške privredi u u slovom ekonomske krize, izdavanje garancija za kredite kod poslovnih banaka, kao i podsticajne kredite za ravnomerni regionalni razvoj.

### **3. PROCEDURA ODOBRAVANJA KREDITA**

#### **3.1. Podnošenje zahteva**

Privredni subjekti podnose zahteve za odobravanje kredita na obrascu >>Zahtev klijenta<< koji predstavlja obrazac banke.

Podneti zahtev za odobravanje plasmana mora biti overen i potpisan od strane ovlašćenog lica za zastupanje privrednog subjekta. Zahtevi se podnose u filijalama banke odnosno u ekspozituri gde klijent ima otvoren tekući račun. Zaduženo lice u ekspozituri uručuje klijentu obrazac Zahtev sa upitnikom za odobravanje kredita i po prijemu popunjenih obrazaca, iste sa propratnom dokumentacijom prosledjuje pripadajućoj filijali odnosno nadležnom delu za dalje procesuiranje zahteva tj njegovu dalju obradu u filijali.

#### **3.2. Komplementiranje i dostavljanje dokumentacije**

Potrebna dokumentacija za formiranje dosijea i obradu kreditnog zahteva:

##### **3.2.1. Statusna dokumentacija**

(ukoliko isti nije u posedu banke)

- 1) Fotokopija rešenja o registraciji kod Agencije za privredne registre ili druge nadležne institucije
- 2) Fotokopija/original Izvod iz Agencije za privredne registre ne stariji od 3 meseca i ažurni podaci sa sajta APR na dan prijema zahteva.
- 3) Fotokopija akta o uskladjivanju sa Zakonom o privrednim društvima i sve izmene i dopune istog
- 4) OP obrazac
- 5) PIB
- 6) Fotokopija kartona deponovanih potpisa za raspolaganje sredstvima-Fotokopija lične karte/pasoša vlasnika i zakonskog zastupnika odnosno lica ovlašćenog za zastupanje.
- 7) Dokumentacija u skladu sa procedurom "Upoznaj svog klijenta" i Procedurom za sprečavanje pranja novca i finansiranje terorizam
- 8) Odluka nadležnog organa o razvrstavanju po veličini.

##### **3.2.2. Finansiska dokumentacija**

(ukoliko isti nije u posedu banke)

- 1) Fotokopija kompletnog godišnjeg finansiskog izveštaja za poslednja dva obračunska perioda.
- 2) Bruto bilans (odnosno presek poslovanja klijenta u formi bilansa), ne stariji od 30 dana od dana podnošenja zahteva, ukoliko je od datuma sastavljanja zvaničnog finansiskog izveštaja proteklo više od 3 meseca. Bilansi ili bruto bilans mora biti potpisan i pečatiran od strane odgovornog lica.
- 3) Potvrda NBS o broju dana blokade tekućeg računa za period od poslednjih 12 meseci od dana podnošenja zahteva ili drugi dokaz o broju dana blokade tekućeg računa.

#### **3.2.3 Dokumentacija vezana za ponuđenje instrumente obezbeđenja**

#### **3.3. Obrada kreditnog zahteva**

Obrada kreditnog zahteva obuhvata proveru kompletnosti dokumentacije i komplementiranje iste u saradnji sa klijentom i popunjavanje ček liste dokumentacije. Nakon toga unos/ažuriranje podataka u bazi kvalitativnih podataka (aplikacija), predlog nadležnom kreditnom odboru. Provera ispunjenosti uslova po odluci o uslovima odobravanja kredita, a ukoliko dokumentacija nije kompletirana potrebno je obavesti klijenta da je njegov zahtev stavljen van snage.

#### **3.4. Postupanje po donetoj odluci nadležnog organa**

Ukoliko se radi o donetoj odluci nadležnog odbora za odobravanje overdraft kredita klijentu iz grupe malih i srednjih privrednih subjekata, nakon dobijanja pozitivne odluke, pristupa se pisanom obaveštenju klijenta o donetoj odluci, formiranje osnovnog dosijea klijenta, pojedinačnog dosijea plasmana, sačinjavanje i zaključivanje Ugovora o overdraft kreditu. A ukoliko je doneta negativna odluka tj. da klijent ne usunjava zahteve kreditne sposobnosti, account menager, obaveštava klijenta o negativnoj odluci.

#### **3.5. Sačinjavanje i potpisivanje ugovora i pribavljanje instrumenta obezbeđenja**

Zaposleni u organizacionom delu nadležnom za administraciju, vrši u aplikaciji prenos partije na svoje ime i ostale radnje prema korisničkom uputstvu za kratkoročne kredite i sačinjava se standardizovana forma ugovora u kojem su sadržani svi bitni elementi definisani odlukom nadležnog odbora.

Zaposlen nadležan za poslove administracije overdraft kredita kontroliše unete podatke i svojim parafom na svakoj pojedinačnoj strani dokumenta potvrđuje tačnost unetih podataka.. Tako parafiran dokument zatim prosledjuje uz Ugovor o overdraft kreditu pretpostavljenom rukovodiocu radi kontrole, koji svojim parafom na svakoj strani dokumenta dokazuje da je izvršena provera tačnosti.

Nadležni radnik poziva klijenta radi potpisivanja ugovora i overe pečatom. Nakon potpisivanja i overe, dostavljanja i provere Ugovora od strana klijenta, ispravnosti potpisa i pečata klijenta, ugovore parafiraju nadležni radnik i rukovodilac/drugo zaduženo lice, nakon čega se isti dostavlja na potpisivanje nadležnim rukovodiocima u skladu sa ravilima o načinu potpisivanja. Uz ugovor o kreditu.

Klijentu se uručuje i pregled bitnih elemenata otplate kredita iskazanom efektivnom kamatnom stopom na dan potpisivanja ugovora.

#### **3.6. Izvršavanje ugovornih obaveza banke i aktiviranje kratkoročnog kredita**

Nakon sticanja uslova-potpisivanje ugovora o kreditu, prijema i provere instrumenta obezbeđenja kao i ispunjenja posebnih uslova predviđenih odlukom nadležnog odbora vrši se aktiviranje odobrenog overdraft kredita u skladu sa korisničkim uputstvom za overdraft kredite.

### 3.7. Obračun kamate, naknada I ispostavljanje naloga

Naknada za obradu zahteva, kao i kamata tj cena kredita zavisi od poslovne politike banke. Kamatne stope za kratkoročne kredite su visoke. Što se samog obračuna tiče, on se vrši jednokratno, kod nekih banaka koji nude kredite na polugodišnjem nivou, daju mogućnost produžavanja kredita na još pola godine i tada se naknada vrši dvokratno.

### 3.8. Dospeli kratkoročni krediti, upravljanje potencijalnim rizičnijim plasmanima

Na dan dospeća, klijent je u obavezi da raspolaže sopstvenim sredstvima na svom tekućem računu, tj. da „izađe iz minusa“ kako se to popularno definiše bankarskim žargonom.

Ovo je slučaj kod overdrafta. Revolving nije vezan za stanje na tekućem računu, kao i drugi kratkoročni krediti koji moraju vraćati iznos pozajmice do datuma dospeća u ovom slučaju do godinu dana.

Nadležni radnik je u obavezi da proveri da li su sva knjiženja izvršena ispravno.

Nakon toga u obavezi je da preuzme sve mere radi naplate kredita, a koje su definisane procedurom o merama naplate. One podrazumevaju:

- 1) zvanje klijenta telefonski,
- 2) pismeno obaveštavanje klijenta i jemca o dospelosti duga, sa obavezom njegovog izmirenja, uz navođenje mera naplate koje će biti preduzete u slučaju neizmirenja
- 3) blokade računa klijenta i eventualnih jemaca po kreditu
- 4) aktiviranje raspoloživih instrumenata obezbeđenja naplate.

Sve ove mere se odvijaju u jasno definisanim rokovima, koje moraju strogo da se poštuju od strane account menagera. Ako sve ovo ne rezultira naplatom kredita od klijenta ili jemaca, kredit se prenosi u Work out odeljenje, koje treba da iznađe mogućnost naplate dospelog duga. U slučaju da se ni na taj način ne izvrši naplata duga, banka vrši otpis nenaplativih dugovanja.

## 4. ANALIZA RIZIKA U POSLOVANJU BANKE

Svaka Banka se u svom poslovanju neminovno susreće sa različitim vrstama rizika iz kojih mogu prosteći negativni efekti na poslovanje Banke. Upravljanje rizicima u bankarskom poslovanju obuhvata identifikovanje, merenje i procenu rizika s ciljem minimiziranja njihovih negativnih efekata na finansijski rezultat i kapital banke. Banka je dužna da obrazuje posebnu organizacionu jedinicu u čijem je delokrugu upravljanje rizicima. Takođe, Banka je dužna da svojim Aktima propiše procedure za identifikovanje, merenje i procenu rizika, kao i za upravljanje rizicima.

Rizici, kojima je Banka naročito izložena u svom poslovanju su: rizik likvidnosti, kreditni rizik, tržišni rizici (kamatni rizik, devizni rizik i rizik od promene tržišne cene hartija od vrednosti, finansijskih derivata i robe), rizici izloženosti Banke, rizici ulaganja Banke, rizici, koji se odnose na zemlju porekla lica, prema kojima je Banka izložena, operativni rizik, pravni rizik, reputacioni rizik i strateški rizik.

## 5. ZAKLJUČAK

Generalno, kratkoročno kreditiranje igra veliku ulogu u razvoju malih i srednjih preduzeća, kako po kvalitetu kreditne podrške, tako i po obimu plasmana poslovnih banaka. Istovremeno, kratkoročna kreditna podrška malim i srednjim preduzećima je odličano amortizuje nedostatak likvidnih sredstava u preduzećima, kao i takav negativan uticaj na poslovnu aktivnost i bilanse istih.

Široka ponuda na finansijskom tržištu Srbije i razne vrste kratkoročnih kredita kod poslovnih banaka daje preduzeću mogućnost izbora katkoročnog kredita koji u potpunosti treba da zadovolji njegov konkretan zahtev.

Velika ponuda ove vrste kredita, uz dobro iskorištena sredstva, predstavlja motor razvoja kako pojedinog preduzeća, tako i privrede u celini, obzirom da se ona u velikom delu oslanja na poslovne aktivnosti upravo malih i srednjih preduzeća.

## 6. LITERATURA

- [1] Ristić, Života: “Tržište kapitala“, Beograd, 2004. god
- [2] Barjaktarović L: „Upravljanje rizicima“, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2009. god.
- [3] <http://www.fondzarazvoj.gov.rs>

### Kratka biografija:



**Sonja Mihajlov**, rođena je u Novom Sadu 1986. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijsko inženjerstvo i menadžment, odbranila je 2011. god.

**STRES, UMOR I INTERPERSONALNI KONFLIKTI MEĐU ZAPOSLENIMA U  
OBRAZOVNIM INSTITUCIJAMA U RUMI****STRESS, FATIGUE AND INTERPERSONAL CONFLICTS BETWEEN EMPLOYEES OF  
EDUCATIONAL INSTITUTIONS IN RUMA MUNICIPALITY**Dragana Pušić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast: INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I  
MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj:** *Osnovno istraživačko pitanje koje se u radu postavlja je: koji odnos postoji između fenomena stresa, umora i interpersonalnih konflikata i u kojoj meri su oni prisutni u obrazovnim institucijama na području rumske opštine i koje su posledice i efekti nastali usled prisutnosti ovih fenomena? Da li postoje načini upravljanja stresom, umorom i interpersonalnim konfliktima u obrazovnim institucijama? Na koji način se negativne posledice ovih fenomena mogu svesti na minimum?*

**Abstract:** *The basic research question which is investigated in the paper is the following: what is the relationship that holds among the notions of stress, tiredness and interpersonal conflicts and to what extent are the above mentioned notions present in the educational institutions at the territory of the Municipality of Ruma? What are the consequences and effects created as the result of these phenomena? Are there ways of controlling stress, tiredness and interpersonal conflicts in the educational institutions? In what way can the negative consequences of these phenomena be reduced to a minimum?*

**Ključne reči:** *stres, umor, konflikti, zaposleni*

**1. UVOD**

Pojam ljudskih resursa nije dugo u upotrebi, ali je danas upravo ovaj pojam postao dominantno pitanje, ljudski resursi i njihova delovanja postali su osnovica na kojoj se gradi strategija poslovanja. Upravljanje ljudskim resursima kao poslovna funkcija objedinjuje poslove i zadatke vezane za ljude. Kako bi se ostvario maksimalan učinak u radu neophodno je da organizacija na raspolaganju ima ljude koji su motivisani i pre svega zadovoljni poslom koji obavljaju. Na odsustvo zadovoljstva i te kako mogu uticati pojave stresa, umora i česte konfliktne situacija na radnom mestu. Programi za upravljanje stresom i konfliktima, a samim tim i smanjenje umora sve više postaju tema interesovanja menadžera ljudskih resursa. Nastoji se da budu shvaćeni kao prevencija čija korisnost ide na dobrobit svih ljudskih resursa. Navedene pojave

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je dr Lepasava Grubić – Nešić, vanr. prof.**

uzrok su brojnih štetnih dejstava u organizaciji i nastanka gubitka u okviru poslovanja. Eventualni apsentizam i fluktuacija do kojih, između ostalog, dolazi zbog dugotrajnog stresa, umora i čestih konflikata skuplji su od bilo kakve prevencije, edukacije i programa preventivnog delovanja.

**2. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA****2.1. Predmet i problem istraživanja**

Predmet ovog istraživanja je skup određenih fenomena posmatranih u okviru menadžmenta ljudskih resursa kao jedne od funkcija u preduzećima. Bliže, predmet ovog istraživanja su fenomeni stresa, umora i interpersonalnih konflikata među zaposlenima u svom integralnom obliku i u svojoj međusobnoj povezanosti. Navedeni fenomeni predstavljaju izazov svakoj službi ljudskih resursa u smislu da u određenim uslovima ograničavaju domete i aktivnosti zaposlenih u posmatranim organizacijama. Pravilnom kontrolom i upravljanjem tih fenomena, službe ljudskih resursa mogu značajno poboljšati rad ostalih zaposlenih u organizaciji i time uvećati efektivnost i efikasnost celog sistema.

Prvi posmatrani problem se tiče odnosa između navedenih fenomena u opštoj populaciji zaposlenih, pri čemu će naglasak biti na identifikovanju ključnih područja i uzročno-posledičnih odnosa među njima. Drugi posmatrani problem je odnos između navedenih fenomena stresa, umora i interpersonalnih konflikata među zaposlenima u obrazovnim institucijama na području rumske opštine.

**2.2. Cilj istraživanja**

Cilj istraživanja je da se istraže fenomeni stresa, umora i interpersonalnih konflikata među zaposlenima, u obrazovnim institucijama na teritoriji opštine Ruma, da se izvrši analiza i na osnovu nje utvrdi njihova prisutnost i međusobni odnos koji imaju. Na osnovu dobijenih rezultata predložiti mere za poboljšanje.

**2.3. Instrumenti istraživanja**

Zarad dobijanja verodostojnih podataka, kako bi rezultati istraživanja prikazali realnu sliku koja postoji u obrazovnim institucijama, korišćena je anketna metoda. Sprovedeno popunjavanje upitnika bilo je anonimno. Korišćen instrument u okviru istraživanja je upitnik koji se sastoji iz četiri dela:

1. deo – na osnovu kog se dobijaju opšti, demografski podaci važni za istraživanje kao što su pol, starost, obrazovanje i slično,

2. deo – konstruisan je upitnik kojim se dobijaju podaci o simptomima stresa (psihičkim i fizičkim, upitnik se sastoji od 25 stavki),

3. deo – u okviru koga dobijeni odgovori služe za procenu prisutnosti umora kod zaposlenih,

4. deo – čija pitanja se odnose na učestalost i uzroke konfliktnih situacija, kao i na reagovanje u konfliktnim situacijama.

### 2.3.1. Merni instrument istraživanja

Kako bi se prikupljeni podaci obradili, u svrhu dobijanja rezultata istraživanja, korišćen je statistički program SPSS v.17 (Statistical Package for Social Sciences). Korišćene su metode deskriptivne analize, analize varijanse i Pirsonove korelacije, sa nivoom značajnosti 0,05.

### 2.4. Uzorak

U svrhu dobijanja rezultata istraživanja anketirano je 46 radnika dve škole sa teritorije opštine Ruma. U pitanju su Osnovna škola “Veljko Dugošević” i Srednja tehnička škola “Milenko Brzak – Uča”.

U popunjavanju upitnika učestvovali su članovi školske uprave obe škole i predavači zaposleni u njima, ukupno 46 ispitanika.

### 2.5. Ograničenja istraživanja

Planirano istraživanje je prostorno ograničeno na teritoriju rumske opštine i kao takvo može imati određene specifičnosti koje bi mogle ograničiti generalizaciju rezultata na druge delove zemlje i na druge radne organizacije.

## 3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

### 3.1. Demografski podaci

U okviru istraživanja razmotreni su : pol, godine starosti, radno iskustvo (varijeteti do 0 - 9 godina radnog staža, 10 - 19 godina; 20 - 29 godina; od 30 - 40 godina radnog staža) ispitanika, stepen obrazovanja zaposlenih, nadređenost, zdravstveno stanje ispitanika, prisutnost događaja koji utiču na zaposlenog, prisutnost događaja koji zahtevaju posebnu pažnju i aktivnosti pojedinca, uzimanje lekova kod pojedinaca.

### 3.2. Deskriptivna analiza

U okviru istraživanja ispitani su simptomi stresa koji se javljaju kod pojedinaca. Za ukupne simptome stresa koji se javljaju teorijski opseg je 25 – 125, a utvrđena aritmetička sredina uzorka je 52.25 jedinica.

Ova vrednost nije mnogo visoka, dakle ne prelazi srednju vrednost teorijskog opsega i na osnovu toga možemo zaključiti da su simptomi stresa prisutni u granicama normale za datu situaciju i nisu previše izraženi.

U ukupne simptome stresa ubrajaju se, ponaosob, telesni i psihički simptomi stresa. Psihički simptomi stresa su najizraženiji i najprisutniji. Kada se sagledju priroda posla i način rada ispitanika, njihova odgovornost i stalna interakcija sa velikim brojem ljudi (dece), ovaj podatak nije iznenađujući.

### Stresni događaji (stresori)

Svaki pojedinac može da se susretne sa čitavim nizom stresnih događaja na svom radnom mestu. U okviru istraživanja ti stresori su podeljeni u grupe čije oznake su:

- jss – ukupan zbir svih stresora
- jss\_js – posebno stresne situacije
- jss\_ls – nedostatak podrške organizacije
- jss\_jp – pritisak posla.

Ukupan zbir svih stresora (posebno stresne situacije + nedostatak podrške organizacije + pritisak posla) ima teorijski opseg 30 – 150, a utvrđena aritmetička sredina je 67.95 jedinica, na osnovu čega možemo zaključiti da se stresori javljaju u granicama normale za data radna mesta. Stresori iz preostale tri grupe podjednako su prisutni, ali su oni koji su vezani za pritisak posla malo izraženiji u odnosu na druge.

### Umor

Teorijski opseg umora je 10 – 50, a aritmetička sredina utvrđena na osnovu odgovora ispitanika iznosi 26.5 jedinica. Ova vrednost upućuje na to da je umor prisutan u određenoj meri među zaposlenima.

### Konflikti

Teorijski opseg konflikata je 4 – 20, a aritmetička sredina utvrđena na osnovu odgovora ispitanika iznosi 6.40 jedinica. Na osnovu ove vrednosti možemo da tvrdimo da konflikti postoje i da su prisutni na radnom mestu, ali stanje nije alarmantno niti zabrinjavajuće.

### Uzroci konflikata

Da bi prisutnost fenomena koji mogu da stvore konflikte među zaposlenima mogla da se ispita, oni su najpre podeljeni u 4 grupe, a zatim su i analizirani:

- oskudica radnih resursa, pogrešna politika organizacije, loši sistemi nagrađivanja,
- stres, napetosti, neprijateljstva, nervoza među zaposlenima,
- zaposleni smatraju da drugi zaposleni ugrožavaju njihovi interese,
- zaposleni pružaju otpor drugim zaposlenima, ili se agresivno ponašaju.

Istraživanjem je potvrđeno da od svih uzoraka konflikata koji su razmatrani, u obrazovnim institucijama se javljaju:

- oskudica radnih resursa, pogrešna politika organizacije, loši sistemi nagrađivanja
- stres, napetosti, neprijateljstva, nervoza među zaposlenima.

### Rešavanje konflikata

Postoji više načina na koje ljudi reaguju u konfliktnim situacijama, a zarad dobijanja rezultata istraživanja oni su, pre svega, podeljeni u pet grupa i to:

- rešavanje konflikata integrisanjem,
- rešavanje konflikata popuštanjem,
- rešavanje konflikata dominiranjem,
- rešavanje konflikata izbegavanjem,
- rešavanje konflikata kompromisom.

Da bi se uočio značaj koji se pridaje rešavanju konflikata, određen je teorijski opseg za ovu dimenziju i on je 20 – 100, a aritmetička sredina iznosi 66.20 jedinica. Na osnovu ovog možemo zaključiti da se pažnja posvećuje rešavanju konflikata, ali za dobrobit radne atmosfere i zadovoljstva zaposlenih međuljudskim odnosima ta pažnja bi trebala da bude i veća.

Prema rezultatima dobijenim istraživanjem uočeno je da je najčešće korišćen način rešavanja konflikata integrisanje, ali i izbegavanje koristi podjednak broj ljudi. Ostala tri načina su manje-više podjednako korišćena.

### 3.3. Analiza povezanosti rezultata

U okviru analize povezanosti utvrdiće se kakva veza i odnos postoje između simptoma stresa, stresnih događaja, umora, konflikata, načina reagovanja na njih itd.

#### *Prisutnost stresnih događaja kod osoba različite životne dobi*

Utvrđena je statistički značajna razlika između zaposlenih različitih starosnih uzrasta po tome:

- koliki im je indeks svih stresora sa kojima se susreću na radnom mestu,
- kako doživljavaju posebno stresne situacije,
- koliko doživljavaju nedostatak podrške organizacije,
- na koji način oni doživljavaju pritisak posla.

#### *Prisutnost umora kod osoba različiti životne dobi*

Utvrđena je statistički značajna razlika između zaposlenih različitih godina života po tome koji intenzitet umora osećaju.

#### *Prisutnost uzroka konflikata kod osoba različite životne dobi*

Utvrđena je statistički značajna razlika između zaposlenih različitih godina života po tome u koliko situacija prepoznaju uzroke konflikata.

#### *Rešavanje konflikata izbegavanjem kod osoba različite životne dobi*

Utvrđena je statistički značajna razlika između zaposlenih različitih godina života i načina na koji oni reaguju na konflikte.

#### *Prisutnost umora kod osoba sa različitom dužinom radnog staža*

Utvrđena je statistički značajna razlika između zaposlenih sa različitim godinama radnog staža i indeksa umora koji je prisutan kod njih.

#### *Reagovanje na konflikte i njihovo rešavanje popuštanjem kod osoba sa različitom dužinom radnog staža*

Utvrđena je statistički značajna razlika između zaposlenih sa različitim godinama radnog staža i njihovog rešavanja konflikata, kao i njihovog popuštanja u konfliktnim situacijama.

#### *Prisutnost simptoma stresa i stresora u zavisnosti od položaja zaposlenih*

Prema podacima dobijenim u okviru istraživanja uočena je statistički značajna razlika između zaposlenih koji jesu i onih koji nisu formalno nadređeni drugim licima i to prema sledećim varijablama:

- simptomi stresa,
- ukupan zbir svih stresora na radnom mestu,

- posebno stresne situacije,
- pritisak posla

Na osnovu rezultata vidimo da je za sve navedene varijable dobijena aritmetička sredina veća za osobe koje su formalno nadređene. Odgovornost ovih osoba je po prirodi njihovog posla veće jer su oni zaduženi za upravljanje ljudskim resursima, upravljanje poslovanjem škole, saradnjom sa drugim u okruženju, poštovanje protokola i vođenje kontrole, ali i upravljanje materijalnim resursima. Zbog toga su simptomi stresa pripadnika ove grupe izraženiji, a oni i češće doživljavaju posebno stresne situacije i u većoj meri osete pritisak posla.

### 3.4. Korelacioni nacrt

Statistički značajna povezanost utvrđena je između zdravlja zaposlenih i sledećih varijabli koje su posmatrane u istraživanju, a u pitanju su:

- simptomi stresa,
- telesni simptomi stresa,
- reagovanje na konflikte,
- reagovanje na konflikte integrisanjem,
- reagovanje na konflikte dominiranjem,
- reagovanje na konflikte kompromisom.

Zdravlje pojedinca i simptomi stresa koje on oseća usko su povezani i imaju međusobni uticaj. Kvalitet života i održavanje fizičke i psihičke kondicije i te kako utiču na opšte zdravstveno stanje čoveka. Kod osobe narušenog zdravlja u stresnim situacijama će se pre pojaviti simptomi stresa, čak i telesni kao što su: povišen nivo glukoze u krvi, ubrzan rad srca, povišen krvni pritisak, sušenje usta, znojenje, proširenje zenica, naizmenični napadi osećaja zime i vrućine, promene raspoloženja, nedostatak samopouzdanja, osećanje bespomoćnosti itd., što je i potvrđeno istraživanjem.

Zdravstveno stanje pojedinca utiče na njegovu spremnost da reaguje u postojećem konfliktu. Dakle, osoba koja je dobrog zdravstvenog stanja ima više snage i volje da se upusti u problemsku situaciju bilo kog tipa i bolje reaguje u njoj. Već je dokazano da zdravlje utiče na doživljeni nivo stresa. Prema tome, možemo zaključiti da osobe lošijeg zdravstvenog stanja, kod kojih su već prisutni simptomi stresa i umor, u konfliktima ne mogu najbolje da se nose sa situacijom jer se na njih tenzija, netrpeljivost i nervoza dodatno odražavaju. Takođe, istraživanje pokazuje da sam način na koji će osoba odreagovati, pored toga što zavisi od tipa ličnosti, zavisi i od njenog zdravstvenog stanja. Tako se zdravije osobe više odlučuju za integrisanje i dominiranje i kompromis. One jednostavno imaju više snage, „više nerava“ za detaljno razmatranje problema, njegovo analiziranje i rešavanje i spremne su da se upuste i posvete integrisanju ciljeva i rešenja, traženju kompromisa ili pak žele da dominiraju prilikom rešavanja problema.

## 4. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Proučavanjem teorije u kojoj se obrađuju stres, umor i konflikti uočena je složenost tih fenomena, koji ne biraju ni vreme ni mesto svog nastanka. Razlozi zbog kojih dolazi do njih su mnogobrojni i nalaze se u svim sferama čovekovog života i rada. Takođe, utvrđeno je postojanje

načina upravljanja njima kao i mogućnosti pretvaranja njihovih efekata u pozitivne.

U istraživačkom delu rada akcentat je stavljen na odnos koji postoji između stresa, umora i interpersonalnih konflikata među zaposlenima, kao i na njihovu prisutnost u obrazovnim institucijama na području rumske opštine.

Zabeleženi simptomi stresa kod zaposlenih, uočeni stresori u radnom okruženju i uzroci nastanka konflikata, zajedno sa korišćenom teorijskom osnovom jasno ukazuju na to da su posmatrani fenomeni, stres, umor i interpersonalni konflikti prisutni kod zaposlenih u obrazovnim institucijama na području rumske opštine.

Posmatrani fenomeni stres, umor i interpersonalni konflikti međusobno su povezani i utiču jedni na druge. Zaključak je izveden iz teorijske osnove i izvršenog istraživanja u obrazovnim institucijama na području rumske opštine.

- Prisutnos stresa dodatno stvara osećaj umora i utiče na reagovanje pojedinca u konfliktnim situacijama.
- Dugotrajan osećaj umora kod pojedinca vodi njegovoj podložnosti stresu i efektima koje ima, a takođe ima uticaj i na način reagovanja u konfliktnim situacijama.
- Česte konfliktno situacije u radnoj sredini stvaraju veliki broj stresora za zaposlene, a samim tim i umor kod njih se povećava.

#### 4.1. Preporuke za dalji rad i upravljanje stresom, umorom i interpersonalnim konfliktima

Izuzetno je važno za pripadnike bilo koje organizacije da razviju svest i prošire znanja o stresu, umoru i konfliktima, ali i načinima njihovog upravljanja. U praksi se pokazalo da upravljanje njima smanjuje gubitke i unapređuju poslovanje.

Moguća rešenja za smanjenje negativnih uticaja posmatranih fenomena, predlažem sledeće:

Organizovati obuku zaposlenih u obrazovnim institucijama, u okviru koje bi oni bili upoznati sa delovanjem, efektima i posledicama stresa, umora i konflikata.

Organizovati program pomoći zaposlenima, pri čemu bi stručno lice (psiholog) bilo zaduženo za pružanje pomoći, odnosno savetovanje zaposlenih i razgovor sa njima o tome kako da se vladaju u stresnim situacijama i kako da se nose sa stresom.

Detaljno analizirati, a zatim i, koliko god je to moguće, otkloniti glavne izvore stresa u obrazovnim institucijama: posebno stresne situacije i pritisak posla svesti na minimum. Preispitati politiku poslovanja i izgraditi sistem u kome će organizacija (škola) pružati maksimalnu podršku svojim zaposlenima.

Izvršiti detaljnu analizu posla, radnih mesta i radnih prostora. Ovom analizom došlo bi se do podatka koja su to ulaganja potrebna. Takođe, nastojati da se uslovi rada podignu na najviši mogući nivo (npr. osavremenjavanje sredstava rada).

Izgraditi sistem motivacije i napor ulagati u povećanje zadovoljstva poslom kod zaposlenih (koristiti psihološke stimulatore, podići nivo motivisanosti za rad, razvijati međuljudske odnose itd). Pogodni uslovi rada, dobri

međuljudski odnosi, uređen sistem nagrađivanja (materijalnog i nematerijalnog), izgrađen sistem vrednosti i motivisanja zaposlenih uslov su za podizanje nivoa zadovoljstva poslom kod njih. Zadovoljan radnik neće tražiti bezpotrebne razloge za rasprave, u većini problemskih situacija neće doživeti stres, a zadovoljstvo poslom je, takođe, i najbolji faktor u suzbijanju umora.

Zaposlenima predočiti značaj formalne i neformalne komunikacije za poslovanje, izgradnju međuljudskih odnosa i stvaranje radne atmosfere. Ako se razvije otvoren sistem komunikacije veća je verovatnoća da će se sprečiti pojava konflikata.

## 5. LITERATURA

- [1] Bahtijarević-Šiber, F. (1999). *Menadžment ljudskih potencijala*. Zagreb: Golden marketing.
- [2] Grubić – Nešić, L. (2005). *Razvoj ljudskih resursa*. Novi Sad: AB Print.
- [3] Wren, D., Voich, D. (1994). *Menadžment – proces struktura i ponašanje*. Beograd: Poslovni sistem "Grmeč" AD - "Privredni pregled",
- [4] Petković, M. (2008). *Organizaciono ponašanje sa menadžmentom ljudskih resursa*. Beograd: Ekonomski fakultet, Centar za izdavačku delatnost
- [5] Grinberg, Dž.; Baron, A. (1998). *Ponašanje u organizaciji; razumevanje i upravljanje ljudskom stranom rada*. Beograd: Zelnid.
- [6] Mihailovic, D., Ristić, S. (2007). *Menadžment ljudska strana*. Novi Sad: FTN Izdavaštvo.
- [7] Pržulj, Ž. (2007). *Menadžment ljudskih resursa*. Beograd: Fakultet za trgovinu i bankarstvo „Janičije i Danica Karić“.
- [8] Ikač, N. (2005). *Menadžment ljudskih resursa*. Novi Sad: FTN Izdavaštvo.
- [9] Guzina, M. (1980). *Kadrovska psihologija*, Beograd: Naučna knjiga.
- [10] Rotins, S. (1992). *Bitni elementi organizacijskog ponašanja*, Zagreb: Mate.
- [11] Čamilović, S.; Vujić, V. (2007). *Osnove menadžmenta ljudskih resursa*, Beograd: Data status.
- [12] Zimanji, V.; Štangl-Sušnjar, G. (2005), *Organizaciono ponašanje*, Subotica
- [13] Tanasijević Z. (2006). *Novi putevi menadžmenta ljudskih resursa*, Kragujevac.
- [14] Sorokin B. (1982). *Osnovi socijalne psihologije*, Zagreb.

### Kratka biografija:



**Dragana Pušić**, rođena u Sremskoj Mitrovici, 1988. godine. Srednju tehničku školu „Milenko Brzak – Uča“ završila u Rumi. Diplomirala na Fakultetu tehničkih nauka 2010. godine (osnovne studije) na smeru Inženjerski menadžment, Menadžment ljudskih resursa gde je završila i diplomatske – master studije.

**RAZVOJ KOMPETENCIJA ZAPOSLENIH U PREDUZEĆU  
DEVELOPMENT OF THE EMPLOYEES' COMPETENCE**Darja Kustudija, Leposava Grubić-Nešić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast: INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I  
MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj:** U ovom radu proučava se značaj znanja u savremenom poslovanju, pojam, vrste i značaj kompetencija zaposlenih, modeli razvoja kompetencija, zalaganje Evropske Unije za razvoj kompetencija, kao i obuka i usavršavanje zaposlenih.

**Abstract:** This paper examines the importance of knowledge in modern business, concept, types and importance of employee competencies, models of competence development, the EU's commitment to competence development, and training and development of employees.

**Ključne reči:** znanje, organizacija koja uči, intelektualni kapital, kompetencije zaposlenih, obuka i usavršavanje zaposlenih

**1. UVOD**

Poslednje godine dvadesetog veka i razvoj informacionih tehnologija, doveli su do porasta značaja znanja za poslovanje organizacije i stavile čoveka kao nosioca znanja u središte zbivanja. Ljudi sa svojim sposobnostima su počeli da se tretiraju kao najvažniji resurs, a pitanje usavršavanja njihovih kompetencija je jedno od najvažnijih u savremenom poslovanju.

Stalne promene u okruženju navode na potrebu da se čovek stalno usavršava i stiče nova znanja i veštine, kako u preduzeću tako i izvan njega. U skladu sa zahtevima savremene ekonomije, preduzeće mora da stavi akcenat u poslovanju na obuku i usavršavanje zaposlenih i da omogućiti zaposlenima da se stečeno znanje efikasno prenosi na celu organizaciju.

**2. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA****2.1. Predmet i problem istraživanja**

Činjenica je da se sa razvojem informacionih tehnologija promenio i značaj pojedinih kompetencija za poslovanje organizacije.

U savremenom preduzeću veoma su bitne kompetencije iz socijalnih, tehnoloških i organizacionih oblasti. Istraživanje u ovom radu daje odgovor na pitanja: U kojoj meri su zaposleni zainteresovani da se usavršavaju? Kako organizacija kao nosilac obrazovnog procesa ispunjava tu svoju funkciju? Kao problem se postavlja istraživanje o tome koliko su zaposleni svesni značaja kompetencija koje su potrebne savremenom preduzeću i koliko su zainteresovani da se u tom smeru obučavaju?

**NAPOMENA:**

Ovaj rad proistekao je iz diplomkog-master rada čiji mentor je dr Leposava Grubić-Nešić, vanr.prof.

**2.2. Cilj istraživanja**

Osnovni cilj istraživanja bio je da se utvrde stvarne potrebe zaposlenih za usavršavanjem, kao i to da se ispita da li postoji razlika u stavovima između rukovodioca organa i zaposlenih, o potrebama za određenim programima obuke. Istraživanje je imalo za cilj između ostalog i da pokaže kakvi su stvarni efekti postojećih obuka. Istraživanje je sprovedeno u Vladi Crne Gore i opisuje aktuelno stanje u ovoj organizaciji. Ovo istraživanje može da posluži upravi za kadrove kako bi sublimirane interese zaposlenih i interese rukovodioca integrisala i sprovedla adekvatne programe obuke.

**2.3. Instrumenti istraživanja**

Za potrebe istraživanja korišćeni su: intervju, eksperiment i upitnici. U ovom istraživanju koje je podeljeno u tri celine, prvi deo predstavljaju rezultati individualno-kvalitativnog intervjua. Drugi segment istraživanja bazira se na eksperimentu koje je imalo za cilj da pokaže koliko su postojeće obuke efikasne. Poređeni su rezultati testova kontrolne i eksperimentalne grupe da bi se došlo do određenih zaključaka u vezi sa efektima obuka. Za poslednji segment istraživanja korišćeni su upitnici, obrasci za procenu potreba, koje su ispunjavale kontakt osobe u pojedinim državnim organima. Ovom analizom se dobio još jedan presek stanja potreba koji može poslužiti kao orijentir za iniciranje određenih promena.

**2.3.1. Merni instrument za anлізу potreba za stručnim usavršavanjem**

Za anлізу potreba za stručnim usavršavanjem kada su u pitanju rukovodioci organa, korišćen je individualno-kvalitativni intervju. Od planiranih 120, obuhvaćeno je 42 državna organa, pri čemu je vodjeno računa da državni organi koji imaju više organizacionih jedinica, odnosno veći broj zaposlenih, budu detaljnije obrađeni (da bude sprovedeno više individualnih intervjua). Takođe u određenim organima, sprovedeni su i panel- intervjui, gde ispitivač razgovara sa više ispitanika istovremeno. Intervjui su se najčešće vodili sa starešinama organa, pomoćnicima ali i sa drugim službenicima koji po prirodi posla su mogli pružiti informacije o potrebama zaposlenih u konkretnom organu.

**2.3.2. Merni instrument za procenu efikasnosti postojećih obuka**

Sledeći metod koji je korišćen da bi se procenili efekti sprovedenih obuke jeste kvazi eksperiment. Ta procena je vršena komparativno kvantitativnim pristupom odnosno poredjenjem rezultata zadatih testova, između kontrolne i

eksperimentalne grupe. Za kvazi-eksperimentalni pristup karakteristično je nastojanje da se izdvoje efekti nezavisne varijable od onih efekata koji proizilaze iz početne ne ekvivalentnosti skupina i nedostatka kontrole nad izborom i rasporedom ispitanika i uslovima a u kojima nezavisna varijabla djeluje. Ova karakteristika kvazi eksperimenata je ključna pri opredeljivanju za ovaj metod. Dakle, u ovom slučaju omogućeno je upravo ono što je potrebno, da s obzirom na cilj projekta se kreira eksperimentalna i kontrolna grupa i obavi niz potrebnih merenja.

### 2.3.3. Merni instrument za procenu potrebe za obukom od strane kontakt osoba zaduženih za saradnju sa Upravom za kadrove

Predmet statističke obrade u poslednjem delu istraživanja su bili upitnici, obrasci, za procenu potreba, koju su ispunjavale kontakt osobe u pojedinim državnim organima. Obuhvaćeno je 49 državnih organa, odnosno 49 upitnika je popunjeno od strane kontakt osoba. Pretpostavljeno je da su kontakt osobe, po svojoj službenoj dužnosti, sublimirali interese službenika u ovim organima u popunjavanju obrasca. Treba imati u vidu da se radi o jako malom broju ispunjenih upitnika, dakle statistika počiva na određenoj kritičnoj količini obradjenih slučajeva.

### 2.4. Uzorak

Uzorak u ovom radu obuhvata 42 ispitanika koji su odgovorili na intervju, 558 ispitanika koji su učestvovali u eksperimentu i 49 ispitanika koji su popunjavali upitnike. Kategorizacija je vršena na osnovu položaja koji ispitanici imaju u organizaciji.

### 2.5. Ograničenja istraživanja

Ograničenje u ovom istraživanju odnosi se na uzorak jer kada je u pitanju popunjavanje upitnika na osnovu kog bi trebalo da se saznaju stvarne potrebe zaposlenih za edukacijom, odgovore su davale osobe zadužene za kontakt sa upravom za kadrove i njihovi stavovi bi trebalo da predstavljaju sublimirane interese zaposlenih. Drugačija slika bi se možda dobila ukoliko bi upitnike popunjavali sami zaposleni.

Takođe, ograničenje se odnosi i na sam instrument, jer se u ovom slučaju radi o jako malom broju popunjenih upitnika i statistika počiva na određenoj kritičnoj količini obradjenih slučajeva. Kod evaluacije predavača ograničenje se odnosi takođe na uzorak istraživanja, jer je praksa kod ispitanika da se po defaultu daju visoke ocene. Kod sprovođenja intervjua odradjeno je samo 42 intervjua, dok je planirano bilo 120. Tako da se i ovde može govoriti o ograničenju koje se odnosi na mali uzorak.

### 2.6. Hipoteze istraživanja

Hipoteze čije se istinitost proveravala u ovom istraživanju su:

H1: obuka i usavršavanje zaposlenih je prioritet u poslovanju organizacije

H2: zaposleni pokazuju interes za usavršavanjem

Posebne hipoteze

PH1: Obuka i usavršavanje zaposlenih se sprovodi u celini, sistematizovano i sistemski

PX2: U organizaciji postoji praksa razmene znanja među zaposlenima

PX3: Zaposleni su zadovoljni sprovedenim obukama i pokazuju poboljšanje u radu

PX4: Zaposleni su zainteresovani za razvoj onih veština koje su potrebne savremenim Evropskim preduzećima

PX5: Zaposleni poistovećuju svoje interese sa interesima preduzeća

### 2.7. Rezultati istraživanja

Prema rezultatima intervjua se može zaključiti da obuka nije prioritet u poslovanju organizacije, a rezultati upitnika su navode na isti zaključak. Rukovodioci takođe smatraju da zaposleni ne pokazuju interes za usavršavanjem, što je potvrđeno rezultatima upitnika. Naime, ispitanici su većinu ponudjenih obuka smatrali nepotrebnim za delokrug njihovog rada. Neslaganja između rezultata intervjua i rezultata upitnika se mogu uočiti kada su u pitanju potrebe za usavršavanjem. Rukovodioci su izjavili da u organizaciji vlada slabo poznavanje jezika, kompjuterskih veština, komunikacijskih sposobnosti, veština neophodnih za timski rad, nedostatak znanja u oblasti kadrovskog planiranja isl., dok osobe za kontakt u najvećem broju slučajeva ne pokazuju interesovanje za razvojem navedenih veština.

## 3. DISKUSIJA O REZULTATIMA

Rezultati ovog istraživanja predstavljaju doprinos proučavanju razvoja kompetencija kod zaposlenih i predstavljaju smernice za njegovo dalje proučavanje. Ovim istraživanjem ukazano je na značaj obuke i razvoja zaposlenih za efikasno poslovanje organizacije u savremenom svetu.

Sledi analiza postavljenih hipoteza

**H1: Obuka i usavršavanje zaposlenih je prioritet u poslovanju organizacije.**

Nakon dobijenih rezultata intervjua i rezultata upitnika, navedena hipoteza je odbačena, jer u dosadašnjem poslovanju se obuka i usavršavanje zaposlenih nije sprovodila u celini (evaluacija se u većini slučajeva nije vršila), većina zaposlenih se samoinicijativno prijavljivala na obuke, neadekvatno su informisani o obukama (većina se obaveštava samo preko oglasne table), nemaju online bazu o podacima obuka, evidencija lica koja su prošla obuku vršili su papirno kroz persinalne dosijee u većini slučajeva.

**H2: Zaposleni pokazuju interes za usavršavanjem**

Ova hipoteza je takođe odbačena jer rezultati intervjua pokazuju da zaposleni ne pokazuju interes za usavršavanjem, što je potvrđeno rezultatima upitnika koji pokazuju da za većinu ponudjenih obuka zaposleni nisu zainteresovani.

### **PX1: Obuka i usavršavanje zaposlenih se sprovodi u celini, sistematizovano i sistemski**

Ova hipoteza je pobijena jer je većina ispitanika u upitniku izjavila da se evaluacija kao sastavni deo obuke ne vrši, takodje rezultati intervjua su to potvrdili jer prema rečima rukovodioca ne postoje adekvatne metode za evaluaciju. Izjavili su da postoji obuka za tu temu, ali nije u potpunosti prilagodjena realnoj situaciji te bi je trebalo upotpuniti.

### **PX2: U organizaciji postoji praksa razmene znanja medju zaposlenima**

Ova hipoteza je takodje pobijena rezultatima intervjua koji pokazuju da ne postoji praksa razmene znanja medju licima koja se odredjenu obuku prošli sa licima koja nisu, da u organizaciji vlada slaba komunikacija, nema saradnje, da većina zaposlenih ne poznaje prednosti timskog rada i sl. Rezultati upitnika su pokazali da nijedna obuka iz oblasti komunikacije, timskog rada, upravljanja i razvoja ljudskih resursa, planiranja usavršavanja zaposlenih se ne smatra potrebnim od strane kontakt lica. Ovi rezultati pokazuju da zaposleni nisu svesni značaja razmena znanja u organizaciji, što je pretpostavka pobijanja navedene hipoteze.

### **PX3: Zaposleni su zadovoljni sprovedenim obukama i pokazuju poboljšanje u radu**

Na osnovu rezultata eksperimenta koji je ima za cilj da proceni efikasnost dosadašnjih obuka, ova hipoteza je usvojena. Naime većina ispitanika je veoma zadovoljno obukama, a eksperiment je pokazao da su obuke imale efekta.

### **PX4: Zaposleni su zainteresovani za razvoj onih veština koje su potrebne savremenim Evropskim preduzećima**

Ova hipoteza je delimično usvojena jer rezultati intervjua pokazuju da rukovodioci imaju interes za usavršavanjem veština koje su potrebne savremenim evropskim preduzećima i svesni su njihovog značaja za poslovanje ortganizacije, dok rezultati upitnika ovu hipotezu pobijaju.

### **PX5: Zaposleni poistovećuju svoje interese sa interesima preduzeća**

Ova hipoteza je delimično usvojena. Stiče se utisak da o interesu preduzeća više brinu rukovodioci koji su u intervjuiima pokazali interes za celokupno poboljšanje poslovanja kroz razvoj široke grupe kompetencija kod zaposlenih i otvaranje jedinica za ljudske resurse u svakom organu koje bi o tome vodile računa.

Zaposleni nisu zainteresovani ni za unapredjenje komunikacije u organizaciji kao ni za veštine koje se tiču timskog rada, kadrovskog upravljanja i slično. Rukovodioci su dakle, upoznatiji sa stvranim potrebama organizacije i može se reći da su njihovi interesi uskladjeni sa interesima organizacije, dok kod zaposlenih to nije slučaj.

## **4. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA**

Obuci se mora pristupiti u celini, sistematizovano i sistemski da rezultati ne bi izostali. Zajednička vizija je veoma bitan elemenat u poslovanju savremene organizacije. Razlog za nedostatak zajedničke vizije u ovom slucaju leži u činjenici da u organizaciji vlada nedostatak komunikacije medju zaposlenima i da je izražena stroga diferencijacija na relaciji rukovodilac – zaposleni, što nije u skladu sa zahtevima savremenog preduzeća.

## **5. LITERATURA:**

[1] Babić L. *Upravljanje edukacijom u organizaciji*, Univerzitet Singidunum, Beograd,

[2] Drucker , P. ( 2002) *Upravljanje u novom društvu*, Adižes, Novi Sad

[3] Milosavljevic, G. , *Projektovanje obuke*, FON, Beograd

[4] Živanović M., Živanović V. „*Trening i edukacija za ostvarivanje organizacijske klime pogodne za poslovne rezultate*“, Beograd,

### **Kratka biografija:**

Darja Kustudija, rođena je u Novom Sadu 1985. godine. Diplomirala na Filozofskom fakultetu u Novom Sadu, 2009. godine. Trenutno završava master studije na Fakultetu tehnickih nauka u Novom Sadu, smer menadžment ljudskih resursa

**ULOGA ANALIZE POSLA U ORGANIZACIJI****THE ROLE OF JOB ANALYSIS IN ORGANIZATION**

Živan Savić, Leposava Grubić-Nešić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast- INDUSTRIJSKO INŽENJERSVO I  
MANADŽMENT**

**Kratak sadržaj:** *Analiza posla je specifična delatnost kojom menadžeri treba u kontinuitetu da se bave, jer se na toj aktivnosti zasnivaju ostale upravljačke funkcije. Zahtevi koji proizilaze iz analize posla su vremenom promenljivi i prilagodljivi, a uz njih se menjaju i zahtevi koje zaposleni treba da ispune. Odgovori pojedinaca na te zahteve se razlikuju, jer se ljudi ne ponašaju uvek na poželjan način. Bitnu ulogu igra stepen profesionalnih ambicija, očekivanja i individualnih potencijala. Analiza posla u osnovi predstavlja odgovor na četiri pitanja: Šta radnik radi?, Kako radnik radi? Zašto radnik radi? Koje su psihofizičke osobine neophodne za uspešno obavljanje posla?*

**Abstract:** *Job analysis is a specific activity that managers need to continually deal with. This activity is based on other managerial skills. The most important point of human resource management is the task carried out in the organization. They are changeable and adaptable over time, and with them are changing and demands of employees to meet. Individuals respond to those requests are different, because it does not fit all the same. It plays an important role of professional level of ambition, expectations and individual skills that are present in individuals. Job analysis is basically a response to four questions: What does the worker do?, How the employee? Why the employee? What are the psychological and physical characteristics necessary for success on the job?*

**Ključne reči:** *analiza posla, uloga analize posla, dizajniranje posla*

**1. UVOD**

Uspeh ostvarenja dugoročnih ciljeva preduzeća zavisi pre svega od pravilno izabranih ljudskih resursa u skladu sa organizacijskim potrebama. Preduzeća koja kombiniraju svoje inovacije bazirane na ljudskim resursima, prezentujući ih kao konkurentsku prednost, mogu računati na ostvarivanje dugoročnog profita. Ljudski resursi i brz razvoj tehnologije jačaju privredu i daju joj smernice za budući razvoj i profitabilnost.

Osnovni zadatak psihologije rada jeste usklađivanje psihofizičkih mogućnosti čoveka sa zahtevima i prirodom posla.

Najopštije govoreći, ostvarenje ovog zadatka pretpostavlja upoznavanje psihofizičkih mogućnosti radnika s

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je dr Leposava Grubić-Nešić, vanr. prof.**

jedne, i značajnih odlika posla, s druge strane. Ideja o analizi posla kao postupku, tehnici ili metodi upoznavanja prirode posla, zahteva i uslova pod kojima se posao obavlja, se pojavila u vreme sistematskog istraživanja problema organizacije i produktivnosti rada.

**2. PRIRODA ANALIZE POSLA**

Analiza posla se može definisati kao proces organizovanog prikupljanja i sređivanja relevantnih podataka i informacija o poslovima, potrebnim znanjima i sposobnostima, odgovornostima i drugim zahtevima neophodnim za obavljanje određenog posla. Informacije o poslu usmerene su u dva pravca: u pravcu radnog mesta (naziv radnog mesta, opis posla, dužnosti i odgovornosti i slično) i u pravcu izvršioca (stručna sprema, radno iskustvo, znanje stranih jezika itd.).

Drugim rečima, analiza posla, u principu, pojašnjava suštinu i sadržaj posla, s jedne strane, i profil zahteva u odnosu na izvršioca, s druge strane.

Analizom posla ostvaruju se višestruki efekti u korist organizacije. Dobro koncipirana i uspešno sprovedena analiza posla, između ostalog, podrazumeva:[2]

1. utvrđivanje opisa posla i broja izvršilaca za svako radno mesto;
2. utvrđivanje uslova za obavljanje posla;
3. definisanje relativne vrednosti posla, da bi se obezbedila interna i eksterna pravednost sistema nagrađivanja;
4. definisanje odnosa nadređenosti i podređenosti;
5. definisanje opštih principa, pravila i rada;
6. utvrđivanje tehničkih i drugih uslova rada.

Definisanje sadržaja posla i uslova koji se za rad na određenom radnom mestu moraju ispunjavati osnova su na kojoj se kreiraju gotovo sve aktivnosti upravljanja ljudskim resursima. Rekrutovanje, selekcija, razvoj i nagrađivanje zaposlenih, najneposrednije su vezani za analizu posla. Stoga je sasvim razumljivo što se aktivnostima vezanim za analizu posla pridaje sve veći značaj.

Analiza posla identifikuje koji su zadaci, dužnosti i odgovornosti posla. Zadatak je identifikovana radna aktivnost sastavljena od pokreta, dok je dužnost veći radni element sastavljen od nekoliko zadataka koje izvršava pojedinac. Zato što i zadaci i dužnosti opisuju aktivnosti, nije uvek lako razlikovati to dvoje. Na primer, ako je jedna dužnost rukovodioca prilikom zapošljavanja „intervjuisanje kandidata“, jedan zadatak povezan sa ovom dužnošću biće „postavljanje pitanja“. Odgovornosti su obaveze da se izvrše određeni zadaci i dužnosti. Zato što upravljački poslovi nose veće odgovornosti, oni su, uglavnom, bolje plaćeni.

### 3. DIZAJNIRANJE POSLA

Dizajniranje posla podrazumeva određivanje zadataka, dužnosti i odgovornosti određenog radnog mesta. Moguće je i redizajniranje posla kojim se nastoji poboljšati posao i učiniti ga prihvatljivijim za zaposlene ne bi li se obezbedila veća individualna i organizaciona uspešnost.

Dizajniranje posla ima dva cilja. Prvo, da zadovolji zahteve organizacije za produktivnošću, operativnom efikasnošću i kvalitetom proizvoda ili usluge i drugo, da zadovolji potrebe pojedinca za interesantnim, izazovnim poslom obezbeđujući obavezivanje na to da se posao izvrši dobro.

Dizajniranje posla je širi pojam (po prirodi) od analize posla i ima kao svoj primarni zadatak usklađivanje potreba organizacije za produktivnošću sa potrebama zaposlenih koji izvršavaju različite poslove. U sve većoj meri, ključni cilj dizajniranja posla je da obezbedi pojedincima da izvršavaju posao kojim su zadovoljni i koji se efektivno uklapa u tok organizacije. Dizajniranje se bavi promenom, pojednostavljivanjem, povećanjem, obogaćivanjem ili drugim načinima kako bi se posao učinio takvim da se napori svakog radnika bolje usklade sa drugim poslovima. Analiza posla ima daleko uži fokus – dobijanje podataka u vezi sa tim šta ljudi rade na svojim poslovima.

### 4. METODE ZA ANALIZU POSLA

Poslodavci najčešće skupljaju potrebne informacije potrebne za analizu radnog mesta time što zaposlenima daju razne upitnike na popunjavanje ili direktnim razgovorom sa njima. Ispitanici su zaposleni iz različitih odeljenja i tada se npr. utvrđuje koliko u proseku recimo prodavac provede vremena u razgovoru sa kupcima. Prikupljanje takvih podataka traje relativno kratko. Postoji nekoliko faza u čitavoj toj analizi :

- upoznavanje sa ispitanicima;
- objasni se način analize posla i njihove uloge u svemu tome;
- utvrđivanje obima posla koji će biti analiziran;
- utvrđivanje okvirne funkcionalne oblasti pomoću vizuelnih pomagala i poslovnog softvera;
- štampanje liste zadataka koje će učesnici naknadno odobriti.

Menadžeri koriste sledeće tehnike za izvršenje analize posla : razgovori, upitnici, vođenje dnevnika, posmatranje itd.

### 5. PROCES ANALIZE POSLA

U zavisnosti od metoda koji se koriste i obima poslova obuhvaćenih analizom, aktivnosti u procesu analize poslova mogu biti različite :

- identifikacija poslova i pregled postojeće dokumentacije;
- objašnjenje suštine analize posla i razloga za analizu;
- neposredna analiza posla;
- izrada opisa i specifikacije posla;
- praćenje i prilagođavanje opisa i specifikacije posla.

### 6. KRITERIJUMI ZA PROCENU USPEŠNOSTI

U razmatranju izbora kriterijuma uspešnosti obično je u početku bolje voditi se opisom posla koji je izveden iz analize posla jer će gotovo sigurno sadržati objašnjenja ponašanja i rada koja će se očekivati od radnika. Ta se ponašanja i dela nazivaju "direktnim kriterijumima" i obično se koriste kao provera da novoodabrani kandidati ispravno rade posao i da se ponašaju na primeren način.

Na sledećem nivou koriste se "srednji kriterijumi", usmereni na rezultate rada koji se očekuju od novih radnika nakon unapred određenog vremenskog perioda. Ti se kriterijumi mogu temeljiti na trenutnim standardima uspešnosti povezanim sa poslom, utvrđenim i određenim prethodno u opisu posla. Ti standardi mogu uključivati ostvarivanje ciljeva proizvodnje ili kvaliteta, povrat uloženog kapitala ili testove za proveru tehničkog znanja i veština na poslu. Međutim, treba priznati da organizacijska ograničenja mogu delovati na nivo uspešnosti radnika te će trebati voditi računa o njima kad se budu izrađivali kriterijumi. Ako je sprovedena temeljna analiza posla, neka će, ako ne sva, od ovih ograničenja biti utvrđena i trebala bi, dakle, biti dostupna kako bi pomogla u odabiru kriterijuma.

Tradicionalno, kriterijumi uspešnosti svrstavaju se u tri glavne vrste koje odražavaju proizvodne, procenjene i kadrovske podatke. Podaci o proizvodnji mogu biti koristan i privlačan izvor kriterijuma, posebno kad su ti podaci rutinski prikupljeni za druge svrhe.

Na primer, produktivnost u pogonu može se meriti brojem nekog proizvoda koji svaki radnik izradi. Masovno uvođenje kompjutera na radna mesta omogućuje nadzor nad obavljanjem mnogih službeničkih poslova.

### 7. REZULTAT ANALIZE POSLA

Analizom posla se dobijaju dve ključne informacije: šta se radi i kakva znanja, veštine, sposobnosti i ostale osobine treba da ima osoba koja će taj posao raditi. Za menadžment ljudskih resursa ovo su bazične informacije, na kojim se grade kriterijumi ocenjivanja koji kandidati su pogodni za posao, šta treba ljude obučavati, koja ponašanja i rezultate vrednovati i kakva je vrednost određenog posla? Ove informacije pomažu da se odluke o zaposlenim ne donose na osnovu subjektivnog utiska i interpersonalne privlačnosti, nego kroz prizmu posla i sa aspekta njegovih zahteva.

Zahtevi u odnosu na ličnost postaju značajniji što je radno mesto više u hijerarhiji. Čak i na različitim hijerarhijskim nivoima istog preduzeća možemo naići na znatne razlike u pogledu vrednosti pojedinih grupa zahteva.[15]

Analiza posla zasnovana na kompetencijama fokusira se na znanja, veštine i način rada koje treba da pokaže zaposleni da bi bio uspešan na određenom poslu, dok tradicionalna analiza posla fokus usmerava na dužnosti i odgovornosti.

Naglasak više nije na dužnostima koje su specifične za određeno radno mesto. Umesto toga, naglasak je na razvoju novih veština koje su zaposlenima potrebne da bi mogli da izvršavaju svoje šire, odgovornije i često samo grubo utvrđene dužnosti [9].

## 8. ULOGA ANALIZE POSLA U SELEKCIJI

Analiza posla ima neprocenjivu ulogu u procesu selekcije. Bez nje jednostavno nije moguće uspostaviti dobar proces selekcije, utvrditi zahteve koje posao predstavlja pred izvršitelja, izabrati instrumente, vrednovati ih, niti utvrditi kriterijume radne uspešnosti. Takođe, bez nje nije moguće odrediti kriterijume za procenu uspešnosti i vrednovanja procesa selekcije bez kojeg je odabir ljudi jednostavno „igra slučaja“.

U kontekstu selekcije analiza posla ima tri cilja:[11]

- Utvrđivanje specijalnih karakteristika ljudi koji najbolje odgovaraju zahtevima posla
- Utvrđivanje kriterijuma prema kojima će se ocenjivati radna uspešnost kandidata
- Postavljanje odgovarajućih evaluativnih standarda i utvrđivanje metrijskih karakteristika selekcijskih instrumenata i postupaka

## 9. KVALIFIKACIJA

Pojam kvalifikacije kod nas se obično shvata kao sinonim za stepen obrazovanja. To je suviše suženo shvatanje. Kvalifikacija podrazumeva individualni radni potencijal neophodan za uspešno obavljanje određenog posla. Kvalifikacija treba da odgovara zahtevima posla. Pojam kvalifikacije sa aspekta zahteva radnog mesta treba da se proteže i na područje iskustva i osobina ličnosti, odnosno ukupnih predispozicija za neki posao. Shvatanje kvalifikacije u užem smislu (kao stepena obrazovanja), predstavlja osnovicu za obrazovni profil zanimanja, koji se kasnije u svetu rada dopunjava konkretnim zahtevima u odnosu na ukupne sposobnosti za obavljanje posla.

## 10. ISTRAŽIVAČKI RAD

Predmet naučnog istraživanja

Predmet istraživanja ovog rada je analiza posla u funkciji bolje organizacije posla kroz pravilniju preraspodelu i razgraničenje funkcija i zadataka, definisanja problema, određivanje uzroka problema, preduzimanje odgovarajućih akcija, provera efikasnosti akcija, standardizacija rešenja, i daljeg razvoja procesa radi formiranja organizacija u čijoj osnovi su kontinualna unapređenja.

Osnovni ciljevi ovog naučnog istraživanja su:

- Predstaviti trenutno postojanje analize posla u organizaciji.
- Predstaviti korake analize posla koje treba preduzeti radi unapređenja funkcionisanja organizacije, rada i svakog pojedinca.
- Istražiti i analizirati ulogu analize posla kako bi se mogla sagledati mogućnosti za promene u organizacijama.
- Lična zainteresovanost za oblast psihologije rada i analize posla, a samim tim i motivacija za rad u ovoj oblasti, lično usavršavanje i proširenje znanja.

Osnovne naučne hipoteze

Da bi rad bio prezentovan u skladu sa naučno zasnovanim standardima, sadržaj i istraživanje će biti utemeljen na sledećim hipotezama :

- H0: Zaposleni znaju koji su njihovi zadaci i odgovornosti na radnom mestu
- H1: Zaposlenih na radnom mestu vozača znaju koje su im odgovornosti.
- H2: Zaposleni na radnom mestu komercijaliste u svom radu nemaju nepotrebnih zadataka
- H3: Zaposleni na radnom mestu terenskog radnika-montera kao ključni zadatak imaju montažu elemenata.

Metodologija i metodi naučno – istraživačkog rada

Radi ostvarivanja definisanog cilja i razmatranja predmeta u ovom radu biće korišćene uobičajene metode u naučnom radu: analitičko-sintetička metoda, metoda sistemske analize, metode komparacije i metoda studije slučaja uz kombinaciju teorijskog, a delimično empirijskog pristupa problemu.

Za dobijanje željenih rezultata istraživanja biće korišćeni predmetni udžbenici, kao i relevantna raspoloživa literatura, zatim časopisi, magazini i slično.

Pored već navedenih izvora, planira se istraživanje koja će se zasnivati i kroz pretraživanje interneta koje takođe može pružiti značajne podatke, kao i ostale literature koja se bazira na spomenutoj temi.

Istraživanje je sprovedeno na grupi od 60 ispitanika u dva preduzeća. U oba preduzeća je ispitano po 10 ispitanika u grupi zaposlenih na radnom mestu vozača, 5 u grupi zaposlenih na radnom mestu komercijaliste i 15 na radnom mestu terenskih radnika montera.

## 11. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

*H0: Zaposleni znaju koji su njihovi zadaci i odgovornosti na radnom mestu*

Na osnovu prezentovanih rezultata istraživanja oba preduzeća potvrđena je opšta hipoteza da zaposleni znaju koji su njihovi zadaci i odgovornosti na radnom mestu.

*H1: Zaposlenih na radnom mestu vozača znaju koje su im odgovornosti.*

Na osnovu rezultata istraživanja vidimo da u oba preduzeća svi ispitanici za odgovornost zaposlenih na radnom mestu vozača smatraju tehničku ispravnost vozila, higijenu i održavanje vozila, tačnost natovarene robe. Takođe vidimo da je osam zaposlenih u prvom preduzeću naznačilo odgovornost vezanu i za registraciju vozila, dok je samo njih četvoro to potvrdilo u drugom preduzeću. Na osnovu ovih rezultata možemo reći da je hipoteza H1 potvrđena.

*H2: Zaposleni na radnom mestu komercijaliste u svom radu nemaju nepotrebnih zadataka.*

Kako istraživanje prikazuje zaposleni na radnom mestu komercijaliste u oba preduzeća nisu naveli ni jedan zadatak za koji smatraju da su nepotrebni za rad. Na osnovu ovoga možemo zaključiti da je hipoteza: Zaposleni na radnom mestu komercijaliste u svom radu nemaju nepotrebni zadatak, potvrđena.

*H3: Zaposleni na radnom mestu terenskog radnika-montera kao ključni zadatak imaju montažu elemenata.*

Rezultati istraživanja nam pokazuju da u prvom preduzeću zastupljenost zadatka montaže elemenata iznosi 80%, dok u drugom preduzeću ona iznosi 70%. Na osnovu ovih rezultata možemo zaključiti da je ključni zadatak radnika na radnom mestu terenski radnik-montažer ključni zadatak i time potvrđujemo hipotezu H3.

## 12. ZAKLJUČAK

Analiza posla predstavlja prikupljanje i analizu podataka o tome šta zaposleni treba da radi na radnom mestu, u kakvim uslovima, kako treba da obavlja konkretan posao kao i određivanje performansi na određenom radnom mestu. Takođe, veoma je bitno odrediti i koje osobine zaposleni treba da poseduje da bi uspešno obavljao konkretan posao.

Značaj analize posla proizilazi iz činjenice da je savremeno poslovanje nezamislivo bez stalnog menjanja i prilagođavanja organizacije, poslova i uslova za njihovo obavljanje. Paralelno s tim moraju se prilagođavati znanje, veštine, vrednosni stavovi i drugi potencijali zaposlenih iz tog razloga analiza posla treba da se uvede kao jedan od najvažnijih poslova.

## 13. LITERATURA

- [1] Grubić - Nešić L., "Razvoj ljudskih resursa", AB Print, Novi Sad, 2005
- [2] Dr M. Jovanović-Božinov, Dr Ž. Kulić, Dr T. Cvetkovski, „Menadžment ljudskih resursa“, Megatrend, Bg, 2004.
- [3] Gary Dessler, Osnovi menadžmenta ljudskih resursa, Beograd, 2007
- [4] Mathis R., Jackson J., Human Resource Management, New York, 1997
- [5] Domink Cooper, Ivan T. Robinson, Psihologija odabira zaposlenika.
- [6] Noe/Hollenbeck/Gerhart/Wright: *Menadžment ljudskih potencijala*, Mate, Zagreb, 2006.

[7] Buckingham, M.I Coffman, C: Što najbolji svjetski menadžeri rade drukčije ?, Masmedia, Zagreb, 2004

[8] Grinberg/Baron: Ponašanje u organizacijama, Zelnid, Beograd, 1998.

[9] Cascio, W.: Osnovi menadžmenta ljudskih resursa, Data Status, Beograd, 2007

[10] Cornelius.' Human Resource Management, Thomson Business Press, 1999.

[11] Carrell, M.R., Elbert, N.F., Hatfield, R.D. Human Resource Management: Global Strategic for Managing a Diverse Workforce, Englewood Cliffs, NJ, Prentice Hall, 1995.

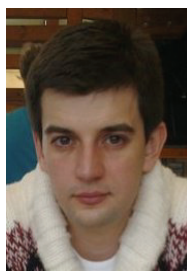
[12] Cooper, D., Robertson, I.T., The Psychology of Personnel Selection, London, Routledge, 1995.

[13] Wagner, J.A.III., Holenbeck, J. R, Management of Organizational Behavior, 2nd ed, Englewood Cliffs, NJ, Prentice Hall, 1995.

[14] F. Bahtijarević-Šiber, Menadžment ljudskih potencijala, Golden marketing, Zagreb, 1999.

[15] Pržulj Živka, Menadžment ljudskih resursa, Drugo izdanje, Fakultet za trgovinu i bankarstvo-Jančićije i Danica Karić, Beograd 2007.

### Kratka biografija:



**Živan Savić** Roden u Brčkom 17.03.1986 god. Osnovnu i srednju školu završio u Brčkom a diplomirao na Fakultetu za preduzetni menadžment, Univerzitet Braća Karić.



**Dr Leposava Grubić-Nešić** završila je Filozofski fakultet, grupa za psihologiju u Beogradu. Magistrirala i doktorirala iz oblasti menadžmenta ljudskih resursa. Zaposlena na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu.

**ANALIZA OSNOVNOG BANKARSKOG POSLA-KREDITA SA PRIMEROM KREDITA ZA OBRITNA SREDSTVA OTP BANKE****ANALYSIS OF BASIC BANKING BUSINESS WITH EXAMPLE –LOAN FOR WORKING CAPITAL LOANS OF OTP BANK**

Monika Ristić, Veselin Perović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast - INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** - Rad je usmeren na utvrđivanje uloge i značaja kredita u banarstvu, njegove funkcije i karakteristike. Objašnjava se pojam strukturiranja kredita, uslovi pod kojima se odobrava kredit, pojam kamate i kreditnog rizika. Posmatra se analiza banarskog sektora u Srbiji, a kroz praktičan primer sagledavaju se uslovi pod kojima se odobrava kredit za obrtna sredstva.

**Abstract** - The work is aimed at determining the role and importance of credit in the banking industry, its functions and characteristics. He explains the concept of structuring the loan, the conditions under which a loan is granted, the notion of interest and credit risk. Watching the analysis of the banking sector in Serbia, through practical example we are looking at the conditions under which the loan is granted for working capital.

**Ključne reči:** Kredit, procedure u postupku kreditiranja, kreditni rizik

**1. UVOD**

Predmet istraživanja ovog rada je na razumljiv način ukaže na značaj osnovnog banarskog posla-kreditnog. Definisana je pojam kredita, njegove funkcije i oblici, procedure na osnovu kojih se kredit odobrava, kao i pojam kreditnog rizika i njegovi faktori.

U praktičnom delu ovog rada prikazan je kratkoročni kredit za obrtna sredstva

**2. POJAM I FUNKCIJE KREDITA**

Kredit je privredno-pravni pojam pod kojim se podrazumeva dužničko-poverilački odnos u kome banka kao poverilac stavlja na raspolaganje određenu količinu finansijskih sredstava klijentu-dužniku, u formi koja pored ostalog, uključuje definisanje kao najvažnijih uslova: kamate, načina otplate, vremen otplate, garancije...

Bitno je da kod kredita postoji načelo povratnosti, što znači da postoji obaveza dužnika da vrati poveriocu kredit kada istekne rok trajanja kreditnog ugovora.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Veselin Perović, docent.**

Sam naziv kredit potiče od latinske reči *creditum*, što znači kredit ili zajam, a ova reč ima osnovu u reči *crede, credero* što znači verovati.

U privrednom životu i finansijskoj praksi mogu se nabrojati sledeće najznačajnije funkcije kredita:

-mobilizatorska funkcija, kredit za reprodukciju, kredit obezbeđuje likvidnost, kontinuitet i stabilnost privređivanja, kredit deluje i kao regulator ponude i tražnje na tržištu, uticaj kredita na međunarodnu ekonomsku razmenu, kredit kao mobilizator razvoja, kontrolna funkcija kredita u privredi.

**2.1 Oblici kredita****2.1.1 Kredit za obrtne potrebe**

Ovi krediti spadaju u dugoročne investicione kredite. Iz ovih kredita obezbeđuju se sredstva za reprodukcioni materijal, nedovršenu proizvodnju, poluproizvode i gotove proizvode. Takođe mogu biti namenjeni kratkoročnim obtnim potrebama u užem smislu kada je neophodno obezbediti dopunske izvore u cilju prevazilaženja povremenih, sezonskih i vanrednih poteškoća.

**2.1.2 Krediti za investicije**

Ovi krediti se mogu koristiti za:

- početno investiranje preduzeća o osnivanju
- za tehničko-tehnološko unapređenje materijalne osnove rada ili
- za obezbeđenije trajnih obrtnih sredstava

Da bi se ovaj kredit odobrio neophodno je sprovođenje određene banarske procedure koja je s obzirom da je reč o dugoročnom zaduživanju rigoroznija i komplikovanija.

**2.1.3 Ostale vrste kredita**

- 1) **Eskontni kredit** - odobrava se na osnovu meničnog jemstva
- 2) **Hipotekarni kredit** – oblik dugoročnog kredita koji se odobrava korisniku na osnovu zaloge nepokretne imovine dužnika, kao i pokretnih stvari veće vrednosti.
- 3) **Lombardni kredit** – kratkoročni vid kreditiranja pri čemu zalogu predstavljaju pokretne stvari veće vrednosti (hov, dragocenosti)
- 4) **Rambursni kredit** – javlja se u spoljno-trgovinskom poslu odnosno razmeni robe i usluga
- 5) **Kredit po tekućem računu**- banka procenjuje stabilnost izvora priliva vlasnika računa i ograničava sumu i vreme trajanja negativnog stanja računa

- 6) **Kredit po osnovu akcepta, avala i garancija banke**- odobrava se na osnovu raznih jemstava koje je banka dala korisniku kao garant.
- 7) **Kreditiranje izvoznih poslova** – vezanih za plasman roba i usluga u inostranstvo

### 3. PROCEDURE U POSTUPKU KREDITIRANJA

1) **Podnošenje zahteva za odobravanje kredita**-ujedno predstavlja i prvi uslov odobravanja kredita. Zahtev sadrži: vrstu i namenu kredita, iznos kredita, uslove korišćenja kredita, instrumente obezbeđenja...Uz zahtev je neophodno dostaviti obrazloženje sa odgovarajućom dokumentacijom. Svi podneti dokumenti i svi podaci klijenta predstavljaju poslovnu tajnu poslovne banke.

2) **Obrada kreditnog zahteva**-vrši se od strane posebne službe u poslovnoj banci tj. od strane kreditnih referenata. Referenti analiziraju dva aspekta zahteva: formalno-pravni i materijalno-finansijsko-ekonomski.

U prvom slučaju odgovara na pitanje da li je zahtev podnet na predviđen način i da li se uopšte može uzeti na obradu, a u drugom slučaju analizira se realnost finansijskih potreba zajmotražiloca, njegova kreditna sposobnost i realna ekonomska opravdanost zahteva. Važno je utvrditi stepen kreditnog rizika.

3) **Rešenje o kreditnom zahtevu**-nadležni organ banke donosi rešenje o kreditnom zahtevu. Rešenje može biti negativno ili pozitivno. O negativnom rešenju klijent se obaveštava pismenim putem i ono mora da sadrži obrazloženje o razlozima za odbijanje.

4) **Zaključivanje ugovora o kreditu**-ugovor se sastavlja obavezno u pismenoj formi. Sadrži: naziv i sedište poslovne banke, iznos kredita, rok vraćanja, instrumente obezbeđenja, redovnu kamatnu stopu, zateznu kamatnu stopu...

5) **Korišćenja kredita**-potpisivanjem ugovora stiču se uslovi za korišćenje kredita. Banka je dužna da obavesti korskornika kredita da je kredit pušten u tečaj, i da se sredstva mogu koristiti.

6) **Vraćanje kredita**-odobreni kredit vraća se banci u celini ili češće u ratama, što je određeno ugovorom. Obaveza korskornika je da vrši uredno iznirenje obaveza prema banci, a obaveza banke jeste da prati vraćanje odobrenog kredita od strane korisnika.

### 4. KREDITNI RIZIK

Kreditni rizik se definiše kao rizik neizvršavanja obaveza po osnovu nastalog duga, tj. Neplaćanja glavnice i kamate od strane dužnika.

Faktori kreditnog rizik: - karakter  
- kapacitet  
- kolateral  
- kapital  
- uslovi.

### 5. ANALIZA REZULTATA ISTRAŽIVANJA

U radu je predstavljeno istraživanje kratkoročnog kredita za obrtna sredstva u dinarima OTP banke. Kredit je namenjen za nabavku obrtnih sredstava.

Kada preduzeće nema dovoljno sopstvenih sredstava, koji su mu neophodni za obavljanje procesa proizvodnje, tada ono pribegava drugim izvorima finansiranja, a jedan od načina zaduživanja je upravo kredit.

Izbor pravog izvora finansiranja je veoma važna odluka, jer će ono uticati na preduzeće tokom njegovog životnog veka. S druge strane, banka preuzima rizik da joj kredit neće biti vraćen, ili neće biti vraćen o roku.

Preduzeće šalje zahtev banci za odobravanje kratkoročnog kredita, i obavezuje se da dostavi neophodnu dokumentaciju, na osnovu koga banka proverava njegovu kreditnu sposobnost.

Za dinarske kredite banka primenjuje promenljivu kamatnu stopu (referentna kamatna stopa na dvonedeljne repo transakcije-referentna kamatna stopa NBS).

Kada preduzeće zaključi ugovor sa varijabilnom kamatnom stopom mora obratiti pažnju na:

-visinu kamatne stope u trenutku potpisivanja ugovora

-šta utiče na izmenu visine kamatne stope

-kada će banka da izvrši promenu kamatne stope i za koji period

-da banka ima obavezu da svakom promenom kamatne stope sačini i dostavi novi plan otplate

Pored toga mora obratiti pažnju na troškove obrade kredita, sredstva obezbeđenja otplate kredita, mogućnosti i uslove za prevremenu otplatu kredita, uslove za refinansiranje kredita.

Preduzeće kredit može vratiti delimično ili u celini. Ukoliko želi da vrati dug pre roka mora o tome obavestiti banku, i pri tom plaća proviziju od 1-3%, a ukoliko dospe u doznju plaća zateznu kamatu na sve novčane iznose koji nisu plaćeni o roku.

#### Primer kredita za obrtna sredstva sa grejs periodom (sa istim iznosom i rokom otplate a različitom kamatnom stopom)

##### OTP banka

Iznos kredita u RSD.....	1.000.000
Rok vraćanja.....	18 meseci
Grejs period.....	6 meseci
Nominalna kamatna stopa.....	4.2%G +2W repo(16.2%)
Efektivna kamatna stopa.....	18.23%
Mesečna rata.....	33.333,33
Ukupno kamate.....	290.428,16
Ukupno otplate.....	1.290.428,16
Troškovi obrade kredita.....	10.000

##### EFG banka

Iznos kredita u RSD.....	1.000.000
Rok vraćanja.....	18 meseci
Grejs period.....	6 meseci
Nominalna kamatna stop.....	4.7%G +2W repo(16.7%)
Efektivna kamatna stopa.....	18.82%
Mesečna rata.....	33.333,33
Ukupno kamate.....	299.392,01
Ukupno otplate.....	1.299.392,01
Troškovi obrade kredita.....	10.000

Na osnovu primera možemo zaključiti da je u ovom slučaju povoljnije uzeti kredit kod OTP banke jer je nominalna kamatna stopa veća kod EFG banke, i da se samim tim godišnja kamata plaća više za 8963,85 dinara. Kamata se plaća za vreme grejs perioda, dok se glavnica uplaćuje u jednakim mesečnim ratama nakon grejs perioda. Što se tiče troškova oni se plaćaju posebno i prema zakonu ulaze u efektivnu kamatnu stopu.

**Tabela 1: Pregled kamatnih stopa konkurenata na kredite za obrtna sredstva u RSD**

Banke	NKS	EKS
OTP banka	2wrepo+3.5%-8.5%	18%-21%
Banca Intesa	2wrepo+2.5%-9.5%	15%-22%
EFG banka	2wrepo+4.5%-9.5%	17%-22%
Erste Banka	2wrepo+3.86%-6.29%	16.36%-18.79%
Societe Generale	2wrepo+3%-10.75%	15.50%-23.25%
Unicredit banka	2wrepo+2%-7.5%	14.50%-20%

Prema podacima najniže kamatne stope ima Unicredit banka, a najviše Societe Generale.

Kod srednjih i velikih preduzeća se rok otplate i način vraćanja kredita se uglavnom dogovara sa svakim pojedinačnim klijentom.

## 5. ZAKLJUČAK

Cilj ovog rada jeste da se ukaže koliko je kredit značajan u bankarstvu, i neophodan za poslovanje preduzeća, jer je jedan od najznačajnijih izvora finansiranja.

Definisani su pojam kredita, njegove funkcije, vrste i oblici, njegovo strukturiranje i procedure neophodne za njegovo odobravanje, a u analizi istraživanja predstavljen je kredit za obrtna sredstva.

Oko 60 % odobrenih kredita usmereno je na privredu, a 30% na stanovništvo.

Preduzeća u Srbiji su u agoniji jer im rastu troškovi, raste kurs evra, rastu i davanja državi, a takođe su opterećene kreditima.

Na osnovu analize može se zaključiti da preduzeće rizikuju kada uzimaju kredit sa promenljivim kamatnom stopom, jer postoji mogućnost promene referentne kamatne stope u periodu vraćanja kredita. Kada Centralna banka poveća referentnu kamatnu stopu, novac postaje skuplji, smanjuju se krediti, a samim tim i investicije i privredne aktivnosti. I obrnuto, kada se smanji referentna kamatna stopa dešava se suprotan efekat, smanjuje se cena novca, povećava tražnja za kreditima, i povećavaju se privredne aktivnosti.

OTP banka je imala akciju smanjenja kamatnih stopa jer je postojao problem naplate i likvidnosti preduzeća, gde bi preduzeće neplaćanjem svojih obaveza pogoršalo bilans banke

Tražnja za kreditima u Srbiji je i dalje prisutna s tim što se struktura tražnje menjala kroz vremenski period prema vrstama kredita.

## 6. LITERATURA

-Bjelica, V. "Bankarstvo- teorija i praksa", Budućnost Stylos, Novi Sad, 2001 god.

-Vunjak, N. „Finansijski menadžment“, Ekonomski fakultet, Subotica 2005. god.

-Perović, V., Poslovne finansije, FTN Izdavaštvo, Novi Sad, 2010 god.

-Hadžić, M. "Bankarstvo", Univerzitet Singidunum, Beograd, 2010 god.

-[www.nbs.rs](http://www.nbs.rs)

-[www.otp.rs](http://www.otp.rs)

### Kratka biografija:



**Monika Ristić** rođena je u Vrbasu 1986. god. Diplomski-Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Finansijsko poslovanje – Analiza osnovnog bankarskog posla-kredita sa primerom kredita za obrtna sredstva OTP banke odbranila je 2011. godine.



**Veselin Perović** rođen je u Peći. Doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka, 2006. godine je izabran u zvanje docenta. Oblast njegovog profesionalnog interesovanja; međunarodno poslovanje, kontroling i finansijski menadžment.

**ZNAČAJ NARODNE BANKE SRBIJE U REGULISANJU ODNOSA NA FINANSIJSKOM TRŽIŠTU REPUBLIKE SRBIJE****THE SIGNIFICANCE OF THE NATIONAL BANK OF SERBIA IN REGULATING THE FINANCIAL MARKET OF THE REPUBLIC OF SERBIA**

Svetlana Vioglavin, Veselin Perović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast - INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** - Rad je usmeren na utvrđivanje uloge i značaja Narodne banke Srbije na finansijskom tržištu, njene funkcije i karakteristike. Objasnjava se pojam centralne banke, istorijat centralnih banaka, hartije od vrednosti kojim NBS sprovodi operacije na otvorenom tržištu. Praktični deo posvećen je nadzoru banaka u funkciji stabilnosti finansijskog sistema.

**Abstract** - This paper aims at determining the role and the significance of the National Bank of Serbia in the financial market, its functions and characteristics. It explains the idea of a central bank, the history of central banks, the securities used by the NBS in the open market. The practical part is dedicated to bank supervision that ensures the stability of the financial system.

**Ključne reči:** NBS, operacije na otvorenom tržištu, nadzor banaka

**1. UVOD**

Predmet istraživanja ovog rada je da na razumljiv način ukaže na ulogu i značaj Narodne banke Srbije na finansijskom tržištu. Definisano je pojam banke, njene funkcije i uloga i uloga centralne banke na finansijskom tržištu.

U praktičnom delu ovog rada prikazan je nadzor banaka u funkciji stabilnosti finansijskog sistema koji u Republici Srbiji uspešno sprovodi Narodna banka Srbije.

**2. CENTRALNA BANKA**

Narodna banka Srbije spada u red najvažnijih finansijskih institucija u okviru finansijskog sistema i finansijskih tržišta Republike Srbije. Ona obavlja veći broj funkcija koje doprinose ostvarivanju kako makro, tako i mikro ekonomskih ciljeva.

**2.1 Definisavanje i određivanje funkcija centralne banke**

Centralna banka je nacionalna finansijska institucija koja sprovodi kontrolu nad ključnim aspektima finan-

sijskog sistema i obavlja aktivnosti poput: emitovanja valute, upravljanja deviznim rezervama, obavljanja transakcija sa MMF-om, obezbeđivanje kredita ostalim depozitarnim korporacijama.

Centralna banka je vodeća monetarna kreditna ustanova koja ima dva osnovna zadatka: da osigura nesmetano funkcionisanje bankarskog i finansijskog sistema i da vodi monetarnu politiku, odnosno da kontroliše količinu novca u opticaju u cilju ostvarenja niske stope inflacije, bez izazivanja visoke nezaposlenosti.

Centralna banka je vrhovna monetarna institucija, ona može da vrši niz različitih funkcija i ima monopol nad izdavanjem novca. Na kraju, njen najvažniji cilj je održavanje cenovne stabilnosti u užem smislu, odnosno finansijske stabilnosti u širem smislu.

**2.2. Istorijat centralnog bankarstva**

Uloga centralne banke se tokom istorije značajno menjala od finansijera osvajačkih pohoda, zajmodavca u poslednjoj instanci, institucije koja je podržavala ekonomski rast i punu zaposlenost, aktivnog učesnika u stabilizacionim procesima do „čuvara“ cenovne stabilnosti.

**2.3. Finansijska stabilnost kao cilj centralnih banaka**

Finansijska stabilnost je sposobnost finansijskog sistema da apsorbira različite vrste šokova bez finansijske krize koja bi dovela do multisektorskog širenja negativnih makroekonomskih efekata.

Da bi se ostvarila finansijska stabilnost, neophodno je identifikovati potencijalne rizike, pre nego što se oni pojave i dovedu do krize ili problema u funkcionisanju finansijskog tržišta. To podrazumeva vođenje preventivnih i vremenskih dobro dimenzioniranih politika.

**3. ULOGA CENTRALNE BANKE NA FINANSIJSKOM TRŽIŠTU****3.1. Finansijsko tržište, instrumenti i institucije****3.1.1. Tržište novca**

Tržište novca je u razvijenim zemljama sveta ponuda i tražnja kratkoročnih novčanih sredstava, kao i hartija od vrednosti. Na tržištu novca se trguje dnevnim i terminskim novcem i kratkoročnim hartijama od vrednosti. Važno je takođe reći da se kod trgovine hartijama od vrednosti javlja primarno i sekundarno tržište novca i hartija od vrednosti.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je dr Veselin Perović, docent.**

#### Karakteristike tržišta novca

1. veliki broj učesnika na tržištu novca
2. veliki broj finansijskih posrednika na tržištu novca
3. prisustvo različitih finansijskih instrumenata kreditiranja
4. prisustvo različitih oblika hartija od vrednosti
5. prisustvo državne kontrole i intervencija na tržištu novca

#### Učesnici na tržištu novca

1. centralna banka
2. poslovne banke
3. specijalizovane posredničke finansijske institucije

#### 3.1.2. Tržište kapitala

Tržište kapitala, predstavlja deo finansijskog tržišta u smislu institucionalnog i organizovanog prostora gde se u okviru njegovih pravila ponašanja, organizovano susreću ponuda i tražnja za finansijskim sredstvima dugoročnog karaktera i gde se u suštini i na bazi odnosa ponude i tražnje, formira cena tih sredstava. Kada se vrši kupovina i prodaja prve emisije vrednosnih papira, reč je o *primarnom tržištu* - emitent dobija svež novac u zamenu za finansijska potraživanja. Druga, funkcija tržišta kapitala, jeste da ono deluje kao *sekundarno tržište* za vrednosne papire koji su emitovani u prošlosti - tržište dozvoljava vlasnicima deonica ili obveznica da ih brzo prodaju i na taj način obezbede visok stepen likvidnost.

#### 3.1.3. Devizno tržište

Kada je reč o deviznom ili međunarodnom tržištu, može se reći da ono predstavlja deo ukupnog finansijskog tržišta na kojem se prema utvrđenim uslovima i pravilima trguje stranim valutama, odnosno na kom se razmenjuju devize. Osnovni zadatak deviznog tržišta je svakako u tome, da ono snabdeva učesnike stranim sredstvima plaćanja za plaćanje uvoza i izvoza. Kada je reč o Republici Srbiji i njenom deviznom tržištu, predviđeno je u skladu sa Odlukom o uslovima i načinu rada deviznog tržišta, na deviznom tržištu obavlja se spot, terminska i svop kupovina i prodaja deviza.

#### 3.2. Odnos centralne banke i poslovnih banaka

Centralna ili emisiona banka je nacionalna banka, banka nad bankama. U okviru ostvarivanja mera kreditno - monetarne politike, centralna banka ima nekoliko osnovnih instrumenata:

1. *eskontna politika* - sastoji se u određivanju visine eskontnih stopa, i uslova za odobravanje kredita
2. *operacije na otvorenom tržištu* - kupovina ili prodaja različitih HOV, i to radi ostvarenja ciljeva kreditno - monetarne politike.
3. *politika obaveznih rezervi* - Suština ove mere sastoji se u utvrđivanju osnovice i stope izdvajanja banaka iz svog depozitnog potencijala u korist obaveznih rezervi kod centralne banke.

4. *politika aktiviranja i deaktiviranja depozita* - reguliše se nivo novčane mase.

#### 3.3. Ciljevi monetarne politike EU i centralna banka

##### CILJEVI MONETARNE UNIJE

1. Harmonizacija monetarnih politika zemalja članica
2. Zajedničke rezerve
3. Zajednička centralna banka

#### 4. ULOGA I ZNAČAJ NARODNE BANKE SRBIJE NA FINANSIJSKOM TRŽIŠTU

Narodna banka Srbije u svom sastavu ima specijalizovanu organizaciju Zavod za izradu novčanica i kovanog novca – Topčider čije se obaveze i odgovornosti određuju Zakonom o Narodnoj banci Srbije i Statutom Narodne banke Srbije. Prema članu 9, Zakona o Narodnoj banci Srbije, zastupanje Narodne banke Srbije je u delatnosti njenog guvernera.

##### 4.1. Osnovne funkcije Narodne banke Srbije

##### NADLEŽNOST NARODNE BANKE SRBIJE

###### MONETARNA NADLEŽNOST

1. regulisanje količine novca u opticaju
2. poslovi za Republiku Srbiju (kratkoročni krediti radi premošćavanja vremenske neusklađenosti između pritanja prihoda i izvršavanja rashoda budžeta RS)
3. regulisanje visine i načina održavanja minimalne likvidnosti banaka, utvrđivanje politike kursa dinara i utvrđivanje iznosa stalnih i tekućih obaveznih rezervi zemlje potrebnih za održavanje likvidnosti u međunarodnim plaćanjima
4. utvrđivanje monetarne politike, poslovi izdavanja novčanica i kovanog novca
5. poslovi obavljanja platnog prometa u zemlji i sa inostranstvom

###### KONTROLNA NADLEŽNOST

1. kontrola boniteta i zakonitosti poslovanja banaka i drugih finansijskih organizacija
2. određuje sadržaj revizije za banke
3. banci koja ne postupi po merama monetarne politike da otkloni nepravilnost u poslovanju, izricanje jedne ili više mera, u zavisnosti od težine nepravilnosti
4. u slučaju da izveštaj o reviziji nije u skladu sa standardima revizije, Narodna banka Srbije može da zahteva dostavljanje novog izveštaja, koji će izraditi drugi ovlašćeni revizor

##### FUNKCIJE NARODNE BANKE SRBIJE

1. utvrđuje i sprovodi monetarnu i deviznu politiku
2. samostalno vodi politiku kursa dinara

3. upravlja deviznim rezervama
4. utvrđuje i sprovodi, u okviru svoje nadležnosti, aktivnosti i mere radi očuvanja i jačanja stabilnosti finansijskog sistema
5. izdaje i oduzima dozvole za rad i vrši kontrolu boniteta i zakonitosti poslovanja banaka i obavlja druge poslove u skladu sa zakonom kojim se uređuju banke
6. izdaje i oduzima dozvole, odnosno ovlašćenja za obavljanje delatnosti osiguranja i vrši nadzor nad obavljanjem te delatnosti
7. izdaje i oduzima dozvole za rad društvima za upravljanje dobrovoljnim penzijskim fondovima, vrši nadzor nad ovom delatnošću
8. izdaje i oduzima dozvole za obavljanje poslova lizinga, vrši nadzor nad obavljanjem ovih poslova
9. izdaje novčanice i kovani novac i upravlja tokovima gotovine
10. uređuje, nadgleda i unapređuje nesmetano funkcionisanje platnog sistema
11. obavlja zakonom, odnosno ugovorom utvrđene poslove za Republiku Srbiju ne ugrožavajući pri tom svoju samostalnost i nezavisnost

Narodne banke Srbije ima ulogu supervizora bankarskog sistema, zatim čuvara javnog interesa i njena značajna uloga je u razvoju platnih sistema Srbije. NBS ima važnu funkciju katalizatora u platnim sistemima, i funkciju nadgledanja odnosno nadziranja na bankarskom i finansijskom tržištu uopšte.

#### 4.2. Monetarna politika Narodne banke Srbije

Osnovni cilj Narodne banke Srbije, svakako jeste postizanje i održavanje stabilnosti cena. Osnova monetarne strategije NBS je zapravo ciljanje inflacije. NBS ciljanu stopu inflacije postiže promenama referentne kamatne stope. Ova kamatna stopa se primenjuje, u sprovođenju osnovnih operacije monetarne politike (trenutno u sprovođenju dvonedeljnih repo operacija).

### 5. OPERACIJE NA OTVORENOM TRŽIŠTU NARODNE BANKE SRBIJE KAO INSTRUMENT MONETARNOG REGULISANJA

#### 5.1. Operacije na otvorenom tržištu

Operacije na otvorenom tržištu su indirektni tržišni instrument monetarne politike kojim centralna banka vrši kupovinu i prodaju HOV, uz uticaj na kratkoročne kamatne stope (formiraju se na nivou održavanja bazne inflacije u projektovanom okviru). Narodna banka Srbije obavlja repo i trajne transakcije *Repo transakcije hartija od vrednosti* je kupovina i prodaja HOV u kojoj su se ugovorne strane sporazumele da ih na datum kupovine prodavac proda kupcu, koji plaća prodavcu kupovnu cenu za te hartije, uz obavezu kupca da na ugovoreni datum reotkupa te iste hartije od vrednosti proda prodavcu, koji je u obavezi da kupcu plati ugovorenu cenu reotkupa. *Trajne transakcije hartija od vrednosti* je kupovina i prodaja HOV bez obaveze ponovne prodaje, odnosno

kupovine. Od februara 2009. godine, NBS ne organizuje trajnu prodaju trajnih transakcija HOV.

#### 5.2. Kreditne i depozitne olakšice

Kreditne i depozitne olakšice predstavljaju stalne olakšice, koje obuhvataju korišćenje kolateralizovanih kredita za održavanje likvidnosti i deponovanje viškova likvidnih sredstava banaka kod NBS. Kamatne stope na stalne olakšice obezbeđuju kontrolu likvidnosti na međubankarskom tržištu. Koridor prekonoćnih stalnih olakšica određuje se prema visini referentne kamatne stope i kreće u rasponu: prekonoćna stopa kredita za održavanje dnevne likvidnosti: 2W + 2,5 procenta i prekonoćna depozitna stopa: 2W – 2,5 procentnih poena.

#### 5.3. Obavezna rezerva

Obavezna rezerva je iznos sredstva koje su banke u obavezi da polože na poseban račun kod centralne banke. Stopa obavezne rezerve, može biti jedinstvena ili diferencirana, a izračunava se na ukupne depozite i na deo depozita. Promenama stopa obavezne rezerve utiče se na smanjenje ili proširenje kreditnog potencijala poslovnih banaka i povlačenje i kreiranje dopunske likvidnosti banaka. Za NBS obavezna rezerva je pomoćni instrument kada su iscrpljeni efekti ostalih tržišnih mera monetarnog regulisanja.

### 6. NADZOR BANAKA U FUNKCIJI STABILNOSTI BANKARSKOG SISTEMA

#### 6.1. Ciljevi regulacije banaka i uloga sistema nadzora

Regulacija poslovanja banaka je proces, koji čine pravila odnosno skup zaštitnih mehanizama s naglaskom na preventivnom delovanju. Cilj uvođenja bankarskog nadzora, je u povećanju stabilnosti bankarskog i ekonomskog sistema uopšte.

Solventnost, likvidnost i delotvornost bankarskog sistema, predstavljaju osnovne ciljeve na čije ostvarenje se može uticati regulativom.

#### 6.2. Kontrola boniteta i zakonitosti poslovanja banke

Kontrola boniteta i zakonitosti poslovanja banaka je jedan od važnih elemenata iz nadležnosti Narodne banke Srbije u oblasti kontrolne funkcije, na sledeći način: *posredno* - kontrolom izveštaja i druge dokumentacije koju banka dostavlja NBS i drugih podataka o poslovanju banke kojima Narodna banka Srbije raspolaže, *neposredno* – uvidom u poslovne knjige i drugu dokumentaciju banke.

#### 6.3. Struktura finansijskog sistema pod nadzorom Narodne banke Srbije

Tokom 2010 godine, struktura finansijskog sektora u delu koji je pod supervizijom Narodne banke Srbije, nije se bitnije promenila. Udeo bilansne sume tih finansijskih organizacija u BDP-u je iznosio 92,9%.

U narednoj tabeli je prikazana struktura finansijskog sistema

**Tabela 1:** Struktura finansijskog sistema

STRUKTURA FINANSIJSKOG SISTEMA						
	31.12.2009			31.12.2010		
Bankarski sektor	34	2.160,4	90,8	33 2.	533,5	91,8
Davaoci finansijs. lizinga	17	111,3	4,7	17	98,8	3,6
Društva za osiguranje	26	99,2	4,2	26	117,1	4,2
Dobrovoljn i penzijski fondovi	10	7,2	0,8	3	9,8	0,4
<b>Ukupno:</b>	<b>87</b>	<b>2.378,1</b>	<b>100</b>	<b>85</b>	<b>2.759,2</b>	<b>100</b>

U prethodnoj tabeli se vidi da bankarski sektor i dominira u finansijskom sistemu Srbije, sa učešćem od 91,8% u ukupnoj bilansnoj sumi finansijskog sektora pod nadzorom Narodne banke Srbije, i predstavlja ključni faktor njegove stabilnosti.

## 7. ZAKLJUČAK

Na osnovu svega što je navedeno u radu, može se zaključiti da je čuvanje poverenja u nacionalnu valutu i obezbeđenje finansijske stabilnosti, jedan od osnovnih zadataka i ciljeva Narodne banke Srbije u kome ona nalazi svoj osnovni smisao postojanja i funkcionisanja. Centralna banka u razvijenim sistemima nema za cilj profit, već likvidnost nacionalne ekonomije, suzbijanje bankrotstava banaka i sprečavanje inflacije.

Ova ustanova je potpuno samostalna i nezavisna u vršenju svojih funkcija. Narodna banka Srbije vrši ostvarivanje svojih funkcija uz pomoć instrumenata monetarno-kreditnog regulisanja u koje spadaju: eskontna stopa, obavezna rezerva, utvrđivanje minimalne rezerve likvidnosti, kupovina i prodaja hartija od vrednosti, učešće u deviznim transakcijama, ograničenje plasmana, i slično.

Operacije na otvorenom tržištu predstavljaju izvanredan indirektni tržišni instrument monetarne politike, kojim NBS vrši kupovinu i prodaju hartija od vrednosti.

Imajući u vidu rezultate istraživanja, može se reći da je posebno važna uloga Narodne banke da putem ostvarivanja niske, stabilne i predvidive stope inflacije, kao i izuzetno važne nadzorne i kontrolne funkcije, stvori pozitivan ambijent za postizanje održivog ekonomskog razvoja i rasta zaposlenosti u Srbiji.

## 8. LITERATURA

-Beke Trivunac, J., *Prudenciona regulacija i nadzor nad bankama*, Beograd, 1999

-Ostojić, S., *Implementacija tržišta kapitala*, Novi Sad, 2001

-Perović, V., *Poslovne finansije*, FTN Izdavaštvo, Novi Sad, 2010

-Vasiljević, B., *Osnovi finansijskog tržišta*, Zavet, Beograd, 2009

[http:// www.nbs.rs](http://www.nbs.rs)

## Kratka biografija:



**Svetlana Vioglavin** rođena je u Zrenjaninu 1986. god. Diplomski-Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Finansijsko poslovanje – Značaj Narodne banke Srbije u regulisanju odnosa na finansijskom tržištu odbranila je 2011. godine.



**Veselin Perović** rođen je u Peći. Doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka, 2006. godine je izabran u zvanje docenta. Oblast njegovog profesionalnog interesovanja; međunarodno poslovanje, kontroling i finansijski menadžment.

## ЗНАЧАЈ БЕРЗАНСКОГ ПОСЛОВАЊА И ТРГОВАЊЕ АКЦИЈАМА НА БЕРЗИ IMPORTANCE OF STOCK MARKET OPERATIONS AND TRADING IN THE STOCK MARKET

Сандра Панић, Веселин Перовић, *Факултет техничких наука, Нови Сад*

### Област – ИНДУСТРИЈСКО ИНЖЕЊЕРСТВО И МЕНАџМЕНТ

**Кратак садржај** – *Рада је усмерен на утврђивање значаја, као и важности улоге берзе за пословање савремених предузећа. Објашњени су појам, карактеристике, задаци, функције, врсте берзи и елементи берзанског пословања.*

*Кроз практичан пример је приказана трговина акцијама на основу MACD индикатора техничке анализе и buy&hold принципа и компарација резултата истраживања.*

**Abstract** - *The work is aimed at determining the significance of stock market and the importance of the role of stock market for modern enterprise business. Will be explained concept, characteristics, tasks, functions, types of stock markets and the elements of stock market exchange.*

*An example shows the stocks trade with help of MACD indicator of Technical analysis and buy&hold principle and comparison results of research.*

**Кључне речи:** *Берза, берзанско пословање, MACD индикатор, buy&hold принцип.*

### 1. УВОД

Предмет истраживања овог рада је разрада основних поставки берзе кроз њене суштинске елементе и приказ берзанског пословања као једаног од аспеката берзанског рада уопште.

Дефинисани су појам, елементи и принцип рада на берзи како би се лакше схватила сврха постојања финансијских инструмената, као и значај и функције берзе, без којих је незамисливо модерно пословање у условима изразито брзих промена економског окружења и честих нестабилности на међународним финансијским тржиштима.

У практичном делу овог рада представљена је трговина акцијама путем два различита приступа и компарација добијених резултата.

### 2. ПОЈАМ БЕРЗЕ И ЊЕГОВО ОДРЕЂЕЊЕ

Када се говори о берзама, онда се одмах на почетку може рећи да су оне у суштини специјализована

#### НАПОМЕНА:

**Овај рад проистекао је из дипломског-мастер рада чији ментор је био доц. др Веселин Перовић**

финансијска тржишта на којима се тргује финансијским инструментима, али који се могу претворити у готов новац онда када су њиховим власницима потребна ликвидна средства.

Берза је заправо једно институционализовано место размене, где неки чланови обављају робну размену или трансакције хартија од вредности, а у циљу стицања добити, али наравно и место где се на основу њихове понуде и тражње врши вредновање хартија од вредности. У суштини, берза је простор на коме се тргује дугорочним финансијским инструментима. На берзама, односно на берзанским састанцима, се у тачно одређено време окупљају њени чланови или посредници чланова и то ради закључивања одређених послова.

Веома важна чињеница је та да берзе имају огроман значај у развоју сваке тржишне привреде, јер свакако представљају основни механизам за функционисање тржишта капитала, односно, његов центар.

#### 2.1. Организација берзе

Организација берзе слична је концентричним круговима у чијем центру се налази сама берза са својим службама и пратећим организацијама и институцијама које су неопходне да би се остварио и одржао берзански начин трговања. Од тог центра шире се, круг по круг, различити актери у ланцу берзанског трговања. Аактери у кругу најближем центру су најмалобројнији у односу на остале кругове, али имају и највећа права када је реч о трговању на берзи. Најшири круг представља само тржиште на коме је берза изникла и на коме делује. Степен овлашћења опада у сваком наредном кругу, онако како се он удаљава од центра.

#### 2.2. Врсте берзи

Када се говори о карактеристикама берзи, треба истаћи да се понекад праве разлике између различитих типова берзи. У зависности од организационе форме могу постојати три основна типа берзи:

**1) Англосаксонски тип берзи** – оне су по правилу приватне институције основане као акционарска друштва. Углавном су веома конзервативне у погледу ширења броја чланова, регулативе, начина пословања и управљања. Улога државе је врло мало изражена.

**2) Континентални тип берзи** – или како се још понекад назива „француски“ тип, подразумева да су берзе јавно-правног карактера, основане од стране државе посебним законом. Отуда држава има веома изражену улогу у управљању берзом. Поред Француске, овај тип берзи постоји и у Белгији, Италији, Шпанији, Португалу, итд.

Број чланова углавном није ограничен, а одређују их државни органи.

**3) Мешовити тип берзи** – представља комбинацију претходна два. Такве берзе постоје у Немачкој, Аустрији и Швајцарској. Берзе овог типа оснива држава, која организује управљање и контролу, док су чланови берзе углавном банке и друге финансијске организације. Број чланова није ограничен, а њихов пријем врше банке.

Најчешћи критеријум на бази кога се берзе деле је са аспекта предмета берзанске трговине. У том смислу се прави подела на:

**1) Робне или продуктне берзе** су специјализоване за промет одговарајућих роба. На овим берзама се тргује стандардизованим производима, као што су житарице, метали, остали пољопривредни производи, нафта, земни гас, електрична енергија, итд. Историјски посматрано, овакве берзе су прво настале.

**2) Финансијске берзе** су берзе на којима се тргује различитим облицима финансијских инструмената. Оне одражавају суштину финансијских тржишта, као посебно организованих места за сусретање понуде и тражње за различитим финансијским инструментима. У зависности од тога који тип инструмената доминира, постоје различите врсте ових берзи. Оне могу бити или тржишта новца или тржишта капитала у смислу да ли се на њима тргује краткорочним или дугорочним инструментима. Такође, постоје и валутне (или девизне) берзе и берзе финансијских деривата.

**3) Берзе мешовитог карактера** су оне берзе где се тргује са више различитих финансијских инструмената или берзанских роба.

### 3. ФУНКЦИЈЕ БЕРЗЕ

Четири кључне функције берзе су:

- Листинг
- Трговање
- Клиринг и салдирање
- Информисање

Ове четири функције стапају се у јединствену технолошку целину која почиње, наставља се и развија, а затим завршава, описујући круг, управо оним редоследом како су наведене.

#### 3.1. Листинг

Прва од функција берзе је листинг. Његов задатак је да обезбеди да се на берзи нађу што квалитетнији предмети трговања. На робним берзама, ова функција се исцрпљује у обезбеђивању одређеног квалитета и количине робе којом се на берзи тргује. Тако се, уз робне берзе, у овом делу процеса берзанског пословања, везују службе за проверу квалитета и квантитета робе. Старије берзе су развиле сопствене службе, преко којих су чак успеле да берзански стандард робе постане реперни стандард на одређеном тржишту које берза својом активношћу покрива.

#### 3.2. Трговање

Друга функција берзе, срце њене делатности, јесте трговање. Заправо, организација трговања за чланове – овлашћене посреднике, пошто берза сама на сме да тргује. У овом сегменту делатности мора се обезбедити прикупљање налога понуде и тражње, упаривање понуде и тражње и закључивање послова.

И овај део берзанских активности мора да буде строго формализован и стандардизован. Због тога се њихов значајан део своди на креирање специфичних берзанских докумената – својеврсних образаца, док се други део састоји у прописивању поступања са тим документима. Од докумената на берзи су у трговању неопходни: налог понуде и тражње, односно, налог за куповину и продају; берзанска табла понуде и тражње. Неопходна је и закључница, као специфични берзански купопродајни уговор.

#### 3.3. Клиринг и салдирање

Посао који се закључује захваљујући другој функцији – организација трговања – мора да буде салдиран. Ту почиње делокруг треће функције берзе: клиринг и салдирање. Треба истаћи да се у клирингу и салдирању воде рачуни свих учесника у трговању. Такође, воде се рачуни појединих предмета трговања. Тако се, уствари, успоставља двојно рачуноводство. Код робних берзи, неопходна је комуникација берзи са мрежом овлашћених складишта. Клиринг води рачуна о томе да у одређеним складиштима (хладњачама, силосима) буде довољно робе којом се на берзи тргује. У механизму терминског трговања робе треба да буде довољно за све оне који желе да је заиста и преузму.

#### 3.4. Информисање

Последња функција берзе односи се на информисање. У питању је процес који има више димензија. Најпре, берза обавештава јавност о свим активностима које се ту догађају, а пре свега о оствареном трговању. Затим, постоји систем информисања надлежних институција које контролишу рад берзе. Коначно и сами чланови берзе добијају све податке који имају значај за њихово пословање.

### 4. БЕРЗАНСКО ПОСЛОВАЊЕ

Берзанско пословање практично обухвата тржишне операције, односно организовану куповину и продају тржишног материјала. То свакако подразумева да се ти послови обављају као берзански правни послови и берзански уговори. Берзански правни послови су сви они послови берзе за које је берза по прописима овлашћена, а берзански уговори су двострани уговори облигационог права које посредством берзе закључују чланови берзе међусобно.

#### 4.1. Берзански послови

Берза није уговорна страна из послова који се на њој закључују. Основне две категорије берзанског пословања су: берзански правни послови (послови берзе за које је берза по прописима овлашћена) и берзански уговори (двострани уговори облигационог права), које посредством берзе закључују чланови берзе међусобно. Берзанско пословање је засновано на начелима поверења и сигурности, који чине кључне претпоставке берзи и пословања на њима. Берзанске послове закључују чланови берзе. Основна подела берзанских послова је:

- 1) Промптни послови – извршавају се одмах по закључивању уговора или у року од 2 до 5 радних дана.
- 2) Термински послови – извршавају се тек по истеку уговореног времена (носе већи ризик). Купац купује робу по одређеној цени, тако да му она буде испоручена по протеклу одређеног времена (купац плаћа цену која је уговорена на берзанском састанку без обзира на тржишну цену купљене робе у време испоруке).

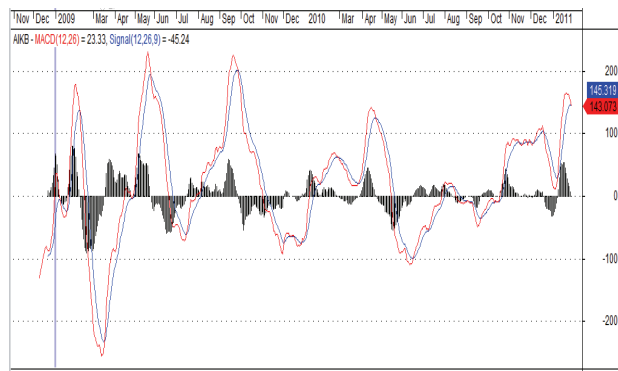
#### 4.2. Берзанске операције

Финансијско тржиште је дефинитивно под утицајем два основна обрасца понашања инвеститора. Одређени изрази су постали саставни део аналитичке терминологије – реч је о понашању бикова и понашању медведа. Ови термини су добили назив на основу начина на који нападају ове животиње, а који је исти очекивању кретања цена на тржишту:

- 1) Понашање бикова – бик напада роговима одоздо на горе, а очекује се раст цене, па кретање тржишта означено као понашање бикова, односно „bull market“, представља обаразац понашања у коме инвеститори купују финансијске инструменте очекујући раст њихових цена, а сагласна акција инвеститора заиста доводи до раста цена.
- 2) Понашање медведа – медвед који напада шапама на доле означава очекивани пад цена. Дакле, кретање означено као понашање медведа, односно „bear market“ резултат је очекивања инвеститора да ће цене финансијских инструмената падати. Они продају да би купили по нижој цени.

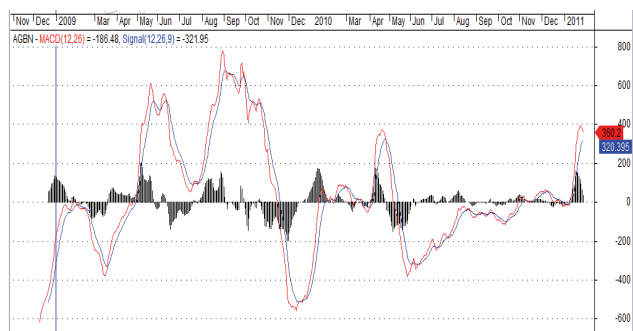
#### 5. АНАЛИЗА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

У раду је представљено истраживање могућности примене MACD индикатора техничке анализе за предвиђање цене акција на тржишту капитала у Републици Србији. Циљ је утврдити да ли је могуће праћењем сигнала MACD индикатора успешно предвидети кретање цене акција којима се континуирано тргује на Београдској берзи. Другим речима, у питању је поређење ефеката који се остварују краткорочним инвестирањем, тзв. *trading*, помоћу сигнала индикатора и ефеката који се остварују тзв. *buy&hold* стратегијом током истог периода. Поређење ефеката *trading*-а и инвестирања ће се извршити на акцијама: Аик банке, Агробанке и Развојне банке Војводине.



Слика 1. MACD индикатор са сигналимa (Аик банка а.д. Ниш)

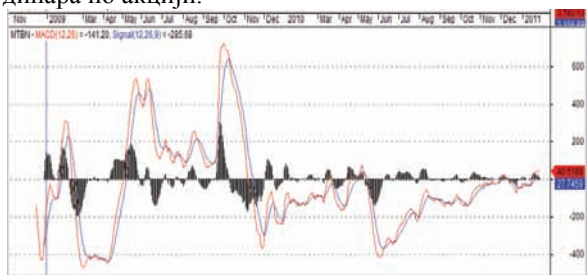
Слика 1 приказује стандардни 12-26-9 индикатор примењен на кретање цене акција Аик банке у периоду од 31.12.2008. до 31.12.2010. Куповни сигнал се појављује када MACD линија (црвена линија) пресече сигналну линију (плава линија) са доње стране. Први куповни сигнал се догодио 20.01.2009. године. Продајни сигнал се појављује када црвена линија пресече плаву линију са горње стране. Први продајни сигнал десио се 09.02.2009. године. На основу хипотетичких трансакција које би трговац обавио праћењем куповних и продајних сигнала генерисаних MACD индикатором у посматраном периоду остварио би се губитак од 3.751 динар по акцији. С друге стране, простим држањем акција у портфолиу, односно применом *buy&hold* приступа остварила би се добит од 1.457 динара по акцији. На основу тога може се закључити да би се простим држањем акција Аик банке остварио повољнији резултат у односу на трговину на основу сигнала MACD индикатора током истог периода времена.



Слика 2. MACD индикатор са сигналимa (Агробанка а.д. Београд)

Слика 2 представља кретање MACD индикатора за Агробанку у периоду од 31.12.2008. до 31.12.2010. године. Први куповни сигнал се догодио 18.03.2009. године. Први продајни сигнал десио се 26.05.2009. године. Трговање акцијама Агробанке на основу сигнала MACD индикатора у периоду од 31.12.2008. до 31.12.2010. године резултирало би остваривањем губитка од 5.048 динара по акцији. Са друге стране, како је цена акција на први куповни сигнал износила 2.715 динара, а при последњем продајном сигналу 7.271 динар, капитална добит, тј. добитак од држања акција током тог периода износио би 4.556 динара. На основу тога долази се до закључка да би се трговањем акцијама Агробанке по сигналимa MACD индикатора остварио губитак, а у случају примене *buy&hold* приступа, односно простим држањем акција током истог

временског периода, остварила би се добит од 4.556 динара по акцији.



Слика 3. MACD индикатор са сигналом  
(Развојна банка Војводине а.д. Нови Сад)

Слика 3 представља кретање MACD индикатора за Развојну банку Војводине у периоду од 31.12.2008. до 31.12.2010. године. Први куповни сигнал се догодио 21.01.2009. године. Први продајни сигнал десио се 06.02.2009. године. Трговањем на основу сигнала MACD индикатора остварио би се губитак од 3.157 динара по акцији. У случају примене buy&hold приступа током истог временског периода био би остварен губитак од 2.003 динара по акцији. На основу тога долази се до закључка да би и у случају трговања акцијама Развојне банке Војводине по сигналу MACD индикатора и у случају buy&hold приступа био остварен губитак. Међутим, поређењем ове две вредности може се извући закључак да би се простим држањем акција остварио мањи губитак за 1.154 динара по акцији у односу на праћење сигнала MACD индикатора током истог временског периода.

Укупни резултати истраживања су дати у табели 1.

1. Табела 1. Резултати истраживања

Акције	Добит/Губитак по акцији	Добит/Губитак по акцији
	MACD	Buy&hold
Аик банка а.д., Ниш	-3.751	+1.457
Агробанка а.д., Београд	-5.048	+4.556
Развојна банка Војводине а.д., Н. Сад	-3.157	-2.826

Посматрајући резултате из табеле 1 може се видети да у сва три примера резултат трговања по buy&hold приступу, односно просто држање акција, надмашује резултат трговања по сигналу које генерише MACD индикатор током истог временског периода. Код акција Аик банке и Агробанке праћењем сигнала MACD индикатора остварен је губитак, док је применом buy&hold приступа остварен добитак за исти период времена. Код развојне банке Војводине у оба случаја, и трговањем на основу сигнала MACD индикатора и применом buy&hold приступа остварен је губитак. Међутим, код ових акција, применом buy&hold приступа остварен је мањи губитак него праћењем сигнала MACD индикатора. MACD индикатор може бити користан за трговање акцијама на Београдској берзи, али у случају ове три банке за

дати временски период примена buy&hold приступа показала се као много успешнија.

## 6. ЗАКЉУЧАК

Циљ овог рада је био да се презентује какву улогу и значај имају берзе и берзанско пословање за савремена предузећа. Кључна функција берзе је да обезбеди континуално тржиште хартија од вредности по ценама које не одступају битно од оних по којима су претходно продате. Делатност берзе састоји се у томе да она креира услове како би омогућила својим члановима да посредују у трговању различитим берзанским робама и финансијским инструментима.

Трговање акцијама на Београдској берзи а.д. Београд, на начин који личи развијеним тржиштима капитала, има историју дугу тек десетак година, па се и не могу спровести дубље трендовске анализе. Оскудна историјском грађом и са недовољно ликвидности, Београдска берза нуди могућност тек за површну техничку анализу и грубо посматрање промена осећања улагача. Ипак, и у овом кратком периоду могуће је сагледати извесне фазе у којима је доминирао један правац кретања тржишта.

Неоправдано би било очекивати да би уређено и афирмисано домаће тржиште капитала могло победити сваки тренд. Али, ефикасно каналисање овдашњих предности путем привлачења глобалних портфеља улагача могло би обезбедити домаћој берзи интензитет тренда јачи од његових пандана из региона. Добро позиционирање домаћег тржишта капитала, пред скоро сасвим извесну будућност у регионалном спајању, могло би донети знатне користи не само портфолио улагачима, већ и реалној економији у целини.

## 7. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Бунчић С., *Берзанско право*, Пословни биро, Нови Сад 2008.
- [2] Дугалић В., Штимац М., *Основе берзанског пословања*, Београд 2007.
- [3] Ристић Ж., *Тржиште капитала*, Београд 1990.
- [4] Ристић Ж., Јелић, Р., *Финансијски инструменти и хеџинг трансакције на терминском тржишту новца и капитала*, Београд 1991.
- [5] Ристић Ж., Етика и новац, Београд 2002.

### Кратка биографија:



**Сандра Панић** рођена је у Сремској Митровици 1986. год. Дипломски – Мастер рад на Факултету техничких наука из области Финансијско пословање – Значај берзанског пословања и трговање акцијама на берзи одбранила је 2011. год.



**Веселин Перовић** рођен је у Пећи. Докторирао је на Факултету техничких наука, 2006. године је изабран у звање доцента. Област његовог професионалног интересовања: међународно пословање, контролинг и финансијски менаџмент.

**DETALJNA ANALIZA NABAVKI I JAVNIH NABAVKI****DETAILED ANALYSIS OF SUPPLY AND PUBLIC PROCUREMENTS**

Mirjana Panić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast: INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj:** *Cilj rada jeste da se na jedan celovit, sažet i razuman način ukaže na mesto, značaj i ulogu nabavki u okviru jedene kompanije i javnih nabavki na nivou jedne države. U radu su predočene sve prednosti i nedostaci nabavki i javnih nabavki. Težnja je da se teorijskim i praktičnim istraživanjem ukaže na sam proces odvijanja nabavki i javnih nabavki i definišu kriterijumi koje je neophodno zadovoljiti da bi se neki od potencijalnih dobavljača mogao smatrati pravim izborom za saradnju i sklapanje ugovora.*

**Abstract:** *The objective of the thesis is to underline in a concise, comprehensive and reasonable way the place, the importance and function of public procurement on the state level. The thesis includes all advantages and disadvantages of procurement and public procurement. By using the theoretical and empirical research, the aspiration is to indicate the entire process of procurement and public procurement and define the mandatory criteria to be fulfilled in order to consider one potential supplier as a right choice for collaboration and signing an agreement.*

**Ključne reči:** *nabavke, javne nabavke, proces realizacije nabavke.*

**1. UVOD**

Nabavka predstavlja skup aktivnosti, mere i zadatke koji se obavljaju radi kupovanja-nabavke materijala za reprodukciju, mašina, uređaja, pribora i alata, kako bi se nastavio proces rada.

U trgovačkom preduzeću nabavka predstavlja početnu fazu razmene. Ovu fazu čini kupovina različitih proizvoda koji dobijaju osobinu roba jer uglavnom služe za dalju prodaju.

Predmet i značaj nabavke u proizvodnom preduzeću ogleda se u tome da ona vrši različite nabavke. Zavisno od vrste delatnosti, podela rada i drugih faktora, nabavka prvenstveno mora obavljati kontinuiran proces nabavljanja reproduktivnog materijala kako bi se odvijao proces proizvodnje.

Postoje i tzv. dnevne potrebe za nabavkom. Te potrebe predstavljaju nabavku pomoćnog materijala, energije, goriva, papira itd. Sledeću potrebu za nabavkom čini kupovina raznih uređaja, alata i pribora.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Rado Maksimović, red. prof.**

Značaj nabavke je u njenom mestu u procesu reprodukcije, kao i u njenom položaju između proizvodnje i tržišta dobavljača.

Značaj nabavke ogleda se i u tome što ona često mora sama na tržištu da odluči o izboru tzv. adekvatnih zamena u odnosu na zahteve. To znači da osoblje u nabavci mora dobro poznavati kako proces proizvodnje tako i tehničko-tehnološke zahteve u proizvodnji. Značaj nabavke je u osnovnim ekonomskim principima: ekonomičnost i rentabilnost. Da bi nabavka bila ekonomična mora se voditi briga o ciklusima i optimalnim količinama, zatim o zalihama i dr.

Potrebno je da nabavka bude i rentabilna. Ona to može postići na više načina: iznalaženjem jeftinijih dobavljača i jeftinijih materijala, takođe i obezbeđivanjem da troškove nabavke pokrije rabatom.

Kada je reč o ciljevima i zadacima službe nabavke podrazumeva se da oni moraju biti usklađeni sa ukupnim ciljevima preduzeća. Pa i pored toga mora imati i neke osnovne i derivatne ciljeve. Kao osnovni cilj koji se pred nabavku postavlja je redovno snabdevanje proizvodnje.

Zadaci službe nabavke odnose se na: prikupljanje i analiza informacija internog i eksternog karaktera, permanentno istraživanje tržišta nabavke, davanje informacija koje su dobijene na tržištu drugim službama u preduzeću, izbor najpovoljnijih dobavljača, izgrađivanje dugoročne strategije nabavki, podizanje stepena likvidnosti preduzeća, a time i ugleda firme.

Naime, logično je zaključiti da organizacija nabavne službe mora biti uklopljena u ukupnu organizaciju preduzeća. Ako se organizacija preduzeća posmatra kao jedan dinamičan sistem, tada se organizacija nabavne službe mora posmatrati kao podsistem preduzeća kao dinamičkog sistema.

Odluka o tipu, nivou i strukturi organizacije nabavke zavisi od mnoštva faktora. Ti faktori mogu biti interni i eksterni.

*Interni ili unutrašnji faktori* moraju imati karakter faktora na koje projektanti organizacije uglavnom mogu uticati. Među tim faktorima ističu se kao osnovni: vrsta delatnosti preduzeća, obim i struktura nabavki, oblici, putevi i način nabavki, poslovna politika preduzeća i kadrovi koji će raditi u nabavci.

*Eksterni faktori* su nešto složenijeg karaktera. Njihova složenost izražava se, između ostalog, u tome što projektanti na njih ne mogu u potpunosti uticati. Značajniji faktori iz ove grupe su: tržišna konjunktura, mogućnost pristupa informacijama van preduzeća, državne mase, naročito u kreditno - monetarnom sistemu, poreska politika i politika cena itd.

Kada je u pitanju sam oblik unutrašnje organizacije nabavke može se javiti nekoliko slučajeva:

- 1) oblik *centralizovane* nabavke,
- 2) oblik *decentralizovane* nabavke i
- 3) oblik *kombinovane* nabavke

Centralizovani oblik nabavke ima zadatak da objedini sve zahteve za nabavkama od svih delova preduzeća, bilo da je preduzeće koncentrisano na jednoj lokaciji, bilo da ima dislocirane delove. Putem informatičke mreže na jednom centralnom mestu se sakupljaju svi zahtevi za nabavkama svih vrsta materijala i usluga.

Da se nisu vremenom pojavili nedostaci i problemi kod centralizovane nabavke, ne bi se pojavio ni oblik decentralizovane nabavke. Ovaj oblik se razvijao uporedo sa principima podele rada, bržeg rasta i razvoja preduzeća, kao i novih oblika organizacije preduzeća.

Naročito izražen interes za decentralizovanim oblikom nabavke javlja se kod velikih kompanija koje imaju fabrike i na drugim kontinentima.

U prethodno navedenom tekstu je istaknuto da centralizovani i decentralizovani oblici organizovanja nabavke osim prednosti imaju i nedostatke. Zbog toga je u nekim slučajevima poželjno nabavku organizovati kombinovanjem ovih dveju oblika. U suštini ovaj oblik organizovanja nabavke podrazumeva da deo nabavke obavlja centralna nabavna služba, a deo pojedine službe pri preduzećima. Pri samom odabiru koji od navedenih oblika primeniti veoma je bitno obratiti pažnju na veličinu preduzeća, njegovu organizaciju, kao i geografsku strukturu njegovih delova, jer svaki od oblika ima i prednosti i nedostatke.

## 2. OSNOVNI PARAMETRI SLUŽBE NABAVKE

### 2.1. Podela službe nabavke

Postoje četiri osnovna tipa organizacije nabavne službe:

- 1) predmetni,  
Predmetni oblik organizacije nabavke podrazumeva podelu sektora po materijalu i grupama sličnog materijala
- 2) funkcionalni,  
Ovaj oblik unutrašnje organizacije nabavne službe podrazumeva mikroorganizaciju prema određenim funkcijama.
- 3) teritorijalni,  
Teritorijalni oblik organizacije nabavne službe je uglavnom orjentisan na podelu rada prema specifičnim područjima. Odeljenja se dele po geografskim područjima.
- 4) kombinovani,  
Navedeni oblik organizacije nabavne službe predstavlja kombinaciju prethodno definisanih oblika, gde je potreba za kombinovanjem dveju ili više oblika proistekla iz niza nedostataka pojedinačnih oblika.  
Moguće je sačiniti više kombinacija:
  - teritorijalni sa funkcionalnim oblikom,
  - teritorijalni sa predmetnim oblikom itd.

### 2.2. Poslovna politika nabavke

Politika nabavke je integralni deo ukupne poslovne politike preduzeća. Ona predstavlja jednu od parcijalnih politika preduzeća.

Svaka od parcijalnih politika mora biti integrisana u ukupnu politiku i mora biti usmerena ka osn Poslovna

politika nabavke predstavlja skup principa i mera za ostvarivanje utvrđenih planova nabavki. ovnom cilju preduzeća.

Pred zaposlenim u nabavci su mnogobrojni zadaci koji se moraju uspešno rešavati da bi se ostvarila utvrđena politika nabavke. To je, pre svega, dobro postavljena unutrašnja organizacija kako u odnosu na ostale službe u preduzeću, tako i eksterno, prema tržištu.

Ipak, postoje osnovni problemi koje nabavka mora dobro poznavati da bi ih uspešno rešavala, to su pre svega:

- poznavanje tržišta nabavke,
- poznavanje kvaliteta i asortimana,
- poznavanje nabavne cene, i
- politika zaliha.

### 2.3. Metode nabavke

#### *Direktna nabavka:*

Preduzeće ima na izboru više metoda i kanala za nabavku potrebnog materijala i roba. Jedna od metoda nabavke je direktna nabavka. Ona podrazumeva najkraći put ugovaranja i isporuke robe. Između nabavke i prodavca nema posrednika. Direktnu nabavku može inicirati kako kupac tako i prodavac. Bez obzira ko upućuje inicijativu, direktna nabavka je koristan kanal kako za kupca, tako i za dobavljača. Prednosti direktne nabavke u odnosu na ostale vidove ogledaju se u tome da je direktna nabavka efikasnija, obezbeđuje niže troškove nabavke i prodaje, kao i direktan odnos pri reklamaciji, čime se zajednički stvara sistem zaštite od neloyalne konkurencije.

#### *Indirektna nabavka*

Indirektna nabavka je nabavka roba ili usluga putem posrednika. U lancu nabavke mogu se, pored kupca i dobavljača, javiti jedan ili više posrednika.

### 2.4. Realizacija nabavke i izbor dobavljača

Sam proces realizacije nabavke u osnovi uključuje:

- identifikovanja potrebe za određenim proizvodom ili uslugom;
- ocenu potencijalnih dobavljača;
- izbor jednog od potencijalnih dobavljača;
- kupovina;
- kontinuirano merenje i upravljanje performansama dobavljača.

Ove faze mogu da variraju u različitim kompanijama, u zavisnosti od toga da li se radi o nabavci proizvoda i usluga koji se prvi put nabavljaju ili se radi o stavkama koje su se već nabavljale, kao i da li postoji detaljan proces za nabavke koje prelaze određene sume novca. Stavke koje se prvi put nabavljaju zahtevaju mnogo više vremena potrebnog za analizu potencijalnih dobavljača i izbor istog, dok se za stavke koje su se već nabavljale uzimaju postojeći dobavljači.

#### *Proces nabavke i procene dobavljača:*

U mnogim slučajevima za kupovinu koja se ponavlja postoji određeni ugovor sa dobavljačima i sam proces nabavke funkcionise tako što se zahtev za ponudu prosleđuje određenom dobavljaču, pozivajući ih da naprave ponudu. Kada ponuda stigne, analizira se i ukoliko je sve u redu potpisuje se ugovor i samim tim nabavka se realizuje.

Međutim, kada je reč o nabavkama novih stvari, naročito složene prirode to iziskuje detaljnu analizu, kako bi

kompanija koja vrši nabavku bila sigurna da vrši najbolji izbor dobavljača.

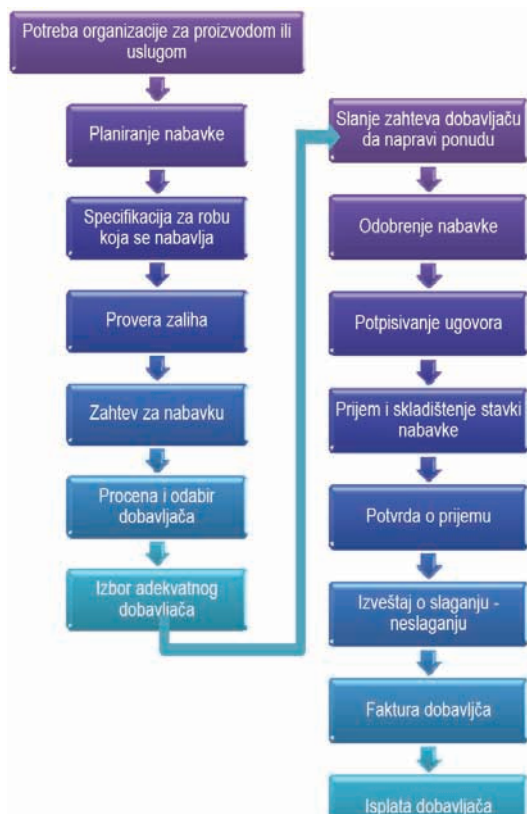
#### **Slanje ponuda i izbor dobavljača:**

U trenutku kada je dobavljač izbran, sledi slanje specifikacije za određeni proizvod ili uslugu, a potom se realizuje i sama nabavka.

#### **Kontinuirano merenje i upravljanje procesima nabavke:**

Jedan od načina da se izvrši procena nabavke i izbor dobavljača jeste da se prati učinak rada nakon potpisivanja ugovora i izvršenja nabavke. Željeni ishod iz merenja performansi dobavljača je upravo njegova ocena i uvid u njegove mogućnosti tokom vremena.

Na slici 1 je prikazan proces nabavke.



Slika 1. Dijagram toka procesa nabavke

#### **2.5. Analiza nabavke**

Cilj analize nabavke je da se uoče slabosti ili pogodnosti u vezi sa kontinuiranim odvijanjem procesa proizvodnje, procesa nabavke, procesa redovnog održavanja zaliha u skladištu.

Bez detaljne analize ne može se ustanoviti da li je preduzeće izabralo optimalnog dobavljača, da li su zalihe optimalne i ne može znati šta ga očekuje u budućem periodu. Budućnost nabavki moguće je planirati ukoliko se analizira protekli period, dobro poznaje sadašnjost; tek tada se može računati da se greške koje su se dogodile više neće ponoviti.

Cilj analize, uopšte, pa i nabavke je prikupljanje, sređivanje i sortiranje podataka iz zatečenog stanja i priprema za donošenje odluka u budućem periodu. Preduzeće zahvaljujući dobroj analizi zna koje mere i zahvate treba da preduzme, kako se isti problemi ne bi ponovili. Najvažnije je analizom ustanoviti da li data organizacija izvršava na pravi način svoje zadatke.

### **3. JAVNE NABAVKE**

#### **3.1. Uloga i značaj javnih nabavki**

Javna nabavka je pribavljanje dobara i usluga ili ustupanje izvođenja radova od strane državnog organa, organizacije, ustanove ili drugih pravnih lica koji se, u smislu ovog zakona, smatraju naručiocima, na način i pod uslovima propisanim ovim zakonom.

Predmet javne nabavke su nabavka dobara, radova i usluga.

Načela javne nabavke su: načelo ekonomičnosti i efikasnosti upotrebe javnih sredstava, načelo obezbeđivanja konkurencije među ponuđačima, načelo transparentnosti postupka javne nabavke i načelo jednakosti ponuđača.

#### **3.2. Postupci javnih nabavki**

Postupci javnih nabavki su:

- 1) otvoreni postupak;
- 2) restriktivni postupak;
- 3) pregovarački postupak sa objavljivanjem javnog poziva;
- 4) pregovarački postupak bez objavljivanja javnog poziva;
- 5) konkurs za nacрте;
- 6) postupak javne nabavke male vrednosti.

Izbor najpovoljnije ponude se, po pravilu, vrši u otvorenom postupku javne nabavke.

Izbor najpovoljnije ponude može da se vrši i u drugim postupcima javnih nabavki, ukoliko su za to ispunjeni uslovi propisani ovim zakonom.

Otvoreni postupak je postupak u kojem sva zainteresovana lica mogu podneti ponude u skladu sa uslovima utvrđenim konkursnom dokumentacijom.

Restriktivni postupak je postupak u kojem u prvoj fazi naručilac priznaje kvalifikaciju podnosiocima prijave na osnovu prethodno određenih uslova, a u drugoj fazi poziva sve podnosiocе prijave kojima je priznao kvalifikaciju da podnesu ponudu.

Postupak javne nabavke u pisanom obliku sadrži:

- 1) redni broj javne nabavke za tekuću godinu;
- 2) predmet javne nabavke i vrstu postupka javne nabavke;
- 3) procenjenu vrednost javne nabavke;
- 4) podatke o odluci o odobravanju javne nabavke investicionog značaja;
- 5) okvime datume u kojima će se sprovesti pojedinačne faze postupka javne nabavke i
- 6) podatke o aproprijaciji u budžetu, odnosno finansijskom planu za plaćanje.

#### **3.3. Propusti u javnim nabavkama**

Jedan od najvećih propusta i nedostataka u javnim nabavkama je korupcija. Ona podrazumeva nezakonito korišćenje društvenog i državnog položaja i moći radi sticanja sopstvene koristi. Takođe predstavlja finansijske i nefinansijske nepravilnosti kao što su mito, iznuđivanje i slično.

Javne nabavke su zbog svojih karakteristika pogodno tle za razvoj korupcije, to je oblast koja nudi najbolje šanse korupciji. Korupcija u javnim nabavkama nastaje kada se ne izabere ponuđač sa najnižom cenom, već se izabere ponuđač koji je dao najviše mita. Dakle, umesto da se izabere najjeftiniji projekat odnosno projekat koji najmanje košta izabere se onaj ponuđač koji da najveći mito, što rezultira time da će projekat koštati i do nekoliko puta više nego što bi realno trebao da košta, a time se neracionalno troši novac poreskih obveznika.

#### 4. PRIMER NABAVKE RAČUNARSKE OPREME U KOMPANIJI FKL

##### 4.1. Istorijat firme

FKL je fabrika koja proizvodi i prodaje kotrljajuće ležaje i kardanska vratila za potrebe industrije poljoprivrednih mašina, građevinske mehanizacije, privrednih vozila, rudarske opreme, procesne industrije, transportnih sredstava i drugih.

Osnovni program proizvodnje ležaja FKL-a je: kuglični podesivi ležaji - ležajne jedinice, buričasti ležaji, cilindrično valjkasti ležaji, igličasti ležaji, dvoredni kuglični ležaji sa kosim dodirom, dvoredni samoudesivi kuglični ležaji, zglobni ležaji.

##### 4.2. Detaljan postupak nabavke u kompaniji FKL

Kako se sam proces nabavke u svakom preduzeću odvija da bi se obezbedili potrebni resursi za proizvodnju, tako funkcionišu nabavke i u okviru preduzeća FKL.

Način na koji funkcioniše nabavka je tako što se javi potreba za istom, direktor je odobri i pristupa se direktnom razgovoru sa dobavljačima ili slanjem porudbenica- specifikacija na njihovu adresu, e-mail ili faksom.

Zahtev za ponudu se formira na osnovu specificiranih zahteva za nabavku.

Kada ponude pristignu vrši se detaljna analiza i utvrđuje se da li su usaglašeni svi specificirani zahtevi za nabavku. Isporučilac čija je ponuda dobila najbolju ocenu pismeno se obaveštava o potvrdi narudžbe zahtevanog proizvoda, odnosno poziva se da potpiše ugovor.

Vrste računarske opreme (monitor, notebook, štampač, projektor, skener, switch, baterija, matična ploča, procesor, memorija, grafička karta, hard disk, optički uređaj, kućište, tastatura miš), prikazane su u tabeli 1.

Tabela 1. Opis predmeta nabavke

R.br.	Naziv	Proizvođač i model
1.	Notebook	Intel® Core™ I 3 procesor
2.	Monitor	TFT, najmanja dijagonala 21.5", rezolucija 1920x1080 wide, black

#### 5. PRIMER NABAVKE RAČUNARSKE OPREME U OBRAZOVNOJ INSTITUCIJI

##### 5.1. Opis postupka javne nabavke

Organizacija koja je naručilac poziva sve zainteresovane ponuđače da podnesu svoje pismene ponude u skladu sa uslovima iz javnog poziva i konkursne dokumentacije.

Predmet javne nabavke je nabavka računarske opreme, po specifikaciji koja je sastavni deo konkursne dokumentacije.

Pravo učešća u postupku imaju sva pravna i fizička lica registrovana za predmetnu nabavku, koja ispunjavaju uslove Zakona o javnim nabavkama, kao i uslove iz konkursne dokumentacije i ovog javnog poziva.

Predmet nabavke dat je primerom u tabeli 2.

Tabela 2. Opis predmeta javne nabavke

R.br.	Naziv	Specifikacije
1.	Skener	Optička rezolucija skeniranja 4800 dpi, 96bit kolorna paleta, 256 nijansi sive. Brzina skeniranja: u preview modu do 8,5 sec, fotografije 10 x 15 cm do 13 sec. USB 2.0 konekcija. Dimenzije 303 x 508 x 108 mm (DxŠXV) ± 2%. Težina do 5,4 kg. (HP® ScanJet G4050 ili ekvivalent)

##### 5.2. Zaključenje ugovora

Naručilac će pristupiti zaključivanju ugovora sa odabranim ponuđačem u roku od 12 dana od dana prijema obaveštenja o izboru njegove ponude kao najpovoljnije. Komisija će pismenim putem pozvati odabranog ponuđača da potpiše ugovor.

#### 6. ZAKLJUČAK

Cilj ovog rada jeste da se definiše i ukaže na značaj, sličnosti i suprotnosti između nabavki u okviru jedne kompanije i javnih nabavki koje se realizuju na nivou države. Dakle, može se izvesti generalni zaključak da su nabavke jedan veoma bitan faktor u poslovanju, kako jedne kompanije, tako i države kada su u pitanju javne nabavke, jer one svakako utiču na privredu, ekonomiju i državni budžet jedne zemlje.

#### 7. LITERATURA

- [1] Penezić, R. "Komerrijalno poslovanje", Novi Sad, 2001.
- [2] [www.ujn.gov.rs](http://www.ujn.gov.rs)
- [3] [www.logisticsbureau.com/procurement\\_services.htm](http://www.logisticsbureau.com/procurement_services.htm)

##### Kratka biografija:



**Mirjana Panić**, rođena u Novom Sadu (Srbija) 1986. godine. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijsko inženjerstvo i menadžment odbranila je 2011.god.

**MODELI OSIGURANJA IZVOZNIH KREDITA U SRBIJI I REGIONU  
CREDIT EXPORT INSURANCE MODELING IN SERBIA AND REGION**

Dajana Danilov, Đorđe Ćosić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I  
MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – Izvozni krediti su po svojoj prirodi izloženi različitim i brojnim rizicima. Pored čisto komercijalnih rizika, raznih prirodnih katastrofa i slično, sve veći značaj imaju tzv. politički rizici. Veći stepen opasnosti zahteva i odgovarajuće obezbeđenje, pa izvoznik (kao poverilac) naplatu svog potraživanja obezbeđuje osiguranjem kredita. Osiguranje izvoznih kredita nastalo je iz potrebe povećanja konkurentne prednosti i poboljšanja uspešnosti poslovanja pojedinih država na svetskom tržištu. Za razliku od osiguranja, od komercijalnih rizika koji se mogu kompenzovati u vremenu i prostoru, (jer su rizici raspoređeni na pojedine dužnike), nekomercijalni rizici su kompaktni i koncentrisani na prostoru jedne ili više država i istovremeno pogađaju sve dužnike. Predmet ovog rada je da istraži osiguranje izvoznih kredita i primenu u praksi agencija za kreditiranje i osiguranje kako bi se ocenio značaj ove delatnosti i potreba razvoja u Srbiji.

**Abstract** Export credits are inherently subject to various and numerous risks. In addition to purely commercial risks, various natural disasters and the like, the more important are political risks. Higher degree of danger requires an appropriate security and exporter (the creditor) provides a collection of his claim by providing loans. Export credit insurance originated from the need to increase competitive advantage and improve business performance of individual countries in the world market. Unlike the insurance of commercial risks that may be offset in time and space (because the risks are allocated to individual debtors), non-commercial risks are compact and focused on the space of one or more states simultaneously affect all debtors. The subject of this paper is to explore the export credit insurance and application in practice of lending agencies and insurance in order to evaluate the significance of this activity and development needs in Serbia.

**Ključne reči:** Izvoz, krediti, osiguranje, politički rizici, komercijalni rizici, nekomercijalni rizici

**1. UVOD**

Osiguranje predstavlja oblast od posebnog društvenog i ekonomskog interesa, a samo sprovođenje osiguranja podrazumeva specifičnu ekonomiku.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proitekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je dr Đorđe Ćosić, docent.**

Sama reč osiguranje, u svom etimološkom smislu, ukazuje da je reč o specifičnoj vrsti zaštite, obezbeđenja poverenja u nešto, sigurnosti. Pojmovi opasnost, rizik, šteta, odšteta usko su povezani s pojmom osiguranja, a sam naziv osiguranje stvara predstavu o sigurnosti.

Osiguranje ne može sprečiti nastanak štetnih događaja. Pomoću njega se samo može ostvariti posredna ekonomska zaštita, koja upravo i predstavlja razlog postojanja osiguranja. Osiguranje, kao institucija, omogućuje isplatom sume osiguranja kod imovinskih osiguranja, odnosno isplatom osigurane sume kod životnih osiguranja, ekonomsku zaštitu osiguranicima (pravnim i fizičkim licima) od štetnih dejstava i ekonomskih poremećaja do kojih dolazi kad nastane osigurani slučaj, odnosno kad se ostvari rizik u svim poslovnim aktivnostima, ili u svakodnevnom životu ljudi.

Kada i kako je nastalo osiguranje, pokušali su da odgonetnu mnogi istraživači, proučavajući arhive i druge izvore. Ono sigurno nije nastalo od jednom, već je nastalo spontanim ljudskim reakcijama iz potrebe zaštite imovine od propasti. Čovek je od svog postanka, samim činom posedovanja imovine, bio svestan da tu imovinu može izgubiti usled dejstva prirodnih sila.

Prevoz robe se vršio primitivnim plovilima (splavovima, čamcima, kasnije jedrenjacima), koji su bili izloženi velikim opasnostima čudi mora i reka. Česti gubici robe prevožene tim plovilima, naveli su na razmišljanje o potrebi preduzimanja nekih mera radi sprečavanja ekonomskih gubitaka proisteklih iz gubitka robe. Neki oblici podele rizika, kao što su na primer raspoređivanje robe na više čamaca prilikom prelaska reka, dovelo bi samo do gubitka jednog dela robe iz čamca koji bi potonuo, dok bi roba raspoređena u ostale čamce bila sačuvana. Isto važi i za prevoz robe morem. Ovo je zapravo najraniji početak podele rizika na putu prema osiguranju. Cilj istraživanja jeste obezbeđivanje naučnih saznanja na osnovu kojih se mogu preduzimati određene mere u cilju razvoja delatnosti osiguranja izvoznih kredita. Rezultati istraživanja treba da ukažu na značaj državne podrške izvoznoj privredi u onom smislu u kojem to rade sve ostale države koje imaju institucionalno organizovanu podršku preko svojih nacionalnih agencija.

**2. OSIGURANJE KREDITA**

Razvoj osiguranja kredita vezuje se za period neposredno posle Prvog svetskog rata, kada su ekonomije zemalja učesnica uništene, infrastruktura oštećena, milioni ljudi ostaju bez posla, inflacija preko stagnacije prerastala u depresiju. Vlade zapadnih zemalja bile su primorane da direktnim i indirektnim merama ponovo pokrenu proizvodnju i trgovinu. Osiguranje kredita se prvi put pojavljuje baš u ovakvim uslovima.

Kako se trgovina sve više razvijala i stari odnosi među zemljama postali manje pouzdani, preduzeća su smatrala da posluju sa više rizika. Zbog toga vlade zapadnih zemalja primoravaju osiguravajuće kompanije da razviju novu granu osiguranja, osiguranje kredita datih u zemlji, dok su za osiguranje izvoznih kredita formirane državne organizacije.

Razvoj osiguranja kredita je bio naročito jak u zapadnoj Evropi, pre svega u Velikoj Britaniji, Francuskoj, Nemačkoj, Holandiji, Belgiji i Italiji.

### 3. OSIGURANJE KREDITA U SVETU

U većini zemalja koji se pojavljuju kao značajni učesnici u međunarodnoj trgovini formirane su posebne agencije za osiguranje izvoznih kredita. Ove agencije se pojavljuju u formi ustanova javnopravnog ili državnog karaktera, pa čak i kao specijalizovana odeljenja pod ingerencijom određenog državnog ministarstva, a mogu biti i privatne kompanije ili asocijacije privatnih osiguravajućih društava.

U najvećem broju slučajeva, potpunu zaštitu izvoznicima od svih nekomercijalnih rizika, u mogućnosti su da pruže jedino državne agencije za osiguranje izvoznih poslova ili institucije koje se za ove namene, ako dođe do osiguranog slučaja, alimentiraju iz budžetskih sredstava ili sličnih javnih izvora. Ove agencije u određenoj meri participiraju i osiguranju izvoznih poslova protiv komercijalnih rizika, ali je ova oblast uglavnom prepuštena privatnim ili mešovitim kompanijama za osiguranje.

Prema raspoloživim podacima u svetu postoje 32 državne ili pretežno državne agencije za osiguranje izvoznih kredita od nekomercijalnih rizika.

U osam država agencije za osiguranje izvoznih poslova su organizovane kao mešovite kompanije sa značajnim učešćem privatnog kapitala, a samo u tri države postoje privatne kompanije za osiguranje izvoznih kredita od nekomercijalnih rizika. Inače u slučajevima kada su agencije za osiguranje izvoznih poslova sa privatnim ili mešovitim kapitalom, one osiguranje izvoznih kredita od nekomercijalnih rizika uglavnom vrše u ime i za račun države, i kao krajnji osiguravač se pojavljuje država. Pored toga, u četiri države postoje agencije za osiguranje izvoznih poslova od nekomercijalnih rizika koje nisu samostalni entiteti već su pod neposrednim nadzorom vladinih ministarstava.

Od navedenih 47 agencija, devet su organizovane u vidu Export – Import banke – Eximbank-e, tako da pored osiguranja izvoznih poslova i izvoznih kredita vrše i finansiranje izvoznih poslova.

ICISA članovi su prijavili stabilan rast prihoda od premija tokom godina uz snažan rast u 2008. godini.

Kreditno osiguranje najzastupljenije je u Evropi, što najbolje pokazuju podaci o ukupnoj svetskoj premiji koja iznosi 5,2 biliona dolara, od kojih je 4,5 biliona dolara (oko 84%) ostvaren u Evropi.

Zbog konsolidovanja preduzeća koji je povećao udeo vodećih osiguravajućih kompanija, dolazi do promena na kreditnom tržištu sa 50% na 80% u ukupnoj premiji evropskih osiguravajućih kompanija, nastanak novih proizvoda i usluga poput informacija o kreditu, naplata dugova i kreditne linije za komercijalne kupovine preko Interneta.

Zbog ubrzanog rasta izvoza, očekuje se i rast tržišta kreditnog osiguranja od oko 5% do 7% za narednih pet godina. Ove promene olakšava Internet, koji obezbeđuje jeftine kanale distribucije i ubrzane komunikacije, i podrške u uslugama osiguravača.

Evropsko tržište nema još uvek ubrzani rast, ali se očekuje da će povećanje izvoza dovesti do poboljšanja uspeha u osiguranju kredita. Ukoliko dođe do globalnog proširenja na ovom području, osnivači mogu imati dodatne mogućnosti za pružanje novih usluga i proizvoda na novom i postojećem tržištu.

Sedište kreditnog osiguranja nalazi se u zemljama zapadne Evrope (84% od ukupne svetske premije). Najveća tržišta kreditnog osiguranja nalaze se u Nemačkoj, Francuskoj i Engleskoj. Međunarodno kreditno osiguranje kao i domaće uvek su posmatrani kao posebne linije usluga koje pružaju osiguravači. Ranije su vlade zemalja obezbeđivale osiguranje izvoznih kredita, sa namerom da promovišu lokalnu trgovinu, a danas većina državnih mera je usmerena na osiguranje dugoročnih izvoznih kredita.

Značaj kreditnog osiguranja meri se stopom penetracije (prodora). Ova stopa dobija se deljenjem direktne premije sa bruto društvenim proizvodom.

Zemlje sa najvišom stopom penetracije su:

- Holandija 0.064%,
- Engleska 0.059%,
- Španija, Nemačka i Francuska,
- SAD ima malo kreditno tržište što ukazuje stopa penetracije od 0.006%.

### 4. OSIGURANJE IZVOZNIH KREDITA U SRBIJI

Počeci osiguranja izvoznih kredita se vezuju za Državni osiguravajući zavod (DOZ) i donošenje odluke o upravljanju DOZ-om, kojim se, između ostalog, propisuje i obavljanje delatnosti osiguranja kredita. Međutim usled nedostatka pravnog instrumenta koji bi bliže odredio kako će se ova delatnost obavljati i usled nedostatka iskustva u oblasti osiguranja izvoznih poslova, pribeglo se preuzimanju koncepata poslovanja stranih osiguravajućih društava. Tako je usvojen Pravilnik za osiguranje potraživanja od inostranih i komunalnih organizacija i privrednih firmi za izvezenu robu za kredit, po uzoru na interna pravila nemačkog osiguravajućeg društva Hermes. Predmet osiguranja bili su isključivo komercijalni rizici, dok se osiguranjem nekomercijalnih rizika bavila isključivo Jugoslovenska banka za spoljnu trgovinu. Osiguranje nekomercijalnih rizika nije moglo da se obezbedi bez adekvatnih garancija države, odnosno finansiranjem iz budžeta.

Početak 1968. godine izvršene su značajne promene u sistemu finansiranja izvoza osnivanjem Fonda za kreditiranje i osiguranje određenih izvoznih poslova kome je dat status savezne organizacije i za čije je obaveze (nastale iz kreditnih osiguranja) garantovala država. Osnivanjem Fonda data je mogućnost svim bankama ovlašćenim za vršenje platnog prometa i kreditnih poslova sa inostranstvom da se bave kreditiranjem izvoza. Fond je pod jednakim uslovima refinansirao srednjoročne i dugoročne izvozne kredite koje su ovlašćene banke odobravale izvoznicima ili stranim kupcima kapitalnih

dobara jugoslovenske proizvodnje. Refinansiranje izvoznih kredita iznosilo je od 60% do 80 %.

U periodu do 1978. godine Fond je ojačao, pa je pored obezbeđivanja finansijskih garancija od strane države i sam imao rezerve sigurnosti za komercijalne i nekomercijalne rizike.

Zakon o finansiranju osiguranja izvoznih poslova protiv nekomercijalnih rizika

Radi regulisanja oblasti finansiranja osiguranja izvoznih poslova od nekomercijalnih rizika, tadašnja SFRJ je donela Zakon o finansiranju osiguranja izvoznih poslova protiv nekomercijalnih rizika.

Ovim Zakonom utvrđena je obaveza Federacije da obezbedi sredstva za isplatu naknade šteta po osnovu osiguranja potraživanja jugoslovenskih preduzeća po izvoznim poslovima, ukoliko se ta potraživanja nisu mogla naplatiti zbog nastupanja šteta nastalih od nekomercijalnih rizika i ukoliko se ona nisu mogla naplatiti na teret premija osiguranja ili po nekom drugom osnovu.

Zakonom je bilo predviđeno da osiguranici snose 10% od štete do koje je došlo ostvarenjem nekog od nekomercijalnih rizika.

Nekomercijalni rizici definisani su odredbama člana 3. Zakona kao slučajevi kada je nemoguće naplatiti potraživanja od strane partnera zbog:

- neplaćanja duga u roku od šest meseci od dana njegovog dospeća, ako je država ili državna organizacija ili lice za koje garantuje država ili državna organizacija
- politički događaj u zemlji dužnika ili rata države čiji je državljanin dužnik
- opšteg moratorijuma plaćanja ili zabrane transfera – do isteka ovih zabrana
- zabrane uvoza robe ili jednostranog raskida ugovora od strane države ili državne organizacije, kao kupca
- zaplene, oštećenja ili uništenja robe od strane države, od časa prelaska robe preko jugoslovenske granice do prispeća stranom dužniku, ili onemogućivanje na drugi način preduzeću da raspolaze robom
- katasrofalnih elementarnih nesreća

Jugoslovenska banka za međunarodnu ekonomsku saradnju vrši osiguranje i naknadu štete u ime Federacije. Sredstva za isplatu štete osiguranicima se utvrđuju u budžetu federacije u skladu sa dinamikom dospevanja šteta koje treba isplatiti.

Ova sredstva se daju Jugoslovenskoj banci na korišćenje beskamatno. Zakonom je bilo predviđeno da Savezni sekretarijat za finansije vodi evidenciju o sredstvima datim iz budžeta i da vrši kontrolu nad njihovim korišćenjem od strane Jugoslovenske banke.

Jugoslovenska banka je bila dužna da vodi odvojenu knjigovodstvenu evidenciju osiguranja protiv nekomercijalnih rizika. U vezi sa poslovima osiguranja bila je dužna da dostavlja redovne godišnje izveštaje Saveznom izvršnom veću, a na zahtev i češće.

Preduzeća su bila dužna da dinarsku protivvrednost naplaćenih potraživanja od stranih dužnika, po kojima im je izvršena isplata štete po osnovu osiguranja od nekomercijalnih rizika, uplate neposredno rezerve sigurnosti za osiguranje protiv nekomercijalnih rizika.

Uslove osiguranja, pravila osiguranja i visinu premije za osiguranje protiv nekomercijalnih rizika donosila je Skupština Jugoslovenske banke, a savezno izvršno veće je davalo saglasnost na doneta akta.

Jugoslovenska banka za međunarodnu ekonomsku saradnju a.d. Beograd je pravni sledbenik Fonda za kreditiranje i osiguranje izvoznih poslova koji je osnovan 1967. godine.

JUBMES banka je osnovana 26. juna 1979. godine, kao specijalizovana finansijska institucija, koja je putem dopunskog kreditiranja (refinansiranja izvoza), kao i osiguranja izvoza od nekomercijalnih rizika, bila ovlašćena da podstiče srednjoročne i dugoročne izvozne poslove i unapređuje dugoročnu proizvodnu, investicionu i finansijsku saradnju domaćih preduzeća sa stranim partnerima.

Do početka 90-ih godina bila jedina izvozno-kreditna agencija u regionu Istočne i Centralne Evrope,

U svojstvu specijalizovane organizacije, Banka je zaključila više sporazuma o saradnji sa vodećim agencijama za osiguranje i kreditiranje izvoznih poslova i investicija u inostranstvu (HERMES, ECGD, COFACE, OND, SACE, NCM, DUCROIRE, MIGA i druge) i imala je status posmatrača u Bernskoj uniji,

JUBMES banka je 1989. godine postala prva banka u bivšoj SFRJ, konstituisana kao deoničarsko društvo,

U periodu od 1979. do 1997. godine, uz kreditnu podršku Jugoslovenske banke za međunarodnu ekonomsku saradnju a.d. Beograd ostvaren je izvoz na kredit u iznosu od 6,9 milijardi dolara, od čega je refinansiranje i kreditiranje Banke iznosilo 3,6 milijardi dolara ili 53,6% od vrednosti izvoza na kredit,

U periodu od 1979. do 1993. godine, osigurala je izvozne poslove (u gotovom i na kredit) od nekomercijalnih rizika u vrednosti od 10,3 milijarde dolara, omogućili širu izvoznju ekspanziju u odnosu na kreditirane izvozne poslove. U oktobru 1997. godine, JUBMES banka je transformisana u komercijalnu banku.

AOFI je osnovana Zakonom o Agenciji za osiguranje i finansiranje izvoza Republike Srbije a.d. koji je usvojila Narodna skupština Republike Srbije u julu 2005. godine. Svoju misiju podrške nacionalnom izvozu u tekućoj fazi razvoja AOFI ostvaruje kroz različite mehanizme osiguranja i finansiranja izvoza:

- kratkoročno kreditiranje izvoznih poslova
- osiguranje kratkoročnih potraživanja u inostranstvu od komercijalnih i nekomercijalnih rizika
- otkup izvoznih potraživanja – poslovi faktoringa
- finansiranje stranog kupca
- refinansiranje stranog kupca preko njegove banke
- finansiranje iz drugih izvora koji ne predstavljaju kreditni kapital AOFI

## 5. ZAKLJUČAK

Kredit ubrzava robni i novčani promet i reguliše dinamiku društvene reprodukcije i stoga predstavlja jednu od najvažnijih finansijskih usluga. Kroz delatnost osiguranja izvoznih kredita ispoljava se nekoliko funkcija: naknada štete, preventivna funkcija i kao najvažnija funkcija

razvoja spoljnotrgovinskih poslova koji su od krucijalnog značaja za državu. Osiguranje kredita pokazalo se kao najbolji instrument obezbeđenja potraživanja zbog toga što su iza njega stajali sistemi reosiguranja, diversifikacije rizika.

Naša zemlja je bila među prvim zemljama u razvoju koje su počele sa provođenjem sistema kreditiranja i osiguranja izvoza i investiranja u inostranstvu. Razvojni put kreditiranja i osiguranja izvoznih poslova kod nas je prošao više faza razvoja i sa JUBMES bankom dostigao svoj zlatni period.

Na žalost, početkom 90-ih godina prošlog veka, uvođenjem ekonomskih sankcija i blokadom domaće privrede prekinuta je ova delatnost. Sa promenama iz 2000. godine, a radi oživljavanja i podsticaja spoljnotrgovinske razmene, ponovo se javlja ekonomski interes institucionalnog organizovanja finansiranja i osiguranja izvoznih poslova.

Donošenjem Zakona kojim je na nivou Republike Srbije osnovana Agencija za osiguranje i finansiranje izvoza stvoreni su institucionalni i zakonski okviri za poslovanje nacionalne Agencije za podršku izvozu sa svim odlikama sličnih institucija u razvijenim zemljama – osiguranje izvoza od nekomercijalnih rizika pruža se uz garanciju države.

Kao konačan zaključak, može se konstatovati da će dalji razvoj delatnosti finansiranje i osiguranje izvoznih poslova, naročito osiguranja od nekomercijalnih rizika, svakako uticati na povećanje konkurentnosti domaćih proizvoda i sigurnosti domaćih izvoznika, a primena međunarodnih pravila u oblasti procene rizika doprineće boljim rezultatima poslovanja ne samo preduzeća - izvoznika već i nacionalne privrede u celini.

## 6. LITERATURA

[1] Knežević, D., „*Osiguranje kredita*“, Beogradska bankarska akademija, Fakultet za bankarstvo, osiguranje i finansije, Beograd, 2007

[2] Avdalović, V., Ćosić, Đ., Avdalović S., „*Upravljanje rizikom u osiguranju*“, FTN izdavaštvo, Novi Sad, 2008.

[3] Avdalović, V., Langović, A., „*Principi osiguranja*“, FTN izdavaštvo, Novi Sad, 2007.

[4] Mrkšić, D., Petrović Z., „*Pravo osiguranja*“, Fakultet za poslovno pravo, Beograd, 2004.

[5] Internet izvor: [www.aofi.rs](http://www.aofi.rs)

### Kratka biografija:



**Dajana Danilov** završila je osnovne akademske studije na Fakultetu za menadžment “Braća Karić” u Beogradu i master studije na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu. Avgusta 2011. god. odbranila je Diplomski-master rad iz oblasti Industrijsko inženjersvo i menadžment – Osiguranje izvoznih kredita.



**Đorđe Ćosić** je rođen u Novom Sadu 1976. god. Doktorirao je 2010. god na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu. Dugogodišnji je saradnik u oblasti osiguranja. Pored višegodišnjeg praktičnog rada u oblasti osiguranja, bavi se i teorijom osiguranja i teorijom rizika. Trenutno je zaposlen na Fakultetu tehničkih nauka kao docent.



## IMPLEMENTACIJA HACCP SISTEMA U RESTORAN "SVETIONIK" IMPLEMENTATION OF HACCP SYSTEMS IN RESTAURANT "SVETIONIK"

Bojana Vujić, Bato Kamberović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

### Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

**Kratak sadržaj** - Predmet ovog rada je implementacija zahteva HACCP sistema u restoranu "Svetionik" iz Klenka. U radu je ukratko predstavljen HACCP sistem i njegova svrha u organizacijama. Na osnovu snimka stanja restorana, date su preporuke za usaglašavanje objekta sa zahtevima HACCP sistema, izrađena je dokumentacija koja obuhvata poslovnik i procedure.

**Abstract** – The paper treats implementation of HACCP system in the restaurant "Svetionik" -Klenak. This paper briefly presents the HACCP system and its purpose. Based on insight in restaurant quality management system, recommendations for aligning with the requirements of the HACCP system are provided. Documentation is created, along with some procedures.

### 1. UVOD

U ovom radu je u uvodnom delu opisan razvoj kvaliteta, zatim razvoj i potreba za standardom ISO 22000:2005 i implementacijom HACCP sistema.

U projektnom delu ovog rada prikazan je praktičan primer implementacije HACCP sistema u restoranu "Svetionik" iz Klenka.

### 2. STANDARDI U OBLASTI BEZBEDNOSTI HRANE

Osnovu svakog sistema zdravstvene bezbednosti čine važeći zakoni i standardizovani propisi za dati proizvod ili proizvodnu oblast. Jedan od ključnih zahteva evropskih propisa, kojima se svakim danom sve više približavamo, je zahtev za primenom HACCP sistema. ISO 22000:2005 je jedan od najvažnijih standarda, koji obezbeđuje zdravstveno ispravnu hranu u procesu proizvodnje i prerade iste.

U jeku sve većih ekoloških zagađenja, ljudi s pravom očekuju da konzumiraju zdravstveno bezbednu hranu. Zbog toga je bitno primenjivati standarde sistema menadžmenta bezbednošću hrane izdate od strane Međunarodne organizacije za standardizaciju (ISO) u koju se ubrajaju sledeći standardi:

- ISO 22000:2005 – Sistemi menadžmenta bezbednošću hrane – Zahtevi za svaku organizaciju u lancu hrane,

### NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog - master rada čiji mentor je bio prof. dr Bato Kamberović.

- ISO/TS-22004:2005 – Sistemi menadžmenta bezbednošću hrane- Uputstvo o primeni standarda ISO 22000:2005,
- ISO-22005:2005 – Sistemi menadžmenta bezbednošću hrane- Sledljivost,
- ISO-22003:2005 – Sistema menadžmenta bezbednošću hrane- Uputstva za sertifikaciju.

### 2.1 Karakteristike standarda ISO 22000:2005

Standard ISO 22000:2005 specificira zahteve za sistem menadžmenta bezbednošću hrane, određujući neophodne higijenske uslove za proizvodnju zdravstveno ispravne i bezbedne hrane. Komuniciranje u lancu hrane je od suštinskog znanja kako bi se osiguralo da sve relevantne opasnosti po bezbednost hrane budu identifikovane i da se njima adekvatno upravlja na svakom koraku u lancu hrane [3].

Ovaj Standard integriše principe sistema analize opasnosti i kritične kontrolne tačke (HACCP) i korake primene koje je razvila komisija za Codex Alimentarius [7]. Analiza opasnosti je ključ za efektivan sistem menadžmenta bezbednošću hrane, pošto sprovođenje analize opasnosti pomaže u organizovanju-znanja potrebnog za uspostavljanje efektivne kombinacije kontrolnih mera.

### 2.2 HACCP sistem

HACCP je alat kojim se procenjuju opasnosti i ustanovljavaju kontrolni sistemi koji se fokusiraju na prevenciju više nego na testiranje gotovog proizvoda.

HACCP filozofija je jednostavna i glasi: sprečiti svaku biološku, hemijsku i fizičku opasnost na prihvatljiv nivo tokom čitavog lanca nastanka proizvoda ili kako se to kaže "od njive do trpeze".

Implementacija HACCP sistema podrazumeva sledeće aktivnosti [4]:

- obilazak objekta,
- analiza stanja u smislu detaljnog opisa i pregleda postojećeg stanja,
- definisanje procedura i poslovnika.

Pre nego što se HACCP sistem primeni u bilo kom segmentu lanca hrane taj segment bi trebalo prilagoditi preduslovnim programima (PRP) jer HACCP, tek zajedno sa preduslovnim programima formira elemente bezbednosti hrane i tako predstavljaju dobar alat i metodu za postizanje bezbednosti hrane.

### 3. PROJEKTI DEO

Projekat usaglašavanja procesa rada restorana „Svetionik“ sa zahtevima HACCP sistema zamišljen je kao proces koji se odvija u nekoliko faza opisanih u nastavku.

Snimak stanja restorana je imao za cilj da se utvrdi trenutno stanje objekta, kao i da se daju preporuke za usaglašavanje sa zahtevima HACCP sistema. Na osnovu snimljenog stanja predložene su mere poboljšanja.

Obuka zaposlenih podrazumevala bi definisanje HACCP tima i menadžera, koji bi nakon završene obuke, obučio zaposlene da postupaju u skladu sa zahtevima HACCP sistema. Obuka bi podrazumevala popunjavanje dokumentacije na dnevnom, odnosno mesečnom nivou, kao i postupak sprovođenja kako lične, tako i higijene prostorija.

Projektovanje dokumentacije HACCP sistema podrazumeva izradu neophodnih dokumenata (poslovnika i procedure). U diplomskom – master radu dat je prikaz poslovnika sa sledećim procedurama: procedura za proizvodnju, procedura za obuku i haccp procedura.

Uvođenje u primenu dokumentacije HACCP sistema predviđeno je da se započne neposredno po završetku projektovanja svakog pojedinačnog dokumenta, odnosno po njegovom odobravanju od strane HACCP menadžera.

Interne provere sprovodile bi se na godišnjem nivou u cilju utvrđivanja da li je organizacija usvojila princip vođenja HACCP sistema i ukoliko postoji problem otklanjanje neusaglašenosti.

Rukovodstvo restorana „Svetionik“ nije izrazilo želju za sertifikacijom.

### 4. OPŠTI PODACI O PREDUZEĆU

Restoran „Svetionik“ je otvoren 2001. godine kao uslužna organizacija koja se nalazi u Savskoj ulici bb u Klenku. Restoran se nalazi na obali reke. Delatnost preduzeća su priprema hrane od ribe i roštilja i pružanje ugostiteljskih usluga.

Misija restorana „Svetionik“: Pružamo ugostiteljske usluge na visokom nivou vodeći računa o zadovoljstvu korisnika i higijeni kako objekta tako i namirnica koje poslužujemo.

Vizija restorana „Svetionik“: Želimo da budemo visoko pozicionirani među konkurencijom koja pruža ugostiteljske usluge, stremimo pripremi kvalitetnih namirnica i zadovoljenju zahteva korisnika naše hrane.

Objekat se sastoji iz zatvorenog dela, gde se poslužuju hrana i piće i bašte pored reke, koja u toku letnjeg perioda služi za tu namenu. Ispred restorana se nalazi parking prostor. Priprema jela se obavlja u kuhinji koja prema restoranskom delu ima prozor kroz koji se konobaru dodaje hrana. Radnici ulaze na ulaz posebno namenjen njima u prostoriju za presvlačenje. Magacin za hranu je fizički odvojen od kuhinje i sirovine u kuhinju ulaze kroz prozor namenjen za to. Toalet za osoblje restorana se nalazi na udaljenosti 10m od objekta restorana.

U restoranu je HACCP menadžer vlasnica i kuvarica. Higijeničarka vrši funkciju čišćenja objekta svakodnevno.

Pored nje, u restoranu su zaposlena dva konobara i rade u dve smene.

### 5. PROGRAM RADA NA UNAPREĐENJU HACCP SISTEMA

Na osnovu snimka, analize i ocene stanja sačinjen je program rada na unapređenju HACCP sistema. Pomenuti program rada prikazan je u nastavku u tabeli 1.

Tabela 1- Aktivnosti rukovodstva restorana „Svetionik“

	Aktivnosti	Procenjeno vreme u danima	Očekivani rezultat
1.	Snimak stanja	1	Podloge za rad
2.	Preispitivanje i def. org.strukture	1	Org.šema
3.	Formiranje tima	1	Projektni tim
4.	Obuka tima	4	Obučeni tim
5.	Izrada procedura	20	Procedure
6.	Izrada poslovnika	10	Poslovnik
7.	Uvođenje dokumentacije u primenu	35	Uvedeni dokumenti
8.	Interna provera	5	Zapis o proveru
9.	Sprovođenje kor.mera	7	Sprovedene mere

Ukupno:84 dana

### 6. PLAN RADA NA UNAPREĐENJU HACCP SISTEMA

Pre realizacije projekta usaglašavanja procesa rada restorana „Svetionik“ sa zahtevima HACCP sistema trebalo je izraditi plan rada. Prikazanim planom rada su obuhvaćeni sve aktivnosti navedene u programu rada.

Navedene aktivnosti su prikazane Gant dijagramom, na slici 1, jer na jednostavan način prikazuje vremensku sliku stanja svake aktivnosti. Sa programom rada se počinje u maju, završetak projekta je planiran sredinom jula.

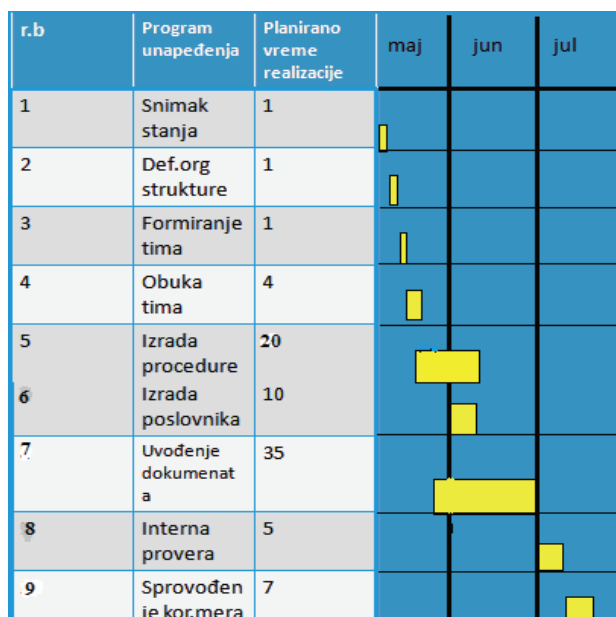
Prilikom realizacije projekta moguće je da dođe do odstupanja od predviđenih vremena usled uticaja brojnih faktora. Uz stručno vođenje projekta, nepredviđena odstupanja je moguće svesti na minimalna odstupanja i projekat završiti u predviđenom vremenskom periodu.

### 7. ZAKLJUČAK

U proizvodnji i distribuciji hrane najznačajniji aspekti su njen kvalitet, ali i bezbednost. HACCP je sistem kontrole bezbednosti hrane u svim fazama njene proizvodnje i distribucije.

Veoma je važno da zaposleni shvate šta je, i kako funkcionišu ovaj sistem. Oni moraju da budu upoznati sa odgovarajućim procedurama i radnim uputstvima koja sadrže opis posla koji treba da bude obavljen.

Svaki projekat usaglašavanja rada neke organizacije sa zahtevima HACCP sistema jedinstven je, kao što je i svaka organizacija jedinstvena. Usaglašavanje procesa rada restorana „Svetionik” sa zahtevima HACCP sistema je složen projekat za koji je potrebno uložiti vreme, novac i energiju. Jedan od glavnih razloga uvođenja HACCP sistema je svakako zakonska obaveza, ali i želja da se pokaže veća efikasnost i efektivnost u odnosu na konkurenciju.



Slika 1-Gantogram

Takođe, uvođenjem HACCP sistema, restoran je učinio sve da sistem zadovolji zahteve kupaca, što se odnosi na higijenu samog objekta, kao i na kvalitet namirnica koje se pripremaju.

Restoran „Svetionik” je uvođenjem HACCP sistema omogućio zaposlenima potpuni uvid u pravilan način pripreme hrane, održavanja samog objekta, postupka prijema sirovina i sl. Usaglašavanjem svog rada sa zahtevima HACCP sistema restoran je sprečio pojavu opasnosti po zdravlje i bezbednost ljudi,

što je u današnje vreme, kada vladaju razne bolesti, od izuzetno značaja za poslovanje.

Uvođenje HACCP principa omogućilo je restoranu bolju iskorišćenost vremena, prostora, a samim tim je i povećanu radnu efikasnost.

Na kraju se može izvesti zaključak da je svaka organizacija, koja odluči da unapredi svoje poslovanje primenom HACCP sistema u velikoj prednosti u odnosu a konkurenciju.

Implementacija HACCP sistema, u današnje vreme, ne bi trebala da predstavlja samo luksuz ili zakonsku obavezu, već i želju same organizacije za poboljšanjem rada, jer bez sigurnosti klijenata u ispravnost namirnica koju konzumiraju, ni organizacija ne može da napreduje.

## 8. LITERATURA

- [1] Vulanović V, Stanivuković D, Kamberović B, Maksimović R, Radaković N, Radlovački V Šilobad M, Sistem kvaliteta ISO 9001:2000, FTN, Novi Sad, 2003
- [2] Nevena Milovanović, Zahtev za bezbednost hrane prema standardu IFS:2007, Časopis kvalitet, god XVII, br.11-12, 2007
- [3] SRPS EN ISO 22000, Izvod iz standarda, mart 2007
- [4] Vodič za razvoj i primenu preduslova programa i principa HACCP u proizvodnji hrane
- [5] HACCP u ugostiteljstvu, Milorad Janković
- [6] Sistem upravljanja bezbednošću hrane, Dragoljub Šević, Gordana Ušćebrka, Vladan Radlovački, Bato Kamberović mart 2006
- [7] [http://www.codexalimentarius.net/web/index\\_en.jsp](http://www.codexalimentarius.net/web/index_en.jsp)
- [8] Ivan Savović, Zahtevi prilikom provee FSMS, festival kvaliteta, Kragujevac, 2007
- [9] Janoš Varga, Ljiljana Đorđević, Biljana Đorđević, Magdalena Karadžić, Nemeth Bea, Darvas Olga, Krivsik Szabina, Ulična Erika, HACCP i zdravstvena bezbednost hrane, Novi Sad, 2006
- [10] ISO 22000 Food Safety management systems
- [11] Skripta za obuku HACCP, Aleksa Šogorović, ISOQUAR, 2010
- [12] Vulanović Jovica, Master rad, Implementacija standarda o bezbednost hrane, Novi Sad, 2011
- [13] Preporučeni međunarodni kodeks sa osnovnim principima higijene hrane, CAC/RCP 1- 1969, Rev. 4-2003, Codex Alimentarius Comision, FAO/WHO 2003

### Kratka biografija:



**Bojana Vujić** rođena je u Novom Sadu 1987. godine. Diplomski – master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti industrijsko inženjerstvo i menadžment Implementacija HACCP sistema u restoran „Svetionik“, odbranila je 2011. godine.



**Bato Kamberović** Magistrirao je i doktorirao na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu. Bato Kamberović je dugogodišnji stručnjak u oblasti kvaliteta, efektivnosti i logistike

**ANAGLIFNA STEREOSKOPIJA: PRIMENA U UMETNOSTI NA PRIMERU CRTANOG FILMA****ANAGLYPH STEREOSCOPY: APPLICATION TO ANIMATED CARTOON ART**Bojan Tomić, Vladimir Radenković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – Rad prikazuje metod kreiranja anaglifnih slika u cilju poboljšanja i dodavanja novog doživljaja prilikom posmatranja umetničkog dela, putem alata Adobe After Effects, na primeru crtanog filma.

**Abstract** – This paper demonstrates the method of creating anaglyph pictures by using the Adobe After Effects software, in order to enhance and even add new impression while experiencing a work of art, namely an animated cartoon.

**Ključne reči:** Anaglifna stereoskopija, umetnost, animirani film

**1. UVOD**

Stereoskopija se u umetnosti aktivno koristi od početka prošlog veka, prvenstveno u fotografiji, ali uprkos tome, upotreba tehnologije za trodimenzionalnu (3D) vizuelizaciju je do nedavno bila prilično ograničena. Jedan od glavnih razloga za to bio je manjak lako dostupne tehnologije za 3D prikazivanje.

Cilj ovog rada jeste da se uz pomoć ličnog računara i naočara za stereoskopsko posmatranje slike, napravi animirani film, kao umetnički izraz, koji će davati utisak trodimenzionalne slike u oku posmatrača. Pored toga, rad će pokušati da pokaže da je uz pomoć tehnologije moguće obogatiti umetničko delo na takav način da publika, u odnosu na to kako posmatra delo (sa ili bez anaglifne filtracije), može imati različit doživljaj jednog istog umetničkog rada.

**2. STEREOSKOPIJA**

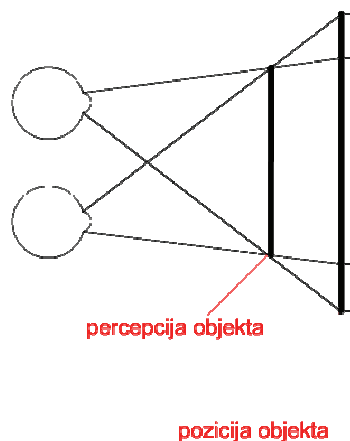
Stereoskopijom se naziva bilo koja tehnika kojom se u ljudskom oku može stvoriti iluzija dubine, odnosno treće dimenzije na slici. Na fotografijama i slikama, ovaj efekat se može postići puštanjem različitih slika u jedno i drugo oko posmatrača zahvaljujući binokularnom disparitetu.

Binokularni disparitet podrazumeva da se oči posmatrača nalaze jedno pored drugog razmaknute nekoliko centimetara (za razliku od ptica, npr. kod kojih su oči na različitim stranama glave, dajući im na taj način potpuno drugačiju sliku okoline od one koju čovek vidi), te da se stoga objekat posmatranja, u svakom od dva oka, javlja kao različita projekcija, malo smaknuta u odnosu na onu u drugom oku.

**NAPOMENA:**

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor dr Vladimir Radenković, vanr. prof.

Vidna polja oba oka preklapaju se u jednoj zoni, a ljudski mozak u tu zonu izračunava i razume razdaljinu objekta u odnosu na čoveka. Drugim rečima, svako oko vidi isti objekat iz drugog ugla, na taj način stvarajući u mozgu 3D sliku objekta koji se posmatra (Sl.1.).



Sl. 1. Princip funkcionisanja percepcije dubine kod čoveka

Tradicionalna stereoskopija se postiže kreiranjem 3D iluzije od para 2D slika. Da bi se naglasila percepcija dubine u mozgu posmatrača, potrebno je da se svakom oku dodeli po jedna različita slika, te da te dve slike predstavljaju perspektive istog objekta sa onolikim razmakom, koliki je razmak u perspektivama svakog oka kod čoveka.

**2.1. Tehnike postizanja stereoskopskog efekta**

Postoji mnogo metoda kojima se može postići stereoskopski efekat, a svaka od njih ima svoje slabosti i prednosti. Neke od najčešće korišćenih metoda su:

- Stereo parovi
- Anaglifi
- Polarizovane naočari
- Aktivne naočari

**2.2. Stereo parovi**

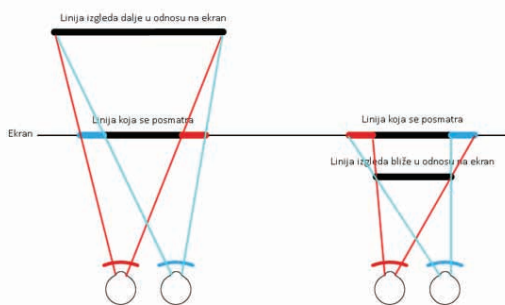
Rani oblici stereoskopije podrazumevali su tzv. stereo parove, tj parove slika, koji su, za pravilno posmatranje, iziskivali da posmatrač opusti oči van fokusa, ili da ih ukrsti. Ovo bi zatim uzrokovalo pojavu treće slike, naizgled između prve dve, koja se videla u tri dimenzije. Ovo, iz očiglednih razloga, nakon dužeg posmatranja postaje izuzetno neprijatno, a može i dovesti do oštećenja očiju.

**2.3. Anaglifna stereoskopija**

Od svih načina postizanja stereoskopije, anaglifna stereoskopija je verovatno najpoznatija. Anaglifna stereoskopija

se može praviti od dve slike, slikane svaka iz blago drugačijeg ugla, što simulira projekcije u svakom od očiju posmatrača, ili od jedne fotografije koja se duplira. U oba slučaja se zatim koristi filtracija boje na svakoj od slika koja se prikazuje, tako da se na jednoj slici nalaze samo informacije o cijan kanalu, a na drugoj samo o crvenom kanalu. Detaljan opis ovog postupka biće dat dalje u radu. Na taj način svako oko, uz pomoć naočara, vidi samo sliku jedne boje. U slučaju crveno-cijan sočiva na naočarama, levom oku (koje pravilu prima informaciju o svim bojama sem crvene), se dodeljuje cijan anaglif, a desnom (koje prima informaciju samo o crvenoj boji) se dodeljuje crveni anaglif.

Princip na kojem je zasnovana ova tehnika je sledeći: kao što je rečeno, slika koja se pravi za jedno oko je crvene boje, dok je za drugo oko neke od kontrastnih boja, najčešće cijan. Te dve slike se štampaju, ili projektuju na platno, jedna preko druge. Kada se projekcija/štampa posmatra kroz par naočara sa odgovarajućim filtracijama boje dobija se iluzija objekta u prostoru. Ako uzmemo za primer sliku objekta koji se crne boje, jedno oko vidi samo sliku crvene boje, koja kroz filter cijan boje izgleda crno, dok drugo oko vidi samo sliku plave boje, koja kroz filter crvene boje opet izgleda crno, sklapajući tako istobojnu jedinstvenu sliku, sa dubinom (Slika 2.).



Sl. 2. Princip funkcionisanja anaglifnih slika

#### 2.4. Polarizovane naočari

Kao i kod anaglifne metode, polarizovane naočari takođe generišu iluziju dubine na paru dvodimenzionalnih slika po principu sprečavanja svetlosti da dođe do jednog oka. Projekcija slike se vrši preko dva projektora koji puštaju dve slike, koje se blago razlikuju, istovremeno na platno, kroz dva različito polarizovana filtera. Način blokiranja slike koja je namenjena za drugo oko je upravo korišćenje polarizacije. Polarizovanjem svake slike drugačije, u odnosu na to kojem oku je namenjena, posmatrač zatim može, uz pomoć polarizovanih naočara koje odgovaraju polarizaciji na ekranu, da posmatra stereoskopske slike. Svako oko će primiti samo sliku koja je prošla kroz odgovarajuće polarizaciono sočivo za to oko.

#### 2.5 Aktivne naočari

Aktivne naočari (Shutter glasses) koriste sličan sistem kao i polarizovane i anaglifne naočari, ali dok ova dva sistema slike prikazuju istovremeno, kod aktivnih naočari, svaka slika se pokazuje na jedan, kratak period vremena za jedno oko, a zatim odmah i za drugo oko. Ova metoda se često koristi kod prikazivanja stereoskopskih slika na računarima, a često je to na veoma visokim frekvencijama (obično preko 100Hz). Posmatrač zatim stavlja par naočara sa dva ekrana sa tečnim kristalom (Liquid Crystal Display – LCD), gde svaki blokira jedno oko, dok na

drugom propušta sliku. Ovakve naočari se ovu aktivne ili 'šater' naočari, a obično su nešto glomaznije od drugih naočara i zahtevaju napajanje i sinhronizaciju. Stoga su često povezane sa izvorom slike (projektorom).

### 3. ANIMIRANI FILM

Animacija označava proces sklapanja sekvence slika, svake za nijansu drugačije od prethodne, tako da kada se posmatraju dovoljno velikom brzinom, rezultiraju slikom koja daje utisak pokreta. U tradicionalnom smislu, za razliku od igranog ili dokumentarnog filma, animirani film je karakterističan po tome što su likovi i scene nacrtani tj. fiktivni.

Sa striktno naučnog aspekta, animacija se oslanja na mehaniku ljudskog oka. Kada se objekti kreću izvesnom brzinom (od 18 do 24 promene u sekundi), ljudsko oko sklapa različite slike u jedan kontinuirani pokret. Ovo se dešava jer pokret koji ljudsko oko registruje, ostaje zabeležen u mozgu duže nego što je zapravo zabeležen na retini oka.

Ukoliko se desi da se sledeća slika pojavi na oku za određeni kratak period (oko 50 milisekundi), u mozgu dve slike postaju kombinovane. Kada se ovo ponovi sa više različitih slika, mozak kombinuje sve informacije koje dobija preko oka, simulirajući pokret.

Sa aspekta umetnosti, animacija je proces crtanja i/ili fotografisanja lika – osobe, životinje ili objekta – u sukcesivnim pozicijama, u cilju kreiranja iluzije kretanja. Animacija je istovremeno i zanat i umetnost; to je proces u kojem crtač, animator, scenarista, muzičar, kameraman i režiser kombinuju svoje veštine u cilju kreiranja nove forme umetnosti – animacije – i nove vrste umetnika – animatora.

Umetnost animacije je jedinstvena utoliko što animatori, kao umetnici, za razliku od drugih formi umetnosti, praktično udišu život svojim delima, kreirajući iluziju duha i živosti onoga što su nacrtali. Njihova dela – likovi – imaju gestikulacije, izraze lica, ponašanje, predvedive reakcije i druge karakteristike koje, sklopljene u celinu, daju kompletnu jednu novu ličnost, a posmatrača teraju da poveruju da lik kojeg posmatraju ima svoje misli i osećanja, što ni jedna druga forma umetnosti ne može da postigne.

#### 3.1. Računarska animacija

Tradicionalno, animacija se pravi crtanjem slika u određenim ključnim momentima akcije. Ove slike, nazvane „ključni kadrovi“ (keyframes), crtavaju osnovu kretanja ili akcije. Potom se dodaju međukadrovi koji popunjavaju sekvencu između ključnih kadrova. Ovaj proces se naziva međukadriranje (in-betweening).

Sa razvojem tehnologije, takođe se razvijao i način animacije, nalazeći primenu u novim tehnologijama u smislu ubrzanja i/ili automatizacije procesa koji su stvarali animaciju.

Računarskom animacijom može se smatrati svaka animacija dobijena uz pomoć računara. Sam termin, ukazuje da računar unosi nešto novo u tradicionalni način animiranja. Osnovne alatke kompjuterske animacije ubrzavaju ceo proces na različite načine: ubacujući kadrove koje nedostaju između ključnih, sklapajući slojeve animacije u jednu celokupnu sliku itd.

Postoje dva aspekta sa kojih se može posmatrati računarska animacija i njena evolucija. Prvi je da je ona

produžetak i logičan nastavak tradicionalnim metodama animacije, ovaj put korišćenjem računara. Drugi je da je ona metod simuliranja baziran na zakonima fizike, a naročito mehanike. Primera radi, sa prvog aspekta, računar može pomoći pri kreiranju modela koji će se kretati u tri dimenzije, dok drugi aspekt pomaže da to kretanje bude približno realnom.

#### 4. PRIMENA STEREOSKOPIJE NA CRTANI FILM UZ POMOĆ ALATA ADOBE AFTER EFFECTS

Ideja crtanog filma bila je da se prikaže jednostavna animacija kretanja vasionkog broda iznad noćnog pejzaža. Brod je zamišljen tako da ima centralnu ulogu u filmu, dok je ambijent trebao biti predstavljen tako da se jasno vidi koji su objekti bliže a koji dalje od oka posmatrača i bez stereoskopije.

Kada bi se takav film potom obradio softverski, anaglifna stereoskopija koja bi mu se dodala, pojačala bi utisak dubine i dala potpuno drugačiji doživljaj ovog umetničkog dela.

Proces kreiranja animiranog filma sastojao se iz 3 dela:

- Crtanje scene na računaru
- Animiranje scene
- Postprodukcije (sa kreiranjem anaglifa)

##### 4.1. Crtanje scene

Osnovne skice za animirani film rađene su na papiru pomoću olovke i gumice, da bi se dobila ideja kako ukupna slika treba da izgleda na računaru. Zamišljeno je da postoji nekoliko slojeva, od kojih će svaki biti različito udaljen od oka posmatrača, što će se preko anaglifnih naočara pojačati i steći utisak realne razdaljine.

Konačne skice su skenirane i uvežene kao bitmap fajlovi u program Adobe Fleš (Adobe Flash). Kada se fajlovi uvezu u Fleš, bez obzira kojeg su formata, ako Fleš može da ih prikazuje, oni se smeštaju u biblioteku scene na kojoj se trenutno radi i teriraju se kao objekti.

Jedan objekat se može koristiti više puta u toku rada, ali sve izmene koje se prave na njemu samom (promena boje, oblika i sl), se automatski pojavljuju na svim instancama tog objekta koje su korišćene.

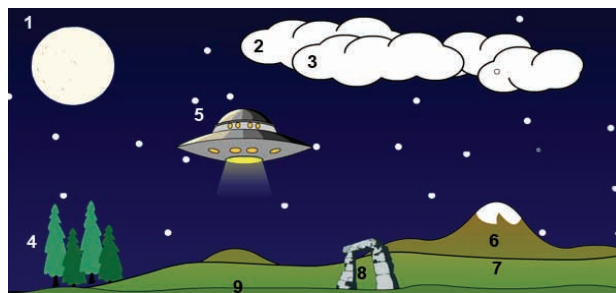
Skenirani bitmap fajlovi, postavljeni su kao donji sloj scene, zatim je taj sloj zaključan, da se ne bi mogao pomeriti, ili slučajno nešto crtati na njemu, i napravljen je novi sloj, na kojem se crtala skenirana skica u Flešu.

Postavka je široka osam stotina, a visoka četiri stotine i pedeset piksela. Međutim, radi animiranja kretanja u kontinuitetu, elementi na su napravljeni bar duplo veće širine.

Da bi se to postiglo pravilno raslojavanje filma, scena je rastavljena na devet celina, i svaka je posebno nacrtana na zasebnom sloju. Svaki od slojeva se renderuje kao poseban film, a zatim u postprodukciji sklope u celinu. Konačan raspored sa devet celina može se videti na sl. 3.

##### 4.2. Animiranje scene

Za animiranje scene korišćen je alat Adobe Fleš (Adobe Flash). Adobe Fleš je multimedijalna platforma koja se najviše koristi za dodavanje animacija, video materijala i interaktivnosti veb stranicama. Pored toga, Fleš se često koristi i za izradu reklama, igara i fleš animacija kao i animiranih filmova.



Sl. 3. Scena i njeni slojevi: (1) pozadina, (2) prvi sloj oblaka, (3) drugi sloj oblaka, (4) drveće, (5) leteći tanjir, (6) najudaljenije planine (7) srednji sloj planina (8) kameni spomenik i (9) tlo

Proces animiranja, generalno, podrazumeva postavljanje početnog i krajnjeg ključnog kadra, a potom na bilo kom od međukadrova kreiranje tzv. međukadrova kretanja (Create motion tween). Računar potom izračunava sve kadrove koji su između ključnih na osnovu ta dva. Prilikom animiranja, a zarad pojačavanja utiska dubine, primenjen je paralaks efekat, tj, crteži koji su na slojevima koji predstavljaju one bliže oku posmatrača kreću se brže nego oni koji reprezentuju udaljenije od oka.

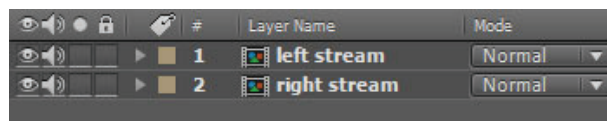
Svaki sloj koji je nacrtan i animiran u okviru ove scene, zatim se posebno izvozi kao film jednog jedinog sloja. Krajnji rezultat renderinga su .mov filmovi sa alfa kanalom (transparencijom) koji će se ubaciti u softver za postprodukciju.

##### 4.3. Postprodukcija – kreiranje anaglifnog crtanog filma

Postprodukcija, odnosno finalna obrada izveženog materijala u cilju dobijanja konačnog filma, kako je zamišljen, radi se u alatu Adobe After Efekts (Adobe After Effects).

Sistem na kojem je zasnovan After Efekts je taj da se svakom filmu koji se ubaci u scenu dodeljuje zasebna virtuelna traka, što čini obradu i podešavanje svakog pojedinačnog filma znatno lakšim i jasnijim. Takođe ova karakteristika daje znatno bolji pregled šta je primenjeno na koji deo filma i u kojoj meri. Pošto su svi filmovi renderovani sa alfa kanalima, sledeći korak i ujedno prvi u postprodukciji je da se oni poređaju po odgovarajućoj dubini u After Efektsu. Tako postavljeni filmovi, kada se sklope, daju konačan film, onako kako bi trebalo da se vidi kada se uradi finalni rendering.

Za kreiranje anaglifova osnovna premisa je da postoje dve slike, svaka za po jedno oko. Te dve slike moraju se filtrirati tako da svako oko prima samo jednu od njih. Ceo proces kreiranja anaglifne slike biće opisan na primeru jedne virtuelne trake (sloja), tj jednog filma, a podrazumevaće se da se zatim taj proces ponavlja na svakom od devet renderovanih filmova. Pre svega potrebno je duplirati film. Filmovi se zatim postavljaju tako da se onaj koji je iznad bude predviđen za crvenu boju, tj desno oko, a drugi za cijan, tj levo oko (Slika 4.).



Sl. 4. Postavljanje traka u After Efekts alatu

Zatim se na film za desno oko (gornji) pomoću alatke za Mešanje boja (Color Mixer) tom filmu odstranjuju plavi i zeleni kanal, a na filmu za levo oko (donji) se odstranjuje crveni kanal.

Da bi se anaglifovi predstavili tako da boje budu prepoznatljive, potrebno je zadržati upravo onoliko crvene, za jedno oko i cijan, za drugo, koliko već postoje u datoj slici. Svako dodavanje ili oduzimanje, više ili manje od toga rezultovaće pojavom 'fantoma' o kojima je bilo reči ranije. Postavke od 100% određenog kanala podrazumevaju da se sva količina tog kanala zadržava, što je upravo ono što omogućava da se tačna količina boje javlja u svakom od dva oka.

Kako su trenutno svi filmovi u punoj zasićenosti i normalnom modu uklapanja, u ovom momentu, sa ovim podešavanjima, vidi se samo jedan film u jednom momentu. Zato je neophodno još na kontroli vremenskog toka, podesiti način preklapanja slojeva na Dodavanje (Add), kako bi se postiglo da se oba kanala vide jedan kroz drugi. Poslednja stavka je da se svaki od anaglifnih parova filmova podesi tako da budu razmaknuti jedan od drugog za onoliko piksela, kolika se dubina želi potići.

Konačan proizvod u After Efektisu je, dakle, osamnaest video tokova, sa primenjenim crvenim ili cijan filterom respektivno i sistemom uklapanja Add za crvene kanale.

Eksperimentalnim putem je utvrđeno da je optimalni razmak deset piksela, sa cijan anaglifom sa desne strane pozicije objekta, a crvenim sa desne, ako se želi postići iluzija da je objekat dalje od oka, i obrnuto ako se želi postići suprotan efekat. Prvi i poslednji slojevi su toliko i razmaknuti, a svaki sledeći par između smaknut je za dva piksela manje.

## 5. PRIMEĆENI PROBLEMI I NJIHOVA REŠENJA

Nakon završenog podešavanja razmaka i boja, renderovanja konačnog filma i testiranja izgleda, utvrđeno je da ovako napravljene slike ipak naprežu oči više nego što je potrebno, te je pokušano da se učini nešto što će taj efekat umanjiti.

### 5.1. Korekcija boja i smanjenje naprezanja očiju

Problem naprezanja očiju nastaje usled činjenice da jedno oko prima informacije o samo jednoj boji (crvenoj) dok drugo prima informacije o dve (plavoj i zelenoj).

Ispravljanjem problema sa naprežanjem jednog oka, dobiće se i bolja percepcija dubine, ali po cenu niže percepcije crvene boje. Kako jedno oko prima samo crvenu boju, to oko se znatno više napreže a mozak nije u stanju da dovoljno jasno percipira crvenu boju kao deo trodimenzionalne slike i u većini slučajeva ga prikazuje ili odvojeno, ili kao drastičan slučaj pojave 'fantoma'.

Ono što se pokazalo kao efektno rešenje jeste konverzija crvene boje u nijansu sive, a zatim podešavanje osvetljenja (Levels) pojedinačnih filmova zarad bolje percepcije detalja.

## 6. ZAKLJUČAK

Ovaj rad je pokazao da se u kućnim uslovima, uz pomoć ličnog računara i dostupnog softvera, može brzo i jednostavno napraviti umetnički izraz, u vidu animiranog filma i na njega primeniti anaglifna stereoskopija kao vid pojačavanja percepcije dubine i umetničkog dela uopšte.

Ako se film posmatra bez anaglifnih naočara, cijan i crveni kanali će odavati utisak da 'beže' iz okvira objekta, ali će doživljaj prilikom posmatranja ostati isti kao i kod običnog crtanog filma: radnja će biti percipirana, boje će se videti kako je namenjeno, pokret će biti jasan itd. Međutim, ukoliko se posmatra sa anaglifnim naočarima, crtani film dobija sasvim novu dimenziju, koja ne može drugačije biti percipirana.

Ove dve činjenice ne samo da daju posmatraču mogućnost dva različita doživljaja umetničkog dela, već, za razliku od većine drugih, omogućavaju publici izbor doživljaja. Cilj ovog rada bio je upravo da se uz pomoć tehnologije postigne doprinos umetničkom delu tako da se jedno isto delo može iskusiti na više od jednog načina, što je i postignuto.

## 7. LITERATURA

- A. Bahr, "Anaglyphen", 3D Magazin No4, Haltern, 1993
- L. Fauster, "Stereoscopic Techniques in Computer Graphics", Mat.Nr 0425241, Beč, Oktobar 2007
- N. Holliman, C.Baugh et al., "Cosmic Cookery: Making a Stereoscopic 3D Animated Movie", Stereoscopic Displays and Applications XVII, San Jose, California, January 2006
- N. Hollman dr, "3D Display Systems", University of Durham, Novembar 2003
- S. Livatino, D. Cuciti, A. Wojciechowski, "Virtual Reality and Stereo Visualization in Artistic Heritage Reproduction", The 7th International Symposium on Virtual Reality, Archaeology and Cultural Heritage VAST, 2006
- T. J. Bennet, "Stereo Anaglyph Preparation for PowerPoint", The Journal of Ophthalmic Photography Volume 27, Number 1, Spring 2005

### Kratka biografija:



**Bojan Tomić** rođen je u Novom Sadu 1980. Diplomirao je na Fakultetu za Menadžment u Novom Sadu 2005. god., a od 2007 je upisao master studije na FTN iz oblasti industrijskog inženjerstva i menadžmenta, na smeru menadžment medija.

**Vladimir Radenković** je rođen u Bečeju 1951. godine. Diplomirao je na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu. Na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, magistrirao je i doktorirao iz oblasti digitalne obrade slike. Od 2006. godine predaje na Departmanu za industrijsko inženjerstvo i inženjerski menadžment. Objavio je više stručnih i naučnih radova u zemlji i inostranstvu.

## PRINCIPI INTERNET NOVINARSTVA PRINCIPLES OF INTERNET JOURNALISM

Ljubica Tijanić, Biljana Ratković-Njegovan, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

### Oblast: INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

**Sadržaj:** U radu se analiziraju principi Internet novinarstva, koje je postalo „četvrta“ vrsta savremenog žurnalizma. Kao najvažniji principi Internet novinarstva obrazloženi su sledeći: obraćanje određenoj publici, interaktivnost, neposrednost, kratkoća, prilagodljivost i razgovor. Istraživački deo je posvećen analizi naslovnih strana štampane verzije i Internet izdanja dnevnih novina Blic i Politika, kao i utvrđivanju mogućnosti koje pruža Internet dnevnoj štampi.

**Abstract:** The paper analyzes the principles of Internet journalism as a "fourth" kind of contemporary journalism. The most important principles of Internet journalism reasoned as follows: addressing a particular audience, interactivity, immediacy, brevity, flexibility and conversation. The research is devoted to an analysis of the front pages of the printed version of the Internet edition of daily newspapers Blic and Politika, as well as determining the possibilities offered by the Internet newspaper.

**Ključne reči:** internet, novinarstvo, interaktivnost

### 1. UVOD

Klasični mediji su „našli“ još jednu platformu za distribuciju svojih sadržaja, koja je u kratkom vremenskom periodu privukla brojni auditorijum. Ta platforma je Internet. Internet predstavlja kombinaciju TV i štampanih medija sa ubačenim radiom, kombinovanu sa dubinom, širinom i funkcionalnošću najveće baze podataka na svetu. Razlog nastanka Interneta je potreba za komunikacionom arhitekturom koja je pouzdana, univerzalna i ima mogućnost regeneracije u određenoj meri. Stoga se u ovom radu bavimo osnovnim principima onlajn novinarstva, koje definišemo kao izveštavanje o činjenicama i njihovo distribuisanje preko globalne Internet mreže.

### 2. RAZVOJ INTERNET NOVINARSTVA

Kad je Marshall McLuhan, u svom prvencu *Razumevanje medija: čovekovi proizvođači* (1971) objavio, danas već poznatu ideju – „medij je poruka“, nije se još naziralo koliko je bio vidovit, imajući u vidu komunikacijske mogućnosti Interneta.

Računari i mobilni telefoni postali čovekova „čula“ kojima komunicira s drugim ljudima, zamenska ruka kojom poseže za bližnjima i za onima na drugom kraju

#### NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je dr Biljana Ratković- Njegovan.

globusa. Internet je medij koji je svet pretvorio u „globalno selo“.

Novi mediji nisu mogući bez Interneta. O tome koliko su uznapredovali, govori činjenica da ni jedna novinska, radio ili televizijska organizacija nije propustila da osnuje vlastitu Internet stranicu. Takođe, brojni pioniri novinarstva na Internetu i osnivači vlastitih blogova su dobijali ponude za saradnju od eminentnih TV ili novinskih kuća.

Ipak, za svaki medij je najvažniji je kvalitet pisane ili izgovorene reči. To podrazumeva poštovanje osnovnih novinarskim načela – objektivnost, angažovanost, novost, relevantnost, zanimljivost, brzina. Radio je najbrži medij, televizija je slikom uspela da postane najdirektnija u obraćanju gledaocima, dok je novina analitičnošću najiscrpniji medij, pa se informacijama u novinama čitalac može uvek vratiti.

Internet je od svega uzeo najvažnije. Razvoj komunikacione tehnologije omogućio je Internetu posredovanje slike i zvuka, kao i prostora za detaljniju analizu, a s par klikova se uvek možemo vratiti određenoj informaciji. Povećanjem broja korisnika Interneta, povećava se i broj medija, a samim tim i broj oglašivača na Internetu. Bez obzira na tu činjenicu, kvalitet i dalje ostaje najvažniji element informisanja, jer oni koji obmanjuju javnost bombastičnim, nepotvrđenim ili, u najgorem slučaju, netačnim informacijama, steći će samo kratkoročnu pažnju pre nego što ih publika napusti.

#### 2.1. Kriterijumi Internet novinarstva

Internet novinarstvo (*Online Journalism*) predstavlja novi oblik žurnalizma u kome se uvažavaju sledeći kriterijumi:

- ekskluzivnost, gde se novinski tekstovi pišu specijalno i namenski za ovaj medij;
- onlajn adaptacija ili priređivanje postojećeg sadržaja iz drugih medija za Internet, dodavanje tzv. hiperlinkova koji vode ka sličnim sadržajima i stavljanje informacija u širi kontekst na Internetu;
- ažurnost, odnosno prioritarnost objavljivanja informacije – prvo na Internetu, odnosno Internet sajtu nekog medija, a tek potom na elektronskim ili u štampanim medijima.

Na osnovu postavljenih kriterijuma, moguće je diferencirati nekoliko podvrsta Internet novinarstva:

- *pravi onlajn medij*, gde se tekstovi, fotografije, ali i video i zvučni zapisi specijalno i namenski produciraju samo za korisnike mreže i ne mogu

se videti, čuti ili pročitati na drugim mestima, odnosno u drugom medijskom obliku;

- *onlajn verzije štampanih ili elektronskih medija*, koje predstavljaju prenetu verziju postojećeg medija na Internet, odnosno u adekvatan format;
- *hibridne verzije*, koje uključuju i već objavljene tekstove i one koji su ekskluzivni (npr. prošireni);
- *blogovi*.

### 3. PRINCIPI INTERNET NOVINARSTVA

*Internet novinarstvo* je termin koji se najviše koristi u naučnoj i stručnoj literaturi i odnosi se na proizvodnju i distribuciju vesti preko Interneta, uglavnom kroz veb-sajtove. Većina istraživanja specijalizovana u ovom vidu novinarstva je skoncentrisana na određene elemente ovog fenomena: proizvod (vesti), proizvođača (onlajn novinari) ili potrošača (korisnika Interneta).

Internet novinarstvo se spontano razvilo na način sličan razvoju štampanog novinarstva, koristeći iste tehnike pisanja vesti kao i u štampanim medijima. Međutim, veb novinarstvo može imati koristi i od novonastalog elementa, hiperteksta, koji ne zahteva veći propusni opseg i omogućava čitaocu i iskustvo ličnijeg čitanja, krećući se od teksta do teksta pomoću veza koje je stvorio novinar.

Internet novinarstvo se zasniva na sledećim principima:

- obraćanje određenoj publici;
- interaktivnost;
- neposrednost;
- kratkoća;
- prilagodljivost;
- razgovor.

Karakteristika veb novinarstva jeste obraćanje *određenoj publici*, a ne svima. Sve što se piše treba prilagoditi interesima, potrebama, brigama i ciljevima ciljne publike. U cilju verodostojnosti sadržaj treba biti objektivna, konkretan i tačan.

*Interaktivnost* je druga karakteristika veb novinarstva. Postoji ograničen stepen interaktivnosti u drugim medijumima. Primeri za to su pisma čitalaca u štampanim medijima i pozivi slučalaca u radio i povremeno na televiziji. *Neposrednost* je ključni element za onlajn novinarstvo. Udarne vesti su dostupne publici od trenutka kada su postavljene na sajt sa vestima. To može da bude brzo urađeno i u svakom trenutku omogućava upliv najnovijih informacija. *Kratkoća* je, takođe, jedan od osnovnih principa onlajn novinarstva. *Kratkoća* je potrebna na više nivoa. Na najočiglednijem nivou, kraći članci bolje funkcionišu onlajn, jer je većini ljudi naporno čitati duge dokumente na ekranu, ili im je „skrolanje” prenaporno ako traže nešto tačno određeno ili sažeto. Osim što je *prilagodljivost* ključni kvalitet koji danas moraju posedovati novinari, prilagodljive moraju biti i informacije koje se plasiraju.

*Razgovor* je posebno važan princip onlajn žurnalizma. Odnos jedan ka mnoštvu koji su izgradili štampani i

elektronski mediji, poremetila je pojava Interneta. Mešajući ovaj odnos sa jedan na jedan kulturom telefonije, nastala je nova kultura odnosa mnoštva ka mnoštvu.

Internet novinarstvo podrazumeva *interakciju* sa publikom. Interaktivnost je glavna promena koja se u novinarstvu desila sa razvojem Interneta, i, kako navodi Jim Hall (Džim Hol) u svojoj knjizi *Online Journalism* (2001), u eri Interneta interaktivnost je jednako važna kao i ključne vrednosti novinarstva – nepristranost, objektivnost i istina.

Hiperveze predstavljaju osnovni mehanizam za ovu interaktivnost. Omogućavaju povezivanje različitih elemenata uvođenjem više tačaka gledišta, dodajući im dubinu i detalje. Onlajn izdanja se mogu sastojati od skupa hiperlinkova veb stranica. Hiperlinkovi omogućavaju čitaocima da sami „određuju” sadržaj tako što biraju na koji će sadržaj „kliknuti”. Interaktivnost nije isto što i video ili „multimediji” ili veb stranice sa puno atraktivnih elemenata. U suštini, interaktivnost je *prepuštanje kontrole korisniku*, kroz dve dimenzije, a to su vreme – prostor i ulaz – izlaz.

#### 3.1. Klasično i Internet izdanje

Tradicionalno novinarstvo vodi čitaoca kroz linearnu naraciju. Onlajn novinar omogućava čitaocima da postanu učesnici, tj. može unapred da, u izvesnoj meri, odredi čitalačko učesnički proces kroz materijal, kao i višestruku navigaciju puteva i kroz brojne opcije grananja. Hiperveze podstiču čitaoca/učesnika da nastavi da istražuje različite narativne teme sastavljene od strane novinara /pisaca/urednika.

Stoga se može reći da su prednosti online novinarstva sledeće: kontrola publike, nelineranost, skladištenje i pronalaženje, neograničen prostor, neposrednost, multimedijalna sposobnost, međudelovanje i generisanje sadržaja.

Internet izdanja štamanih medija u pravom smislu sadrže namenske informacije, i većina izdanja svetskih listova imaju upravo ovakav vid prezentacije na mreži. Na primer, novinar *New York Timesa*, za matično, štampano izdanje piše jedan, a za elektronsko izdanje sasvim drugi tekst. Mediji u Srbiji još uvek nisu ostvarili ovakav nivo prilagođavanja klasičnog i Internet izdanja, pa je onlajn izdanje već postojećeg, štampanog teksta, prisutno je u punoj ili parcijalnoj varijanti (sa pojedinim dostupnim tekstovima).

Hibridna varijanta Internet izdanja podrazumeva da novinar za elektronsko izdanje objavi kompletnu priču, dok skraćenu varijantu, zbog formata medija, plasira u novinama.

#### 3.2. Jednosmerna komunikacija

Glavni cilj svakog informativnog portala je da objavi zanimljive i upotrebljive informacije, koje će biti koncipirane tako da privuku pažnju. Istraživanja su pokazala da se tekst za 25 posto sporije čita sa ekrana, odnosno da tri četvrtine korisnika preleti tekst, na koji se

vraćaju ako uoče nešto zanimljivo. Autori članaka se, po nepisanom pravilu, ne uključuju u komentisanje. U virtuelnom svetu, elektronske novine pokušavaju da sačuvaju klasičnog novinara, kao glavnog posrednika vesti u javnom komuniciranju. Iako, dakle, tehnologija omogućava dvosmerno komuniciranje između novinara i korisnika, takav dijalog ne razvija u svakodnevnoj novinarskoj praksi.

### 3.2. Interent novinarstvo i publika

Internet novinarstvo menja definiciju auditorijuma. Fragmentacija publike podstiče rast potražnje i zahteva za lični pristup medijskom sadržaju. Tradicionalni medijski proizvod, dizajniran prema zahtevima masovne publike, gubi na svojoj efektivnosti usled transformacije tržišta u fragmentisane segmente. To je uticalo da se faze sazrevanja medijskog sadržaja ili opadanja životnog ciklusa sve brže smenjuju.

## 4. VESTI NA INTERNETU

Internet vesti su postale svuda prisutne i lako dostupne. Program *BBC News Online*, na primer, ima jedan od najistaknutijih britanskih veb sajtova, koji obezbeđuju tekst, radio i TV verziju izveštaja, grupisanih pod naslovima *V.B svet i sport*.

Koncipiranje i pisanje novinskih izveštaja za Internet se temelji na spremnosti novinara da reaguje na neki problem i ukaže na njegovu važnost, brzinu izveštavanja, dubinskoj analizi problema ili pojave, razumevanju ukupnog konteksta, uklapanju priče u navike publike, interaktivnosti, mogućnosti kontrole od strane javnosti. Prezentacija vesti putem Interneta omogućava i primenu grafostilističkih elemenata, tj. korišćenje raznih oblika slova i fotografija, kojima se ističe sama vest ili neki njeni delovi. Najčešće forme Internet novinarstva su agregirane vesti, hiperlinkovi i blogovi.

*Web-log* (skraćeno – blog) je jednostavan veb sajt koji se sastoji od hronološki poređanih unosa teksta sa datumima, koji se (na aktivnijim blogovima) dodaju jednom ili čak više puta dnevno, uz pomoć veoma prostog softvera, koje najčešće postavljaju sami vlasnici bloga.

Krajem devedesetih, kada su i nastali, oni su uglavnom bili neka vrsta ličnog onlajn dnevnika o običnim životnim temama, da bi u vremenima političkih kriza i ratova dobili status svojevrsnog alternativnog izvora vesti i komentara, koji predstavljaju pandan mas-medijima. Blog može pisati bilo ko, sa bilo kakvim konceptom, ali se pokazao kao izuzetno interesantan za novinare koji ne nailaze na razumevanje urednika za sve svoje ideje, a željni su pisanja i za to imaju talenta (i slobodnog vremena).

## 5. BUDUĆNOST INTERNET NOVINARSTVA

Jedan od problema s kojim susreću savremene medijske organizacije je pad prihoda od njihovih matičnih publikacija (ili programa) i migracija korisnika/konzumenata informacija na Internet. Visina prihoda po korisniku dramatično pada, a nedavno je objavljen podatak da kada bi *New York Times* danas odustao od svog štampanog izdanja i iz svojih troškova uklonio sve one koji se na ovaj ili onaj način odnose na list, ispalo bi da je trošak proizvodnje informacije

otprilike pet puta veći od prihoda koje ostvaruje na Internetu.

To ukratko znači da je ekonomski model koji garantuje održivost medija na Internetu pod velikim znakom pitanja. Tu je i pitanje tzv. nezavisnih ili alternativnih medija. Naime, nekako se misli da zbog anarhične i slobodne prirode Interneta alternativni komunikacijski mediji automatski dobijaju publiku. Međutim, neki analitičari smatraju da to i nije baš tako, jer brojevi pokazuju kako migracijom na Internet klasični mediji na svojim portalima pokazuju kontinuirani rast posećenosti, dok je alternativnim medijima taj rast daleko sporiji. Mnogi analitičari Internet smatraju elitnim medijem, jer nije svima dostupan, a komercijalizacija je najveća pretnja Internet korisniku. Analitičari tvrde da su klasično novinarstvo uništili menadžment i urednici a da se Internet, kao mesto slobode, može sačuvati samo aktivnošću građana.

## 6. ISTRAŽIVANJE

Za predmet istraživanja postavljena je analiza sadržaja naslovnih strana sajtova dnevnih novina *Blic* i *Politika*, kao i njihovo poređenje sa štampanim izdanjem Zajedničko za ove listove je to što su oba visokog tiraža i imaju stalnu čitalačku publiku. Ipak, razlikuju se po tome što je list *Blic* skloniji senzacionalizmu i netradicionalnoj publici, ali ne i u granicama tabloidnog novinarstva. Cilj istraživanja je bio da se utvrdi koje sve mogućnosti pruža Internet u odnosu na klasično štampano izdanje. Pri tome se pošlo od pretpostavke da Internet izdanje lista pruža više mogućnosti korisniku i brže prosleđivanje informacija u odnosu na njegovu štampanu verziju. Istraživanju je pokazalo da su, i pored mnoštva mogućnosti koje Internet pruža, svi tekstovi identično napisani na Internetu, kao i u novinama (slike 1, 2, 3, 4). Analiza je pokazala i da se udarna vest u novinama poklapa sa onom na sajtu, ali da se fotografije, koje prate vest, ipak razlikuju. Ono što izdvaja ova dva medija je mogućnost ostavljanja komentara ispod svakog teksta, čime se korisnik aktivno uključuje u raspravu, iako u njoj najčešće ne učestvuje autor teksta. Osim komentara, Internet daje mogućnost postavljanja video materijala, što oba analizirana sajta koriste. Video materijal je takođe moguće komentarisati. Reklame su postavljene na sajt kao fleš animacija, što je još jedna od prednosti Interneta.



Slika 1: Naslovna strana sajta dnevnih novina Blic



Slika 2: Naslovna strana lista Blic



Slika 3: Naslovna strana sajta dnevnih novina Politika



Slika 4: Naslovna strana lista Politika

Zbog svega ovoga se može zaključiti da je postavljena hipoteza tačna, ali i da onlajn novinari ne koriste sve te mogućnosti Interneta, jer se tekstovi očigledno prepisuju iz novina ili uz male modifikacije sa veb dodacima.

## 8. LITERATURA

1. Boyd, A. (2002), *Novinarstvo u elektronskim medijima*, Beograd: CLIO.
2. Bradshaw, P. (2011), *Osnovni principi onlajn novinarstva: interaktivnost*.
3. Hill, J. (2001), *Online Journalism: A Critical Primer*. London: Pluto Press.
4. Makluan, M. (1971), *Razumevanje medija: čovekovi produžeci*, Beograd: Prosveta.
5. Millison, D. (1999-2004), *Online Journalism FAQ*.
6. Paunović, V. (2008), *Skripta za novinare elektronskog časopisa za mlade*.
7. Ratković Njegovan, B. (2008), *Novinarstvo – Praktikum*, Novi Sad: Fakultet tehničkih nauka.
8. Shuman, E. (1903), *Practical journalism*, New York: D. Appleton and company.

### Kratka biografija:



**Ljubica Tijanić** rođena je u Beogradu 1986. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijsko inženjerstvo i menadžment-Menadžment medija, odbranila je 2011. god.



**Biljana Ratković Njegovan**, po osnovnom obrazovanju politikolog, doktorirala iz oblasti javnog mnjenja. Profesor je na predmetima Novinarstvo i Mediji i mnjenje na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu.

**INTELEKTUALNI KAPITAL U ORGANIZACIJI  
INTELLECTUAL CAPITAL IN ORGANIZATION**

Irena Jovanović, Leposava Grubić-Nešić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I  
MENADŽMENT**

**Sažetak:** *Značaj znanja u organizacijama se sve više prepoznaje, ali ne postoje uvek jasne direkcije (bar u zemljama u razvoju) šta konkretno treba da se preduzme i čemu treba težiti. Ovaj rad sumira aktuelna istraživanja iz oblasti intelektualnog kapitala, a drugi deo rada se odnosi na istraživanje, koje je sprovedeno sa namerom da se vidi da li zaposleni (radnici i njihovi rukovodioci) u ovoj regiji prepoznaju ljudski kapital kao deo intelektualnog kapitala. Dalje, na osnovu rezultata istraživanja, može se zaključiti da zaposleni iz uzorka prepoznaju (bar u određenoj meri) i strukturalni relacioni kapital, odnosno intelektualni kapital u celini. Međutim, to ne znači da i upravljaju sa njim. Dakle, na osnovu ovog istraživanja, može se zaključiti da zaposleni, posebno rukovodioci, u određenoj meri prepoznaju ljudski kapital i intelektualni kapital u celini, i pridaju mu važnost.*

**Abstract :** *The importance of knowledge is increasingly recognized, but there is no always clear directions (at least in developing countries) what specifically should be done and what should be pursued. This paper summarized the current research in the field of intellectual capital. The second part of paper refers to our research, which has conducted in order to see whether employees (workers and their managers) in this region recognize human capital as part of the intellectual capital. Furthermore, based on the results of our research, we can conclude that the employees in our sample recognize (at least to some extent) and the structural and relational capital and intellectual capital as a whole. However, that does not mean that they manage it., based on our research we can conclude that employees, especially managers, to some extent recognize human capital and intellectual capital in general, and attach importance to him.*

**Ključne reči:** *intelektualni kapital, ljudski kapital, strukturalni kapital, relacioni kapital, organizacija.*

**1. UVOD**

Koncept intelektualnog kapitala pojavljuje se početkom devedesetih godina XX veka kada je vrednost koju preduzeće ima na tržištu počela da prevazilazi njegovu knjigovodstvenu vrednost ukupne materijalne i finansijske imovine.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je dr Leposava Grubić –Nešić, vanr.prof.**

Iako postoje mnogobrojne podele intelektualnog kapitala, najčešće se koristi ona po kojoj se intelektualni kapital sastoji iz tri komponente: ljudskog, strukturalnog i relacionog kapitala.

**Ljudski kapital** - većina autora ljudski kapital definiše kao znanja, veštine, sposobnosti i iskustvo zaposlenih, ali napominju da se on nalazi u glavama zaposlenih i da nije u vlasništvu kompanije. Međutim, zaposleni nisu sami po sebi ljudski kapital, već to postaju tek onda kada svoje znanje i veštine transformišu u dela koja su u skladu sa strategijom poslovanja kompanije, koja doprinose stvaranju materijalne ili nematerijalne vrednosti, neke koristi za preduzeće.

**Strukturalni kapital**, za razliku od ljudskog kapitala, je vlasništvo organizacije i predstavlja baze podataka, organizacione šeme, tehnološka uputstva, intelektualnu svojinu odnosno, sve ono čija je vrednost za preduzeće veća od njegove materijalne vrednosti.

**Relacioni kapital** - predstavlja odnos kompanije i svih zainteresovanih subjekata koji se nalaze izvan nje. Pod njim se podrazumeva: lojalnost kupca, snaga marki, licenci i franšiza, imidž kompanije, kvalitetni odnosi sa dobavljačima, partnerima...

**2. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA**

**2.1. Problem-** Znanje, veštine, sposobnosti pojedinaca (ljudi) postaju odlučujuća za uspešno funkcionisanje organizacija, njihov razvoj. Znanje je danas najvažniji resurs. Međutim, ne postoje jasne direkcije šta konkretno treba da se uradi i čemu treba težiti.

**2.2. Predmet istraživanja** je da se utvrdi da li zaposleni (od rukovodioca do radnika) u našim preduzećima prepoznaju ljudski kapital kao deo intelektualnog kapitala u svojim organizacijama, kao i da li i u kojoj meri prepoznaju značaj znanja kao resursa za uspešno funkcionisanje organizacija.

**2.3. Ciljevi istraživanja:**

- utvrditi da li zaposleni u našim organizacijama prepoznaju i koriste ljudski kapital
- u kojoj meri se koriste i vrednuju znanja, sposobnosti, veštine i iskustvo zaposlenih.
- proveriti koliko su ljudi kao resurs bitni za funkcionisanje organizacija

**2.4. Hipoteze:**

**H<sub>1</sub>:** Ljudski kapital je prepoznat kao odlučujući faktor uspešnog poslovanja u našim organizacijama.

**H<sub>2</sub>:** Najvažniji resurs u organizaciji su ljudi, odnosno znanje, veštine, iskustvo i sposobnosti zaposlenih.

**H<sub>3</sub>:** U organizacijama se sposobnosti zaposlenih adekvatno koriste.

**H<sub>4</sub>:** Znanje je najbitniji faktor pri zapošljavanju u našim organizacijama-

**H<sub>5</sub>:** Direktori u većoj meri prepoznaju i vrednuju ljudski kapital u odnosu na ostale zaposlene.

Dobijeni rezultati potvrdili su hipoteze H1, H2, H5 dok su hipoteze H3 i H4 odbačene. U daljem tekstu biće navedeni najvažniji rezultati.

### 3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

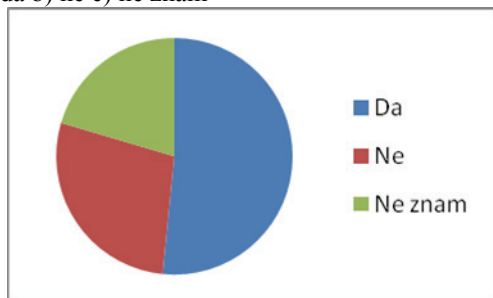
U ovom istraživanju dobijeni su sledeći podaci koji ne ohrabruju, ali mogu da upozore i usmere u kom pravcu treba da idemo i šta treba da radimo, a to su: da većina ispitanika smatra da ne postoji pravedan sistem raspodele u njihovom preduzeću (samo 27,96% smatra da je pravedan sistem raspodele), da svega 50% ispitanika ima želju za daljim obrazovanjem, ali još gori podatak je da 47,83% ispitanika nikada nije bilo na stručnom usavršavanju, a da još 32,61% je bilo pre više od godinu dana.

Ovo nam pokazuje da naše organizacije nisu prepoznale značaj znanja i nisu svesne da u današnjim uslovima poslovanja moguće je zadržati prednost u odnosu na konkurenciju samo i ako svakog dana učimo. Takođe, poražavajući je i podatak da samo 31, 18% ispitanika ne strahuje za svoj posao.

Ovaj podatak nam pokazuje pod kakvim pritiskom rade naši zaposleni i sa kojim stepenom nesigurnosti su suočeni. Više od polovina ispitanika na svoj posao vidi kao obavezu koju mora ispuniti. Dobijeni rezultati pokazuju da su rukovodioci (66,67%) daleko zadovoljniji poslom od ostalih radnika (30,86%). Ono što ohrabruje u ovom istraživanju je da većina ispitanika, 68,82%, smatra da je od presudnog značaja za uspeh organizacije rad svih zaposlenih., zatim da većina zaposlenih (53,26%) bez straha može da predloži novu ideju, da vladaju dobri međuljudski odnosi u organizacijama i da većina ispitanika, skoro 60%, smatra da su ljudi najbitniji u organizacijama.

Pitanje: Da li imate želju za daljim obrazovanjem?

a) da b) ne c) ne znam

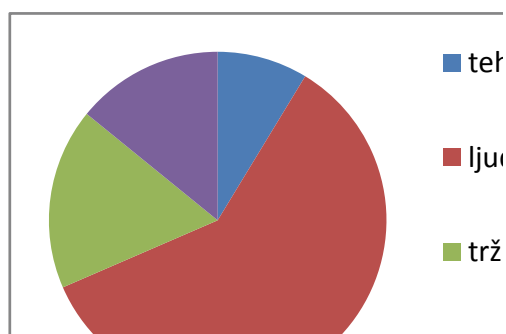


Grafik 1. Potreba za obrazovanjem

Da ima želju za daljim obrazovanjem izjasnilo se 51,61% ispitanika, 27,96% nema tu želju dok 20,43% i ne zna da li je ima.

Pitanje: U Vašoj organizaciji smatrate da je najvažnije:

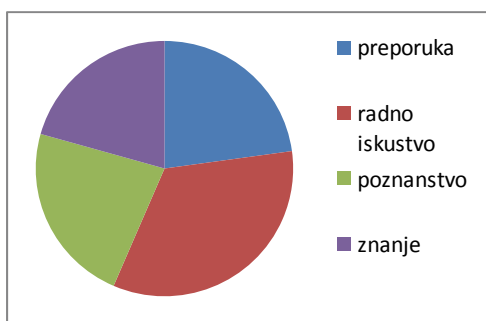
a) tehnologija b) ljudi c) tržište d) ništa od navedenog



Grafik 2. Značaj pojedinih faktora uspešnosti

Od ukupnog broja ispitanika njih 59,78% smatra da su ljudi najvažniji u organizaciji, 17,39% smatra da je to tržište, 8,70% tehnologija a 14,13% ništa od navedenog.

Pitanje: Najbitniji faktor pri zapošljavanju je: a) preporuka b) radno iskustvo c) poznanstvo d) znanje

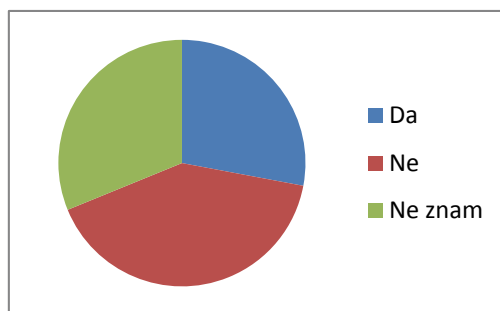


Grafik 3. Faktori zapošljavanja

Samo 22,65% ispitanika smatra da je znanje najvažnije prilikom zapošljavanja, 33,70% smatra da je to radno iskustvo a 22,83% da je to preporuka dok isti procenat smatra da je to poznanstvo.

Pitanje: Da li smatrate da postoji pravedni sistem raspodele i nagrađivanja u vašem preduzeću?

a) da b) ne c) ne znam

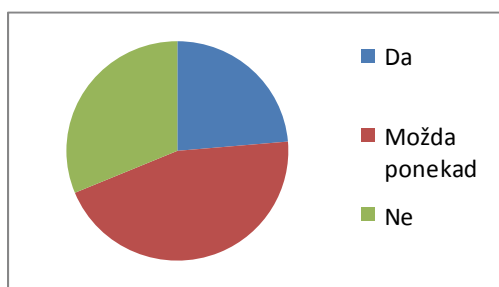


Grafik 4. Procena sistema raspodele

Da postoji pravedan sistem raspodele smatra samo 27,96%, 40,86% smatra da nije pravedan sistem raspodele dok 31,18% ne zna kakav je sistem raspodele.

Pitanje: Da li strahujete da ćete ostati bez posla?

a) da b) možda ponekad c) ne



Grafik 5. Procena straha od gubitka posla

Da će ostati bez posla strahuje 23,66% ispitanika, ponekad strahuje 45,16% ispitanika dok njih 31,18% ne strahuje za posao.

#### 4. ZAKLJUČAK

Dakle, rezultati istraživanja sugerišu da naši ispitanici u izvesnoj meri prepoznaju značaj ljudskog kapitala. To naravno ne znači i da oni upravljaju njime. Zato je potrebna:

- Edukacija naših rukovodioca i ostalih zaposlenih
- Stvaranje instituta za intelektualni kapital
- Biranje modela intelektualnog kapitala
- Prilagođavanje modela našem okruženju
- Kreiranje nacionalne strategije razvoja intelektualnog kapitala
- Obrazovne institucije promene načine školovanja mladih
- Podsticati i omogućiti mladima da se školuju, usavršavaju, putuju
- Da fakulteti koji se bave proučavanjem menadžmenta i ekonomije kao obavezu u svom nastavnom programu uvrste predmet Intelektualni kapital jer na taj način dobijamo kritičnu masu ljudi koji će imati odgovarajuće znanje iz ove oblasti.

#### 5. LITERATURA

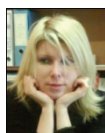
[1] Ortiz, M. A. (2006). Intellectual Capital (Intangible Assets) Valuation Considering The Context. *Journal of Business & Economics Research*, 4(9).

[2] Lovre I., Novaković J., Perić M. (2009). Vrednovanje intelektualnog kapitala od koncepta do ekonomskog modela, Fakultet za uslužni biznis, Sremska Kamenica

[3] Mašić, B. (2004) Knowledge management, Univerzitet „Braća Karić“ – Fakultet za menadžment, Beograd

[4] Tot, V. (2006) doktorska disertacija, Intelektualni kapital u stratezijskim procesima industrijskih sistema, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

#### Kratka biografija:



**Irena Jovanović** rođena je Peći 1985. godine. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijskog inženjerstva i menadžmenta – Menadžment ljudskih resursa odbranila je 2011.god.

**UNAPREĐENJE ORGANIZACIJE AUTOMOBILSKOG SEKTORA KOMPANIJE CIMOS  
ORGANIZATIONAL IMPROVEMENT OF AUTOMOTIVE SECTOR OF COMPANY  
CIMOS**Anja Orčik, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I  
MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – Analiza stanja preduzeća Cimos obuhvata analizu spoljašnje i unutrašnje okoline poslovanja preduzeća, koja podrazumeva, ne samo analizu složenosti organizacione strukture, već i analizu ključnih pokazatelja uređenosti samog preduzeća. Rezultati istraživanja obuhvataju ocenu postojeće organizacione strukture u okviru automobilske sektora Cimos i predlog poboljšanja iste.

**Abstract** – The analysis of state of company Cimos includes the analysis of external and internal business environment, which includes, not only analyzing the complexity of organizational structure, but also the analysis of key indicators of company's regulation. Results of the study include evaluation of existing organizational structure within automotive sector of Cimos and proposal of its improvement.

**Ključne reči:** Organizaciona struktura, Tehnologija organizacije, Faktori unutrašnje i spoljašnje okoline, Reorganizacija.

**1. UVOD**

Svetsko tržište karakterišu ubrzane promene, procesi internacionalizacije i globalizacije, rastuća konkurentnost, težnja ka što bržem donošenju važnih poslovnih odluka i plasiranju proizvoda na tržište, čiji je životni ciklus sve kraći. Veliki je izazov za kompanije da prežive u takvoj okolini. One moraju da budu uspešnije, bolje i brže u zadovoljavanju potreba i želja kupaca.

Kompanije koje posluju na svetskom tržištu postaju sve složenije, a moraju istovremeno da budu što fleksibilnije kako bi ispratile zahteve tržišta. Iz ovog razloga, stalno unapređenje organizacije i revitalizacija organizacione strukture postaje imperativ u životu kompanije.

U radu će biti predstavljena kompanija Cimos, sa naglaskom na njenu organizaciju u automobilske sektoru. Cilj rada jeste kreiranje osnove za revitalizaciju organizacione strukture kompanije Cimos, u okviru automobilske sektora, na osnovu analize stanja u automobilske industriji, spoljašnje i unutrašnje okoline kompanije Cimos, kao i postojeće organizacione strukture, odnosno njene složenosti i prilagođenosti poslovanju Cimos na geografski razduženim tržištima.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Rado Maksimović, red. prof.**

**2. TEORETSKA RAZMATRANJA**

Organizacija je stara koliko i sam rad, odnosno ljudski rod. U svojoj istoriji organizacija je prošla kroz različite faze, pri čemu je u svakoj karakterističnoj fazi, zavisno od razvoja proizvodnih snaga i društvenih odnosa, imala različite pravce razvoja [1].

Pod pojmom *tehnologija organizacije* podrazumeva se skup misaono zasnovanih postupaka koji obezbeđuju efikasno izvođenje projektovanih procesa rada i ostvarenje planiranih efekata [2]. Pored izgradnje organizacione strukture, u suštini predstavlja postupke uređivanja skupova veličina u procesima, projektovanih radi efektivnog vršenja misije i ostvarenja postavljenih ciljeva i politika preduzeća. Postupci tehnologije organizacije suprotstavljaju se prirodno uslovljenom, u rezultatu dejstva uticaja okoline i poremećaja u procesima rada, rastu stepena neodređenosti – entropije sistema.

Teorija organizacije predstavlja disciplinu koja se bavi izučavanjem organizacionih struktura i principa i metoda projektovanja uz razmatranje onih upravljačkih aspekata koji determinišu strukturne karakteristike organizacija. Ova teorija je prevashodno usmerena na opis i analizu aktuelnih organizacionih struktura i generisanje predloga za njihovo preoblikovanje u cilju povišavanja efektivnosti i efikasnosti rada preduzeća. Razvoj i izgradnja struktura industrijskih sistema – preduzeća su zahvati povezani sa nizom uticaja koji uslovljavaju njihove karakteristike i ukupnu efektivnost. To se pre svega odnosi na visok intenzitet promena u okolini i poremećaja u procesima rada koji dovode do tendencije sve većeg posložnjavanja struktura u posmatranju sa jedne, i potrebe brzog prilagođavanja promenama, sa druge strane.

Ukupan broj elemenata organizacione strukture u značajnoj meri utiče na složenost organizacionih struktura i određen je kvalitetom postupaka tehnologije organizacije ostvarenim u projektu organizacionih struktura, u smislu zadovoljenja principa neophodnog minimuma. Projektom određena organizaciona struktura preduzeća je, u najvećoj meri, statičkog karaktera. Upravljačkim procesima, određenim projektom upravljačkih struktura preduzeća, statička struktura se „pokreće“ – stupa u dejstvo i dobija dinamički karakter. Osnova za obezbeđenje visokog stepena dobrote procesa rada preduzeća je saglasnost između zajedničkog, sinergetskog dejstva struktura preduzeća – proizvodnih, organizacionih i upravljačkih, i karakteristika promena u okolini i u procesima rada, odnosno mogućnost prilagođavanja struktura preduzeća datim promenama – poremećajima [3].

Dakle, kao kriterijumi za ocenu stepena dobrote posmatrane varijante javljaju se dve značajne opšte karakteristike struktura industrijskih sistema – preduzeća i

to: (1) *stepen složenosti struktura sistema* kao pokazatelj pogodnosti struktura za efektivan rad i (2) *stepen fleksibilnosti struktura sistema* kao pokazatelj sposobnosti struktura za prilagođavanje uslovima okoline i poremećajima u procesima rada.

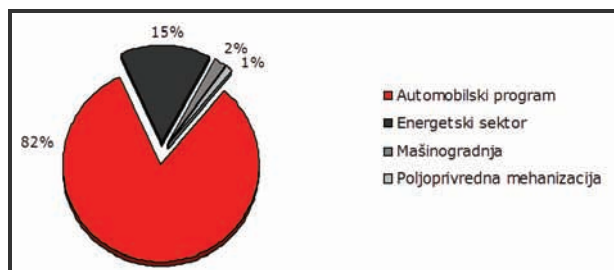
Osnovni zahtev koji se postavlja u procesu razvoja struktura sistema je sposobnost ostvarivanja projektovanog odnosa efekti/ulaganja u datim uslovima – datom vremenu i datoj okolini.

### 3. POSLOVANJE KOMPANIJE CIMOS

#### 3.1 Osnovni podaci o kompaniji Cimos

Cimos je slovenačka kompanija sa sedištem u Kopru. Ima stratešku poziciju u Srednjoj Evropi i sa savremenim proizvodnim centrima prisutna je na svim važnim evropskim tržištima. Sastoji se iz matične kompanije Cimos a.d. i 29 ogranka, raspoređenih u 9 zemalja.

Cimos nekoliko decenija uspešno posluje na tržištu automobilske industrije, kao dobavljač sastavnih delova za renomirane svetske proizvođače automobila. U poslednjih nekoliko godina, pored svog osnovnog automobilske programa, razvija programe u oblasti poljoprivredne mehanizacije, energetike i mašingradnje. Na ovaj način smanjuje svoju zavisnost od osnovnog programa i vremenom postaje sve prepoznatljiviji u drugim oblastima delovanja. Međutim, u proizvodnom programu Cimos preovlađuju automobilske proizvodi, dok preostali proizvodi čine manji postotak ukupnih prihoda (Slika 1.) [4].



Slika 1. Proizvodni program kompanije Cimos

Autoindustrija predstavlja ogromnu mrežu partnerstava između finalnih proizvođača automobila i velikog broja proizvođača automobilske delova. U današnjim uslovima specijalizacije, proizvodnja komponenta prepuštena je specijalizovanim preduzećima, kao što je Cimos. Prema predviđanjima, dobavljači auto-delova će do 2015. godine preuzeti veliki deo istraživačko-razvojnih aktivnosti od proizvođača automobila. Trenutno dobavljači razvijaju i proizvode oko 65% vozila (1990. godine oko 35%, a 2000. godine oko 60%), da bi se do 2015. godine ovaj postotak popeo na 77% [5]. Konkurentna sposobnost proizvođača vozila je u velikoj meri zavisna od razvojne sposobnosti proizvođača sastavnih delova.

Prateći trendove na svetskom tržištu, kompanija Cimos kreirala je sledeću viziju: „Cimos će postati jedan od kreatora globalnih procesa“ [4]. Ovu viziju prati misija, koja naglašava kontinualno prisustvo na tržištu i jačanje pozicije u internacionalnim ekonomskim tokovima.

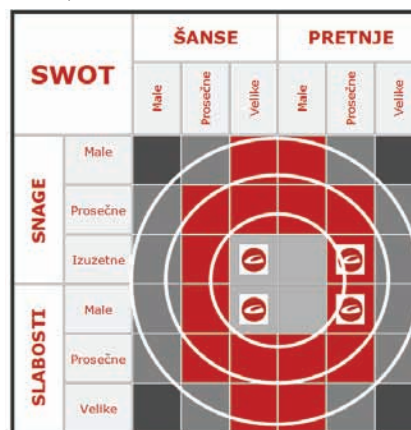
Cimos to postiže visokim profesionalnim, razvojno orijentisanim i kreativnim radom, visokim nivoom znanja, konstantnim učenjem i treningom svih učesnika u poslovnim procesima.

#### 3.2 Analiza spoljašnje i unutrašnje okoline kompanije Cimos (SWOT analiza)

Kompanija Cimos poseduje velike *snage* sadržane u brendu, kvalitetu, timu stručnjaka, konkurentnosti, jakom sektoru istraživanja i razvoja, resursima i kapacitetu i mnogim drugim elementima koji karakterišu ovu kompaniju. Veliki broj elemenata koji predstavljaju snage ukazuju na činjenicu da kompanija lako izgrađuje komparativnu prednost i ne poseduje veliki broj slabosti. Najveće *slabosti* Cimos su fokusiranost na jednu vrstu proizvoda i jedno tržište koje predstavlja veoma nestabilno tržište u periodima promenljive ekonomije i zakonskih regulativa.

Što se tiče spoljašnje okoline, *šanse* kompanije da iskoristi svoje komparativne prednosti, proširi poslovanje i ostvari profit su velike. Brz rast tržišta i mogućnost ulaska na nova tržišta i nove tržišne segmente su šanse koje kompanija treba da iskoristi adekvatnim raspolaganjem svojim snagama. Pojava novih tehnologija omogućava Cimosu da iskoristi najbolji način da poboljša svoje komparativne prednosti, implementirajući ih u svoja postrojenja i koristeći svoj inovativni potencijal.

*Pretnje*, odnosno opasnosti sa kojima se kompanija suočava u svojoj okolini i koje su političkog, ekonomskog, tehnološkog i socio-kulturološkog karaktera, su prosečne, što znači da kompanija mora uzeti u obzir sve ove aspekte pri svom budućem poslovanju, da bi mogla da ih savlada bez većih turbulencija i mogla da uvede u zonu malih pretnji, dovodeći sebe u idealnu konkurentnu oblast (Slika 2.).



Slika 2. Poređenje faktora SWOT analize

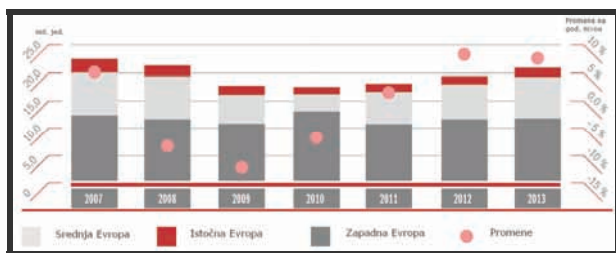
### 4. ORGANIZACIONA STRUKTURA CIMOSA

*Organizaciona struktura*, u osnovi, treba da zadovolji dva cilja i to: (1) da omogući racionalan i efektivan proces rada, protok informacija između delova strukture i preduzeća i okoline sa ciljem smanjenja neizvesnosti u procesu donošenja odluka i obezbeđenja izvođenja postupaka upravljanja u realnom vremenu i (2) da omogući ostvarenje efektivne integracije i koordinacije funkcija sistema – preduzeća u smislu obezbeđenja racionalnog ponašanja delova strukture.

U procesu oblikovanja i izgradnje organizacione strukture, top-menadžment Cimos obezbedio je ravnotežu između zahteva stabilnosti i fleksibilnosti organizacije. Ovaj balans je neophodno uspostaviti, jer stabilnost obezbeđuje planiranje razvoja na duži rok,

racionalizaciju poslova, zadataka i funkcija, manje troškove i specijalizaciju, a fleksibilnost omogućuje elastičnost i brzo prilagođavanje organizacije promenama u okolini.

Međutim, trenutna organizacija poslovanja kompanije Cimos, koja se iz godine u godinu proširuje, donosi određene probleme: nedostatak likvidnosti na tržištu, fluktuacije u naručivanju, nefunkcionisanje lanaca snabdevanja, nedostupnost bankarskih kredita, administrativne prepreke. Činjenica je da se automobilsko tržište u 2010. godini usporilo sa kvantitativnog aspekta, u odnosu na 2009. godinu. Određena doza optimizma, koja je prisutna među proizvođačima automobila, ogleda se u predviđanjima za 2011. godinu. Prve projekcije ukazuju na umeren rast prodaje (Slika 3.) [4].



Slika 3. Predviđanje prodaje vozila na evropskom tržištu

Postojeća organizaciona struktura kompanije Cimos zahteva promene iz niza razloga. Organizacija se većim delom oslanja na vertikalne strukture koje se fokusiraju na regiju i na funkciju. Potrebno je promeniti način upravljanja i raspored moći u organizaciji, uz obavezno poštovanje glavnog cilja kompanije - stvaranje vrednosti za kupca na način koji kompaniji donosi dobit. Preduzeće nije mnoštvo odvojenih jedinica i funkcija ili lokalnih optimuma sa sopstvenim ciljevima i granicama, unutar kojih svako koncentriše svoju moć i pojedinačno je najuspešniji u svom cilju, dok organizacija kao celina ne ostvaruje očekivani uspeh. Preduzeće mora da postane zajednica međusobno radno i informaciono povezanih fleksibilnih timova koji su preko preduzeća horizontalno povezani sa zajedničkim ciljem.

Potrebno je definisati jedinstvenu organizacionu strukturu svih proizvodnih centara, postupnu hijerarhiju, odnosno nadležnosti svakog pojedinačnog nivoa i komunikaciju među njima, kao i grupe po geografskim područjima u kojim proizvodni centri posluju. Pri tome je potrebno voditi računa da se pojedine funkcije centralizuju, kako se ne bi preklapale.

Automobilski sektor bi trebalo da deluje na tri glavna organizaciona područja:

- (1) *područje poslovnih jedinica*, koje bi udruživalo postojeće funkcije istraživanja i razvoja, marketinga, prodaje, vođenja projekata, planiranja i kontrole, finansija i računovodstva, interne revizije, upravljanja ljudskim resursima, upravljanja informacionim sistemima i upravljanja životnim ciklusom proizvoda (Product Lifecycle Management – PLM);
- (2) *područje lanaca snabdevanja*, koje bi udruživalo postojeće funkcije nabavke, upravljanja snabdevanjem, razvoj logističkih sistema i logistiku;
- (3) *područje fabrika*, koje bi udruživalo sve Cimosove proizvodne jedinice i objedinjavalo funkcije upravljanja sistemom kvaliteta i razvojem procesa,

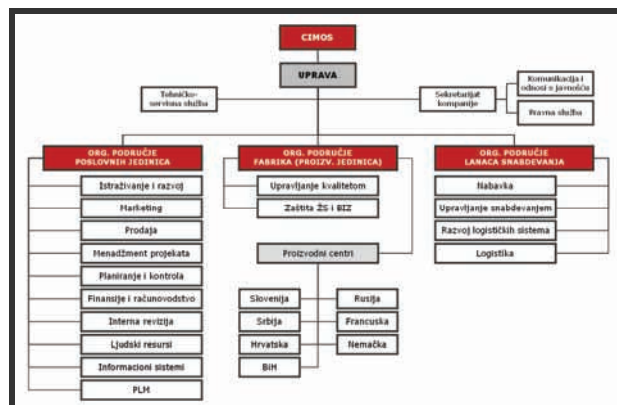
upravljanja zaštitom životne sredine (ŽS) i bezbednošću i zaštitom na radu (BIZ).

Glavni *cilj reorganizacije* je sniženje troškova, uz istovremeno povećanje efikasnosti poslovnih procesa, čime se povećava konkurentna prednost kompanije, jer ona tada nije suočena sa problemom previsokih cena svojih proizvoda koje nudi kupcima, i pritom, dobija nove poslovne mogućnosti i mogućnosti za razvoj.

Prilikom reorganizacije potrebno je uvesti u primenu *procesni pristup* i posmatrati celokupno preduzeće kao proces, jer je reorganizacijom potrebno da se optimiraju procesi, a ne funkcije i organizacione jedinice. Procesni pristup su „povezujuća“ komponenta među strateškim, taktičkim i operativnim nivoima. Procesni pristup se planiraju u centrali, ali se izvode i poboljšavaju na nižim nivoima, u proizvodnim jedinicama. Potrebno je sagledati celinu procesa, a ne svaku proizvodna jedinica ili funkcija svoje, jer na taj način sistem u celini ne funkcioniše.

S obzirom da je Cimos u rangu velikih kompanija, zbog složenosti i razuđenosti njegove delatnosti, strukture delatnosti i raznovrsnosti poslova, nije bilo moguće primeniti jednoobrazan pristup pri raščlanjivanju poslova i zadataka, kao ni ostvariti potpunu homogenizaciju poslova na svakom organizacionom nivou.

Organizaciona struktura kompanije (Slika 4.) kreirana je kombinacijom funkcionalnog i geografskog principa.



Slika 4. Predlog organizacione strukture kompanije Cimos

Sedište kompanije Cimos, u Kopru, organizovano je na procesnom principu, uz grupisanje funkcija radi lakšeg upravljanja celim sistemom. Organizaciono područje zaduženo za proizvodne centre koji posluju u različitim geografskim područjima, organizovano je primenom geografskog principa, definišući pritom regije koje su odgovorne za poslovanje proizvodnih jedinica koje posluju na teritorijama tih država. Svaki pojedinačni proizvodni centar organizovan je po funkcionalnom principu, kao i sedište kompanije. Kombinacija ova dva pristupa donosi velike prednosti kompaniji i umanjuje njihove nedostatke koji bi se pojavili ukoliko bi se ovi pristupi pojedinačno primenjivali.

Proizvodni centri su grupisani u *regije* (Slika 5.), u skladu sa geografskim područjem u kojem se nalaze. U okviru automobilske industrije postoji sedam regija:

- (1) Slovenija - A.D. Cimos - Proizvodni centar Kopar, Kopar; A.D. Cimos - Proizvodni centar Senožeče, Senožeče; d.o.o. Cimos TAM Ai, Maribor; d.o.o. Livnica Vuzenica, Vuzenica;

- (2) Srbija - d.o.o. FAM Sečanj Ai, Sečanj; Krušik – Precizni liv, Mionica; A.D. Livnica Kikinda, Kikinda; d.o.o. Livnica Kikinda Ai, Kikinda; d.o.o. TPS, Novi Kneževac;
- (3) Hrvatska - d.o.o. P.P.C. Buzet, Buzet;
- (4) Bosna i Hercegovina - d.o.o. Cimos Srebrenica, Srebrenica; d.o.o. TMD Ai, Gradačac; d.o.o. Cimos TMD Casting, Zenica; d.o.o. NT Forging, Novi Travnik;
- (5) Rusija - OOO Cimos-ZKS, Toljati;
- (6) Francuska - S.A.S. CIMOS FRANCE, Pariz;
- (7) Nemačka - GmbH CIMOS BRD, Minhen.



Slika 5. *Automobilski sektor - regije*

Kako bi se ciljevi kompanije Cimos kao celine uspešno realizovali, potrebno je uspostaviti u svakoj geografskoj regiji po jedan pravni subjekat koji će biti u direktnoj komunikaciji sa centralom (A.D. Cimos u Koprju) i svim proizvodnim centrima u određenoj državi. Ovaj pravni subjekat odgovoran za rezultate cele regije predstavlja regionalnu administrativnu jedinicu koja obavlja važne poslove u određenoj državi, ali za zajednički cilj. Ona obezbeđuje da proizvodni centri ne brinu za ciljeve svoje regije, već za sistem u celini. Ova administrativna jedinica je potrebna i radi specifičnog zakonodavstva u državama i sinergije među proizvodnim jedinicama na nivou te regije. Upravo zbog određenih posebnosti u pravnim okvirima među državama, u oblasti poreskog, privrednog i radnog prava, ove regije nije moguće objediniti u jedinstvenu celinu i njome upravljati iz centrale.

## 5. ZAKLJUČAK

U radu je dat predlog za revitalizaciju organizacione strukture kompanije Cimos, u okviru automobilskeg sektora. Ovaj sektor je najznačajniji sektor u poslovanju ove kompanije, jer auto delovi, kao nosioci 82% prihoda iz prodaje, predstavljaju najveće izvore prihoda Cimos.

Kako bi mogao da se da predlog nove organizacione strukture, bilo je neophodno detaljno sagledati trenutni način povezanosti matične organizacije i ogranaka kompanije, kao i veze između organizacionih jedinica, odnosno funkcija unutar Cimos.

Postojeći pristup organizovanja poslovanja ima određene nedostatke koji se odražavaju na rezultate rada. Proizvodni centri imaju različite organizacione strukture i funkcije, koje se u velikom broju slučajeva preklapaju sa funkcijama centrale, jer njihova centralizovanost, odnosno decentralizovanost nije u potpunosti definisana. S obzirom da je Cimos u rangu velikih kompanija, zbog složenosti i razuđenosti njegove delatnosti, predložena je kombinovana organizaciona struktura prema funkcionalnom i geografskom principu, obezbeđujući time veliku procesno-funkcijsku povezanost i koordinaciju matične kompanije i njenih geografski udaljenih ogranaka, koji bi međusobno imali jednaku i jedinstvenu organizacionu strukturu.

Budućnost organizacije kompanije Cimos uslovljena je promenama, čija priroda nije jednoznačno određena, već obuhvata širok spektar uzroka. Dobavljači sastavnih delova će biti glavna pokretačka sila u automobilskeg industriji, koja će otvarati nova radna mesta i stvarati dodatnu vrednost u industriji. Poslujući u dinamičnoj tržišnoj, ekonomskoj, tehnološkoj, društvenoj i političkoj sredini, veoma je važno da kompanija Cimos deluje inovativno na svim područjima i da uvežbava strateško upravljanje kao trajni proces njenog uticanja na okolinu u skladu sa organizacionim ciljevima.

## 6. LITERATURA

- [1] S. Radlovački, B. Marić, "Osnove organizacije rada", Novi Sad, Fakultet tehničkih nauka, 1982.
- [2] D. Zelenović, "Tehnologija organizacije industrijskih sistema – preduzeća", Novi Sad, FTN Izdavaštvo, 2005.
- [3] R. Maksimović, "Složenost i fleksibilnost struktura industrijskih sistema – monografija", Novi Sad, FTN Izdavaštvo, 2003.
- [4] Cimos, "Letno poročilo 2010", Koper, Skupina Cimos, 2011.
- [5] J. Dannenberg, C. Kleinhans, "The coming age of collaboration in the automotive industry", Boston, Mercer Management Journal, 2004.

## Kratka biografija:



**Anja Orčik**, rođena je 5. maja 1987. godine u Zrenjaninu, izradila je 2011. godine diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka, odsek za Industrijsko inženjerstvo i menadžment, usmerenje *Projektni menadžment*. Pored toga, student je i master programa *Razvoj i upravljanje životnim ciklusom proizvoda* na istom fakultetu. Diplomirala je na osnovnim studijama 2010. godine i stekla zvanje diplomiranog inženjera menadžmenta.

**PRIMENA METODA GRUPISANJA ZA IZDVAJANJE KLJUČNIH KADROVA VIDEO SEKVENCI****CLUSTER ANALYSIS FOR KEY FRAME EXTRACTION IN VIDEO SEQUENCES**

Zoran Đukić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – *Ovaj rad opisuje osnovne pojmove vezane za istraživanje podataka, probleme u istraživanju i načine za njihovo rešavanje. Posebna pažnja je posvećena klasterizaciji kao jednoj od ključnih metoda istraživanja podataka. Rad takođe opisuje primenu nekih od opisanih metoda klasterizacije na konkretne podatke, gde se putem experimentalnih podataka određivala validnost i efikasnost svake od upotrebljenih metoda.*

**Abstract** – *This paper describes the basic concepts of data mining, problems and ways for their solutions. Special attention is devoted to clustering as one of the key methods in data mining. The paper also describes the application of some of the described methods of clustering on real data. Experimental data were used to determine validity and effectiveness of used methods.*

**Ključne reči:** *metode grupisanja, istraživanje podataka, klasterizacija*

**1. UVOD**

Poslednjih godina lako se uočava porast količine podataka koji se čuvaju u najrazličitijim oblastima. Mase podataka postale su toliko velike da su sami podaci postali gotovo neupotrebljivi i vrlo komplikovani za analizu. Iz tog razloga bilo je neophodno razviti algoritme koji mogu da iz tolike gomile podataka izdvoje neke korisne informacije. Potraga za korisnim informacijama unutar velike količine podataka poznata je pod nazivom istraživanje podataka (engl. *data mining*).

Istraživanje podataka ima dva osnovna zadatka: prvi - da prepozna svojstva podataka koji se analiziraju, i drugi - da predviđa ponašanje nepoznatih podataka. Cilj rada je prvenstveno da upozna sa osnovnim pojmovima vezanim za istraživanje podataka, problemima u istraživanju i načinima za njihovo rešavanje. Posebna pažnja je posvećena klasterizaciji kao jednoj od ključnih metoda istraživanja podataka. U nastavku rada će biti opisane najvažnije metode koje se koriste za sam proces klasterizacije podataka sa svim svojim prednostima i nedostacima.

**2. ISTRAŽIVANJE PODATAKA**

Istraživanje podataka predstavlja proces analize podataka posmatranih iz različitih perspektiva sa ciljem da se dođe do korisnih informacija.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je dr Dubravko Čulibrk, docent.**

Ovo je relativno mlada oblast koja se razvila u okviru računarskih nauka.

Rešenja koja nude metode istraživanja podataka čine značajno oružje u modernom biznisu transformišući enormne količine digitalnih podataka u poslovnu inteligenciju koja omogućava stvaranje konkurentske prednosti [1]. Proces istraživanja podataka moguće je podeliti na tri podprocesa:

- 1) priprema podataka,
- 2) istraživanje podataka,
- 3) provera (validacija) rezultata.

**3. KLAŠTERIZACIJA**

Klaster analiza (engl. *Cluster* - skup istovrsnih stvari, grozd, gomila), predstavlja statističku tehniku za utvrđivanje relativno homogenih grupa objekata. Koristi se u različitim granama nauke za kategorizaciju odnosno klasifikaciju pojedinih jedinica analize obzirom na njihovu sličnost odnosno različitost u nekim od njihovih osobina. U klaster analizi grupna pripadnost objekata nije poznata, kao ni konačni broj grupa. Cilj klaster analize jeste utvrđivanje homogenih grupa ili klastera i svrstavanje pojedinih instanci u odgovarajuće klasterne [2].

Klaster analiza treba da klasifikuje instance u grupe ili klasterne tako da je svaka grupa ili klaster homogena obzirom na određene varijable, tj. da su svi opažaji u jednoj grupi slični jedni drugima, te da je svaka grupa različita od druge obzirom na te iste varijable. Jednostavno rečeno pojave u jednoj grupi moraju se razlikovati od pojava u drugoj grupi. Da bi se uspešno i relativno tačno utvrdile klaster grupe koriste se različite metode za klasterizaciju. Različite metode klasterizacije mogu, a često i dovode, do različitih konačnih rešenja. Rezultat klaster analize uvek predstavlja klasifikacija objekata u neke grupe. U klaster analizi takođe se razvila specifična terminologija. Jedinice koje se povezuju u klasterne obično se nazivaju objekti, entiteti, instance, pojave ili slučajevi (engl. *cases*). Grupisanje se vrši na osnovu nekih varijabli, atributa, karakteristika ili obeležja.

**4. METODE KLAŠTERIZACIJE**

Globalno, metode klasterizacije se mogu podeliti u dve velike grupe uzimajući u obzir strukturu klastera koji se upotrebom tih metoda dobijaju i to su hijerarhijske i nehijerarhijske (parcijalne) metode.

**4.1. Hijerarhijske metode klasterizacije**

Hijerarhijske metode moguće je podeliti u gomilajuće (engl. *agglomerative*) i deleće (engl. *divisive*). U svakom koraku gomilajućeg hijerarhijskog pristupa jedna instanca

ili klaster je uključen u drugi klaster. U tom procesu broj klastera se smanjuje a sami klasteri se povećavaju. Kreće se od  $n$  klastera (individualne instance), a završava se sa jednim jedinim klasterom koji sadrži ceo skup podataka. Alternativni pristup je da se počinje s jednim klasterom koji sadrži  $n$  jedinica i da se taj klaster u svakom koraku deli na dva dela. Konačni rezultat tog pristupa jeste  $n$  klastera, svaki za po jednu instancu. Spajajuće metode klasterizacije se mnogo češće primenjuju od metoda deljenja.

Proces klasterizacije ovim metodama je nepovratan u smislu da se bilo koja dva člana koja su ušla u jedan klaster više ne mogu tokom postupka razdvajati. Bilo koja rana greška ne može kasnije da se ispravi. Slično, kod metoda deljenja jedinice se ne mogu premeštati u druge klasterne.

## 4.2. Parcijalna klasterizacija

Za razliku od hijerarhijskog prilaza, tehnikama parcijalne klasterizacije dobijaju se pojedinačne grupe podataka, a ne strukture kao što je npr. dendogram. Ove tehnike počinju od slučajno odabrane klasterizacije ili klasterizacije koju je definisao korisnik, a zatim optimizuju te početne klasterne na osnovu određenih parametara validacija. Funkcija koja je najčešće u upotrebi kod parcijalne klasterizacije je funkcija kvadratne greške. Ova funkcija veoma dobro funkcioniše u radu sa izolovanim i kompaktnim klasterima.

### 4.2.1. K-means klasterizacija

K-means klaster analiza (engl. *Quick cluster*), pogodan je za rad sa velikim brojem objekata (npr. 200 i više). Za razliku od hijerarhijske klaster analize, koja rezultira sukcesivnim spajanjem objekata u sve veće klasterne, kod K-means metode postoji samo jedno rešenje za unapred zadani broj klastera. Kod ovog postupka mora se unapred definisati konačni broj klastera, na osnovu čega metoda nove objekte svrstava u najbliži klaster. Algoritam za ovaj oblik klaster analize predstavlja metoda sortiranja na osnovu najbližeg centroida (engl. *nearest centroid sorting*) [3]. Prema ovom algoritmu objekat se povezuje s onim klasterom prema čijem centru (centroidu) ima najmanju udaljenost. Ako su centri klastera poznati, objekat se pridružuje klasteru od kojeg je najmanje udaljen. Ukoliko centri klastera nisu poznati oni se iterativno procenjuju iz podataka. K-means je klasična tehnika klasterizacije. Na početku procesa potrebno je unapred specificirati broj klastera i taj parametar se označava sa  $k$ . Nakon toga bira se  $k$  tačaka koje reprezentuju centar svakog klastera. Instance se zatim smeštaju u klasterne tako što se svaka svrstava u klaster čiji joj je centar najbliži. Posle ovog koraka izračunava se novi centar klastera na osnovu instanci koje mu pripadaju. Pošto novi centar klastera ima različitu vrednost u odnosu na stari, potrebno je ponoviti proces sa početka, i sve instance ponovo smestiti u odgovarajuće klasterne.

Ovakve iteracije je potrebno ponavljati sve dok dolazi do premeštanja pojedinih instanci između klastera. Kada se klasteri ustale, tj. kada instance više ne prelaze iz jednog klastera u drugi, proces se završava [2]. Ovaj metod klasterizacije je relativno jednostavan i efektivan i to su

mu najveće vrline. Mana ovog načina klasterizacije jeste što konačan raspored instanci po klasterima u mnogome zavisi od početnog položaja centara klastera. Mala promena klasterskih centara na početku procesa može dovesti do potpuno drugačijeg rasporeda instanci na kraju procesa. Nemogućnost dolaska do globalno optimalnog smeštanja instanci u klasterne je mana svih tehnika parcijalne klasterizacije. Da bi se povećale šanse da se dođe do optimalne klasterizacije moguće je više puta ponoviti klasterizaciju sa različitim početnim centrima klastera i tako doći do najboljeg rešenja. Klasterizacija k-means metodom obično zahteva nekoliko iteracija, a u svakoj se izračunavaju udaljenosti između centara klastera i instanci koje tom klasteru pripadaju.

### 4.2.2. X-means klasterizacija

Osnovni nedostatak K-means algoritma, unapred zahtevani broj klastera, nadoknađuje X-means algoritam koji zahteva od korisnika određivanje opsega u kom se nalazi vrednost  $K$  postavljanjem donje i gornje granice u okviru kojih će biti vrednost broja klastera na izlazu. Na početku izvršavanja X-means algoritam postavlja  $K$  na vrednost donje granice zadatog opsega, a zatim nastavlja da dodaje centroide na odgovarajuća mesta ukoliko se time postiže kvalitetnija raspodela podataka sve dok se ne dosegne gornja granica zadatog opsega. Tokom odvijanja opisanog procesa pamti se ona grupa centroida pri kojoj je zabeležena najbolja raspodela podataka i ta grupa na kraju daje konačnu raspodelu. X-means algoritam se odvija kroz sledeći niz koraka koji se ponavljaju do kraja procesa klasterizacije:

- 1) poboljšanje parametara,
- 2) poboljšanje strukture,
- 3) u slučaju da vrednost  $k > k_{\max}$  algoritam zaustavlja dalje izvršavanje i na izlazu daje najbolji model podataka postignut tokom klasterizacije. U suprotnom se algoritam vraća na korak 1.

Operacija poboljšanja parametara je jednostavna i sastoji se od pokretanja K-means algoritma do postizanja kriterijuma konvergencije. Poboljšanje strukture otkriva da li bi i gde trebalo dodati nove centroide u model podataka. Ova operacija se odvija deobom nekih od centroida na dva dela [4]. Važna odluka koju treba doneti je način na koji će ta deoba biti izvršena. Način deobe ne sme značajno da utiče na vreme obrade podataka, a u isto vreme treba da doprinese poboljšanju modela kako bi odvijanje celog procesa bilo opravdano. U X-means metodi klasterizacije deoba se odvija kroz nekoliko koraka. Operacija poboljšanja strukture modela podataka počinje deobom svakog klasterskog centra na dva dela. Centroidi se proporcionalno pomeraju o suprotnim smerovima od pozicije prvobitnog centroida u pravcu slučajno odabranog vektora. Nakon toga se izvršava „lokalni“ K-means algoritam ( $K=2$ ) za svaki par novonastalih centroida. Novim centrima se pomoću K-means algoritma pridružuju tačke iz pripadajućeg regiona bez učešća tačaka iz susednih regiona. Nakon deobe svih regiona podataka potrebno je izvršiti određene testove kako bi se ustanovilo da li se ovim deobama došlo do

povoljnijeg modela ili je prethodno stanje podjednako dobro opisivalo podatke. Testovi koji se sprovode u prethodnom koraku obavljaju se računanjem BIC (Bayesian Information Criterion) kriterijuma za sve regione i upoređivanje vrednosti pomenutog kriterijuma pre i posle izvršenih deoba. U slučaju da BIC vrednost za određeni region podataka padne nakon izvršenih deoba, promene u tom regionu se otkazuju i model se u tom delu vraća u prethodno stanje

#### 4.2.3. Em klasterizacija

Za razliku od K-means algoritma, EM predstavlja svaki od klastera pomoću funkcije gustine verovatnoće umesto predstavljanja pomoću jedne tačke. Pretpostavka u ovoj metodi je da su svi uzorci koji se grupišu raspoređeni po jednoj od nekoliko raspodela, a cilj je pronaći parametre svake raspodele i po mogućnosti njihov broj. U većini slučajeva uzima se da su raspodele Gaussove. EM algoritam koristi se za pronalaženje njihovih parametara. Prednost upotrebe modela mešavina je u tome što je svaku instancu moguće predstaviti pomoću verovatnoća pripadanja različitim klasterima [2]. EM je iterativni metod koji kombinuje dva koraka, *expectation* (E) i *maximization* (M). U E koraku izračunava se verovatnoća da tačka X pripada klasteru j predviđanjem parametara raspodele. U koraku M parametri se ponovo procenjuju da bi se maksimizovala verovatnoća raspodele datih podataka. Izlaz iz EM algoritma je broj klastera sa opisom svakog klastera, primarnom pretpostavkom svakog klastera i verovatnoćom raspodele za sve attribute u zadatakom skupu podataka.

Za nominalne attribute raspodela je predstavljena računom povezanim sa svakom pojedinačnom vrednošću, a kod numeričkih attribute je normalna raspodela. EM daje i broj obučenih instanci iz trening skupa za svaki klaster, kao i verovatnoću treniranja koja je generisana tokom klasterizacije. EM algoritam bira broj klastera automatski, počevši od jednog klastera, EM nastavlja da dodaje klaster sve dok povećanje logaritamske verovatnoće ne postane beznačajno.

Da bi se povećale šanse za postizanje globalnog maksimuma, ceo algoritam treba ponoviti više puta sa različitim početnim pretpostavkama za vrednosti parametara. EM algoritam ima mnoge poželjne osobine: jaka statistička osnova, rezultate je lako interpretirati, primena na numeričke i nominalne attribute kao i velika otpornost na šumove [5].

### 5. ODREĐIVANJE ZADOVOLJAVAJUĆEG BROJA KLASTERA

Osnovni problem određivanja broja klastera je gde povući crtu, tako da dobijemo optimalni broj klastera. Treba reći da ovaj problem nema zadovoljavajuće rešenje. Iterativne metode zahtevaju od korisnika da unapred odredi broj klastera.

U različitim oblastima dominiraju dva pristupa pri određivanju broja klastera: heuristički pristup i formalni testovi. Prvi pristup je najčešći, i odnosi se na subjektivno postavljanje granice na dendrogramu dobijenom hijerarhijskom klasterizacijom. Osnovni kriterijumi koji nam ukazuju da su rezultati istraživanja validni su smislenost i interpretabilnost dobijenog rešenja.

### 6. PRIMENA METODA KLASTERIZACIJE

Da bi se primena opisanih metoda proverila u praksi zadatak je bio da se pomoću tri različita algoritma za klasterizaciju izvrši izdvajanje ključnih kadrova iz pet video fajlova, a zatim da se dobijeni rezultati procene i uporede upotrebom odrađene mere kvaliteta. Pored određivanja kvaliteta grupisanja, vršeno je i praćenje vremena koje je svakom algoritmu bilo potrebno za izdvajanje podataka u klaster kako bi se kasnije odredila efikasnost svakog od njih. Kao eksperimentalni podaci upotrebljen je deo TRACEVID 2007 seta video fajlova, a kao alat za klasterizaciju korišćena Weka i deo algoritama koje ona implementira.

### 7. VALIDACIJA REZULTATA

Izdvajanje ključnih kadrova iz video fajlova prvenstveno ima za cilj smanjenje veličine video fajlova ali isto tako mora biti očuvan celokupan sled sekvenci izvornog video fajla. Mogućnost preciznog detektovanja i izdvajanja ključnih slika iz video zapisa predstavlja osnovu za merenje validnosti primenjenog algoritma. Pređašnja merenja validnosti oslanjala su se uglavnom na posmatranje golim okom, ali ovaj metod je praktično neprimenljiv za duže video zapise jer bi zahtevao neprihvatljivo dug vremenski period za validaciju rezultata. Kao parametar za ocenu validnosti izdvajanja ključnih frejmova upotrebljen je fidelity measure veličina. Fidelity se definiše kao udaljenost (sličnost) izdvojenih slika i onih u video fajlu.

Ako pretpostavimo da se set izdvojenih kadrova R sastoji od K kadrova:  $R = \{KF_j | j = 1, 2, \dots, k\}$ , a set izvornih slika S sastoji od N slika  $N = \{F_i | i = 1, 2, \dots, k\}$ . Neka je udaljenost između bilo koje dve slike  $KF_j$  i  $F_i$  označena sa  $d(KF_j, F_i)$ .

Definišimo  $d_j$  za svaku sliku  $F_i$  kao:

$$d_j = \min(d(KF_j, F_i)), j = 1, 2, \dots, k,$$

onda je udaljenost S i R data kao:

$$d_{sh} = \max(d_j), i = 1, 2, \dots, N.$$

Konačno, fidelity measure se definiše kao:

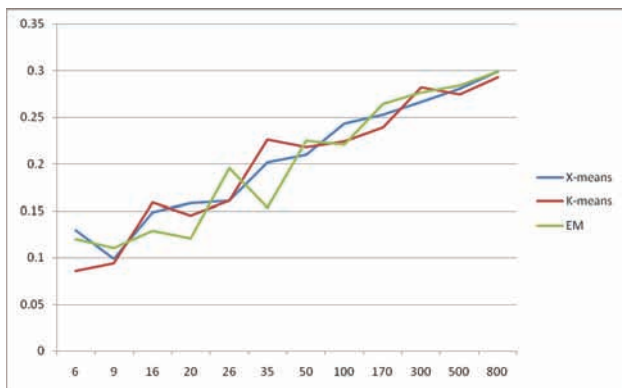
$$fidelity = 1 - \frac{d_{sh}}{\max(\max(d_{ij}))} \quad (1)$$

gde  $d_{ij}$  označava matricu sličnosti seta izvornih kadrova S. Veća vrednost fidelity ukazuje na bolji prikaz izvornih kadrova putem izdvojenih kadrova [6].

### 8. REZULTATI I DISKUSIJA

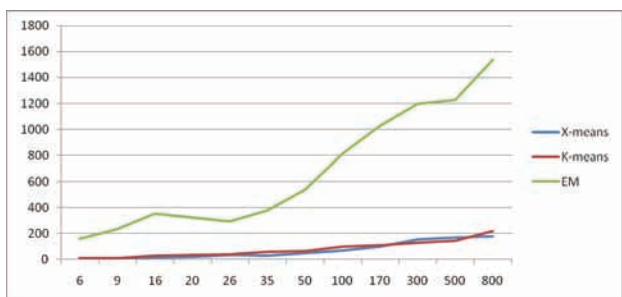
U toku istraživanja vršeno je izdvajanje ključnih kadrova seta podataka koji reprezentuju video fajlove i beležena vremena koja su za date radnje bila potrebna kao i fidelity vrednosti dobijene naknadnim testiranjima. Na uporednom prikazu prosečnih fidelity vrednosti prikazanom na grafiku 1. najlakše se mogu uporediti rezultati klasterizacije upotrebom algoritama. Lako se uočava da najkonstantniji rast ima linija koja oslikava rezultate dobijene korišćenjem X-means algoritma. Linija koja spaja vrednosti fidelity postignute upotrebom K-means metode pokazuje jasne znake konvergencije ka određenim vrednostima, a nakon postignute date vred-

nosti nastaje blagi pad fidelity vrednosti. Ova pojava ukazuje na činjenicu da i pored dodavanja novih ključnih slika izvorni video fajl postaje u celini lošije opisan, tj. te ključne slike nisu određene na kvalitetan način. Linija funkcije dobijene upotrebom EM algoritma pokazuje ubedljivo najveća kolebanja, naročito za broj kadrova manji od 100. U ovom intervalu vrednosti broja ključnih slika naizmenično raste i opada i ne pokazuje znake bilo kakve pravilnosti rasta.



Grafik 1. – uporedni prikaz prosečnih fidelity vrednosti

Grafik 2. oslikava stanje po pitanju srednjeg vremena trajanja procesa klasterizacije odnosno izdvajanja ključnih kadrova video fajla. Jasno je primetna drastična razlika u vremenu potrebnom za procesiranje podataka kroz X-means i K-means metode u odnosu na vreme potrebno EM algoritmu. Ovakva razlika u vremenima direktna je posledica same strukture algoritma i ukazuje na mnogo komplikovaniji način klasterizacije EM algoritma u poređenju sa ostala dva.



Grafik 2. – uporedni prikaz prosečnog trajanja izvršenja algoritama

## 9. ZAKLJUČAK

Sve većom upotrebom infomacionih tehnologija u svim sferama života povećava se i količina podataka koja se beleži i čuva. Masa čuvanih podataka povećava se iz dana u dan, i ti podaci postaju sve manje upotrebljivi jer je veoma teško iz tolike mase izvući korisne informacije i uočiti neke zakonitosti i povezanosti među njima. Naročito velika količina podataka čuva se u obliku video fajlova pa je bilo neophodno naći načine za smanjenja tih količina na razumnu meru. Smanjenje veličine video fajla moguća je njegovom kompresijom, uz zahtev da se pri tom procesu ne naruši značajno kvalitet izvornog video fajla.

Prvi korak pri kompresiji video fajlova jeste izdvajanje ključnih slika iz datog video materijala, a zatim povezivanje tih slika u tok koji kasnije reprezentuje početni video fajl.

Cilj ovog rada bio je da se primene i uporede metode klasterizacije Weka softvera po svojoj efikasnosti pri izdvajanju ključnih kadrova iz seta video fajlova. U istraživanju su upotrebljene tri metode klasterizacije (X-means, K-means i EM) a kao parametar validacije korišćen je fidelity measure.

Istaživanjem se došlo do zaključaka da vrednosti parametra validacije imaju slične vrednosti za sva tri algoritma, pa se može reći da oni podjednako dobro vrše izdvajanje ključnih kadrova iz video fajlova.

Značajna razlika u efikasnosti algoritama nastaje zbog drastično dužeg vremena potrebnog EM algoritmu da obavi jednako dobru klasterizaciju kao i preostala dva algoritma. Ovo navodi na zaključak da bi pri izdvajanju ključnih kadrova ovog tipa iz većih video fajlova trebalo ipak dati prednost X-means ili K-means algoritmu.

## 10. LITERATURA

- [1] Xingquan Zhu, Ian Davidson (2007). *Knowledge Discovery and Data Mining: Challenges and Realities*. Hershey, New York, pp.163–189. ISBN 978-159904252-7
- [2] Benjamin Lam, (2007), *Data mining with clustering and classification*, San José State University, San José, strane 11 – 29
- [3] H. Witten & Eibe Frank, (2005), *Data mining (practical machine learning tool and techniques)*, Morgan Kaufmann Publishers, San Francisco, ISBN: 0-12-088407
- [4] Dan Pelag, Andrew Moore, (2002), *X-means: Extending K-means with efficient estimation of the number of clusters*, School of computer science, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, PA 15213 USA
- [5] D. Dowson, (2007), *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part C: Journal of Mechanical Engineering Science*, School of Mechanical Engineering, University of Leeds, Leeds
- [6] Guozhu Liu, Junming Zhao, (2006), *Key Frame Extraction from MPEG Video Stream*, College of Information Science & Technology, Qingdao Univ. of Science & Technology, 266061, P. R. China

### Kratka biografija:



**Zoran Đukić** rođen je u Virovitici 1985. godine. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Napredne informacione tehnologije odbranio je 2011. godine.

**UNAPREĐENJE SISTEMA MENADŽMENTA KVALITETOM U PREDUZEĆU  
„MLINKO“ D.O.O.****THE IMPROVEMENT OF QUALITY MANAGEMENT SYSTEM IN THE ENTERPRISE  
“MLINKO” D.O.O.**

Ljiljana Budić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast –INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I  
MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – Rad sadrži upoznavanje sa sistemom menadžmenta kvalitetom u preduzeću „Mlinko“ d.o.o., analizu, poređenje sadašnjeg stanja sa prethodnim i mogućnosti unapređenja postojećeg stanja. Navodi se koja unapređenja su sprovedena u proteklih godinu dana i kakvo je stanje sistema menadžmenta kvalitetom sada. Predložen je jedan od mogućih načina unapređenja koji obuhvata i aktivnosti realizacije.

**Abstract** – The paper contains introduction to the Quality Management System of the enterprise “Mlinko” d.o.o., comparative analysis of previous and current state and potential improvements of the current situation. Paper describes improvements that have been carried out in the past year and present condition of the Quality Management System. Some suggestions covering activities for implementation are made about potential further improvements.

**Ključne reči:** sistem menadžmenta kvalitetom, ISO standardi 9000

**1. UVOD**

Ako u ovom momentu nešto zaslužuje da se nazove aktuelnom temom onda je to svakako kvalitet. „Šta predstavlja kvalitet?“ je pitanje na koje se može dobiti veoma veliki broj različitih odgovora. Različita su tumačenja i definicije kvaliteta a pristupi ovom fenomenu menjali su se tokom vremena. S obzirom na to da je u veoma velikoj meri prisutan u svakodnevnom životu, nameće se potreba za njegovim definisanjem. Današnje definicije kvaliteta razlikuju se po pitanju proizvodnog, potrošačkog, ekološkog i drugih tački gledišta. Po ISO 9000:2000 kvalitet se definiše kao: „Sposobnost skupa bitnih karakteristika proizvoda, sistema ili procesa da ispune zahteve kupaca i drugih interesnih grupa“ [1].

Današnje međunarodno tržišno okruženje je takvo da se stalno beleži rast konkurencije u svim oblastima i na svim nivoima konkurentnosti. U takvim okolnostima, razvoj i stalno unapređenje kvaliteta dobija veliki značaj.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz diplomskog–master rada čiji mentor je bio dr Vladan Radlovački, docent.**

Kvalitet je postao jedan od tri ključna elementa na kojima se zasniva stvaranje uspešne marke proizvoda i pozicije organizacije na tržištu, zajedno sa diferenciranošću proizvoda i komuniciranjem sa potrošačima [2].

S obzirom na brze promene koje su karakteristika današnjice, neophodno je i poslovanje prilagoditi takvom načinu življenja. Na poslovanje u savremenom dobu najveći uticaj imaju sve brža globalizacija, porast konkurencije, sve dramatičnije i brže tehnološke promene i razvoj znanja, brži razvoj komunikacija, stalno prisustvo neizvesnosti i mnogi drugi, mahom nepovoljni uticaji. Primećuju se značajne promene kada su proizvodi/usluge u pitanju. Neke od njih, su kompleksniji proizvodi, zahtevi za se sve višim nivoom kvaliteta i prilagođavanju proizvoda kupcima/korisnicima. Susrećući se sa ovakvim izazovima, menadžment organizacija mora biti fleksibilan i stalno fokusiran na kvalitet, kako procesa, tako i proizvoda.

**1.1 ISO standardi**

Međunarodna organizacija za standardizaciju, ISO (International Organization for Standardization) je najveća svetska institucija za razvoj standarda i predstavlja mrežu nacionalnih instituta u 162 zemlje, na bazi jedan član – jedna zemlja, sa sedištem u Ženevi u Švajcarskoj gde se ceo sistem koordiniše. Usvajanje ISO standarda za poslovne subjekte podržava razvoj zdrave konkurencije na tržištima širom sveta.

Standard koji definiše osnove i rečnik, koji se koriste u celoj seriji standarda ISO 9000 jeste SRPS ISO 9000:2007 (ISO 9000:2005 – Quality Management Systems – Fundamentals and Vocabulary). On predstavlja temelj za razumevanje osnovnih elemenata sistema menadžmenta kvalitetom. Skup standarda ISO 9000 se zasniva na osam principa upravljanja kvalitetom i procesnom pristupu za postizanje stalnog poboljšanja.

Principi upravljanja kvalitetom su:

1. Organizacija usmerena na korisnika,
2. Liderstvo,
3. Uključenje osoblja,
4. Procesni pristup,
5. Sistemski pristup upravljanju,
6. Stalna poboljšavanja,
7. Odlučivanje na osnovu činjenica i
8. Uzajamno korisni odnosi sa isporučiocima.

Procesni pristup omogućava da se kontinuirano unapređuje sistem menadžmenta kvalitetom i da se ostvaruje efek-

tivnost i efikasnost organizacije u postizanju definisanih ciljeva. Koristi procesnog pristupa su: integracija i usklađivanje procesa da se omogući postizanje željenih ciljeva, niži troškovi, efikasno korišćenje resursa, bolji i ujednačeni rezultati, podsticanje na uključivanje zaposlenih i mnoge druge.

Standard *SRPS ISO 9001:2008, Sistem menadžmenta kvalitetom – Zahtevi* sadrži zahteve za uspostavljanje sistema menadžmenta kvalitetom koji su primenljivi na sve organizacije bez obzira na tip, veličinu, proizvodnu ili uslužnu delatnost organizacije. Glavni cilj ovog standarda jeste da se postigne zadovoljstvo kupaca stalnim unapređenjem planiranja kvaliteta. Rezultati uvođenja ovog standarda su smanjeni ukupni troškovi poslovanja, bolja iskorisćenost vremena i resursa, veće zadovoljstvo kupaca, stiče se poverenje klijenata a sve zajedno dovodi do boljeg pozicioniranja na tržištu.

Standard *SRPS ISO 9004:2001, Sistem menadžmenta kvalitetom – Uputstva za poboljšavanje performansi* daje uputstva organizacijama za unapređenje. On se zasniva na istim principima upravljanja kvalitetom kao i ISO 9001. Ovaj standard daje uputstva o primeni menadžmenta kvalitetom i opisuje koje procese sistem menadžmenta kvalitetom treba da obuhvati. Cilj ISO 9004 je da pomogne organizaciji u uspostavljanju i unapređenju sistema menadžmenta kvalitetom zajedno sa unapređenjem procesa organizacije u cilju poboljšanja performansi.

Standard *SRPS ISO 9004:2009, Sistem menadžmenta kvalitetom – Uputstva za poboljšavanje performansi* je zamenio prethodnu verziju. Ovo izdanje približava organizacijama kako da pomoću sistema menadžmenta kvalitetom ostvare održivi uspeh. ISO 9004:2009 omogućava organizacijama da poboljšaju kvalitet proizvoda i usluga, promovišući samoocenjivanje kao važno sredstvo koje omogućava organizacijama da identifikuju svoje snage i slabosti, mogućnosti za poboljšanja i inovacije.

## 2. SNIMAK POSTOJEĆEG STANJA

„Mlinko“ d.o.o. svoje postojanje zasniva na proizvodnji mlinskih i pakovanju mlinskih i drugih prehrambenih proizvoda za potrebe tržišta Srbije i van njenih granica, tehnologijama koje su primerene ovoj vrsti proizvoda, koje ne ugrožavaju životnu sredinu i obezbeđuju zdravstvenu ispravnost proizvoda.

„Mlinko“ d.o.o. je uspostavio, dokumentovao i primenio sistem menadžmenta kvalitetom prema zahtevima standarda SRPS ISO 9001:2008 i HACCP sistem upravljanja bezbednošću hrane.

### 2.1 Proces proizvodnje mlinskih proizvoda

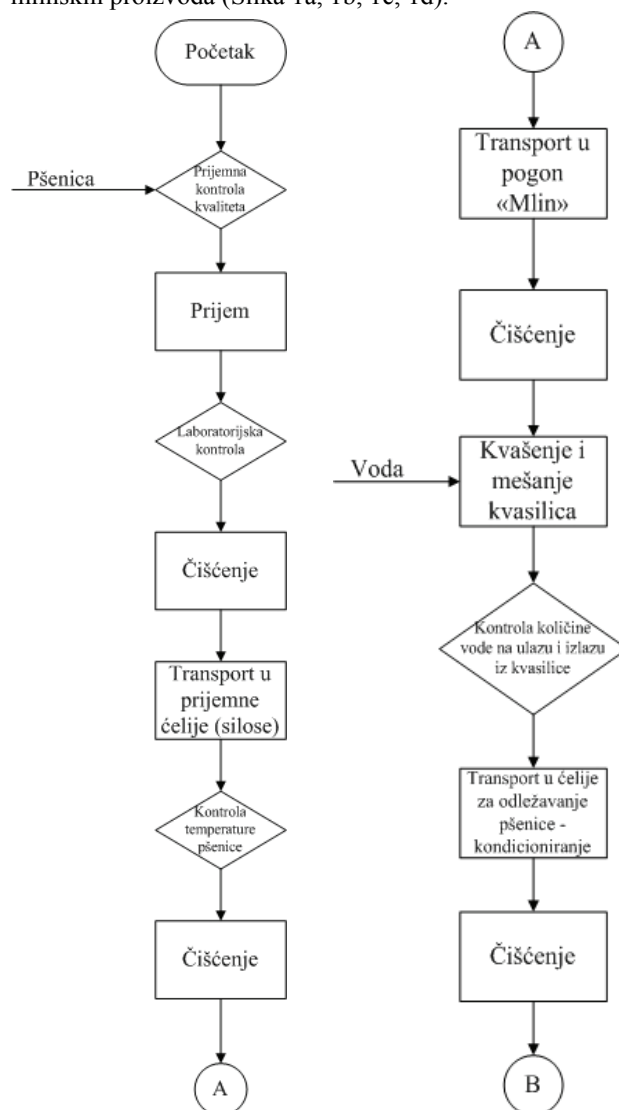
Osnovna sirovina koja se koristi za proizvodnju jeste pšenica. Odvojeno zrno se sa njive vozi u silose, gde se skladišti, pre dalje prerade. Najznačajnija aktivnost u preradi pšenice je mlevenje, pri čemu se dobijaju različite vrste brašna i krupica, a sporedni proizvodi su mekinje i stočno brašno, kao i primese izdvojene u procesu pripreme. Proizvodi mlevenja služe kao osnovna sirovina u pekarstvu, pri čemu se dobija veliki asortiman pekarskih proizvoda od kojih je najznačajniji hleb. Osnovna sirovina u proizvodnji hleba je pšenično brašno. Od njegovih

osobina zavisi kvalitet, kako testa, tako i krajnjeg proizvoda. Po svom sastavu brašno je vrlo kompleksan prirodni materijal čiji sastav i osobine variraju zavisno od sorte pšenice, klimatskih uslova, primenjenih agrotehničkih mera, načina meljave, pravilnog skladištenja i čuvanja.

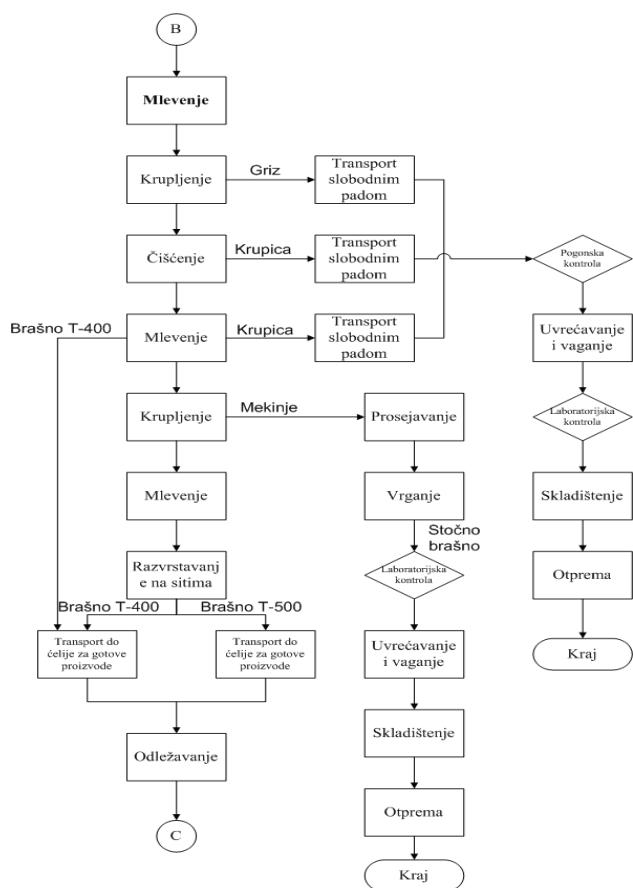
Postupak mlevenja se sastoji iz usitnjavanja i razvrstavanja usitnjenog mliva. Postupak obuhvata krupljenje, rastvaranje krupice i okrajaka i izmeljavanje. Krupljenjem se razdvajaju anatomske delove zrna, sa težnjom da se dobije što manje brašna, a što više krupnih delova. Rastvaranjem krupice i okrajaka se ustvari naziva njihovo usitnjavanje na valjcima. Teži se da se čestice omotača sa okrajaka što manje usitne, kako ne bi dospele u brašno. Izmeljavanjem se čestice krupice i okrajaka usitne i dobije se brašno za različite namene [3].

### 2.2 Tok procesa proizvodnje mlinskih proizvoda

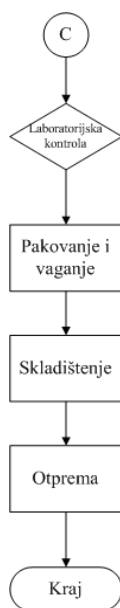
Tok tehnološkog procesa proizvodnje mlinskih proizvoda prikazan je dijagramom toka procesa proizvodnje mlinskih proizvoda (Slika 1a, 1b, 1c, 1d).



Slika 1a., 1b. Dijagram toka procesa proizvodnje mlinskih proizvoda



Slika 1c. Dijagram toka procesa proizvodnje mlinskih proizvoda



Slika 1d. Dijagram toka procesa proizvodnje mlinskih proizvoda

### 2.3 Mlinski proizvodi

Asortiman mlinskih proizvoda preduzeća „Mlinko“ d.o.o. čine:

- Pšenični griz
- Pšenična krupica
- Pšenično brašno T-400
- Pšenično brašno T-500
- Pšenično stočno brašno.

### 3. ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA

Kako bi se izvršila analiza postojećeg stanja sistema menadžmenta kvalitetom korišćen je model samoocenjivanja čija je osnova standard JUS ISO 9004:2001.

JUS ISO 9004:2001 daje smernice kako stalno poboljšavati sistem menadžmenta kvalitetom. Veoma je bitan kako za vlasnike, zaposlene, dobavljače, tako i za kupce i društvo u celini. Merenjem zadovoljstva ovih grupa može se proceniti da li se poboljšavanje i unapređenje vrši na pravi način.

ISO 9004 omogućava organizaciji da koristi model samoocenjivanja za određivanje nivoa zrelosti sistema menadžmenta kvalitetom same organizacije. Samoocenjivanje se odnosi na sistem za upravljanje, liderstvo, resurse i procese kako bi se identifikovale oblasti snaga i slabosti i uočile mogućnosti za unapređenje, poboljšavanje i inovacije. Standard ISO 9004 se može koristiti zajedno sa standardom ISO 9001 ali se takođe može koristiti i samostalno. Takođe je važno napomenuti da standard ISO 9004 ne predstavlja osnov za sertifikaciju.

Struktura modela samoocenjivanja po ISO 9004 je procena nivoa zrelosti sistema menadžmenta kvalitetom za sve osnovne stavke u ISO 9004 na skali rangiranoj od 1 (nema zvaničnog pristupa) do 5 (najbolje performanse u klasi). Model samoocenjivanja se sastoji od tipiziranih pitanja koja pokrivaju sve stavke standarda ISO 9004, na koja organizacija treba što realnije da odgovori kako bi pravilno procenila performanse u svakoj od osnovnih stavki.

Nivoi zrelosti učinka koji se koriste u ovom modelu samoocenjivanja prikazani su u Tabeli 1., a potencijalne dobiti u nastavku tabele [4].

Tabela 1. Nivoi zrelosti performansi

Nivo zrelosti	Nivo performansi	Smernice
1	Nema zvaničnog pristupa	Nema dokaza o sistematskom pristupu; nema rezultata; slabi rezultati, ili nepredvidivi rezultati.
2	Reaktivni pristup	Sistematični pristup zasnovan na uočenim problemima ili na korekciji; raspoloživi su minimalni podaci o rezultatima poboljšavanja.
3	Stabilan, zvanični, sistemski pristup	Sistematski pristup, zasnovan na procesima u ranoj fazi sistematskih poboljšavanja; raspoloživi su podaci o usaglašenosti sa ciljevima i o postojanju trendova poboljšavanja.
4	Naglašena stalna poboljšavanja	Proces poboljšavanja u primeni; dobri rezultati i postojani trendovi poboljšavanja.
5	Performanse najbolje u klasi	Veoma integrisan proces poboljšavanja, pokazani rezultati poređenja sa konkurencijom kao najbolji u klasi.

Prosečna vrednost nivoa zrelosti sistema menadžmenta kvalitetom preduzeća „Mlinko“ d.o.o. za 2010. godinu bila je 2.679 dok za 2011. godinu iznosi 3.151. Na osnovu Tabele 1. može se zaključiti da ova ocena pokazuje da je stanje sistema menadžmenta kvalitetom stabilno ali da i dalje postoje mogućnosti za unapređenja.

#### 4. UNAPREĐENJE POSTOJEĆEG STANJA

Kada uporedimo stanje sistema menadžmenta kvaliteta za 2010. godinu sa stanjem za 2011. godinu odmah možemo uočiti da postoje promene. Pozitivna strana ovih promena jeste to što su uglavnom uočena poboljšanja i napredak stanja sistema, kao i to što nisu uočena pogoršanja. Međutim, iako nema pogoršanja sistema postoje elementi koji i dalje imaju nisku ocenu i koji se mogu i moraju poboljšavati.

Veća poboljšanja su uočena kod sledećih podtački standarda ISO 9004:

- Kod podtačke 6.6 *Isporučioc i partnerstvo* se najviše osećaju rezultati poboljšanja. Kao nedostatak je bilo navedeno da se ne vrši kontinuirano preispitivanje Liste odobrenih isporučilaca. Rezultat učestalijeg preispitivanja pokazao je da postoje isporučioc koji nude bolje uslove i kvalitetnije proizvode, tako da je došlo do izmene isporučilaca papirnih kesica za mala pakovanja brašna.
- Podtačka 6.8 *Finansijski resursi* je takođe poboljšana. Kako bi se sprečili zastoji i smanjili gubici u proizvodnji izrađen je Plan preventivnog održavanja opreme čime je smanjena količina škarta i broj zastoja u proizvodnji sitnih pakovanja brašna usled boljeg kvaliteta ambalaže.
- Kod podtačke 7.4 *Nabavka* su uočena poboljšanja i ocena 2.5 je porasla na 3.5. Nisu bili izrađeni „odobreni uzorci“ ni za jednu vrstu ambalaže, pa je bila otežana kontrola kvaliteta ambalaže pri prijemu. Međutim, sada je taj problem rešen jer su „odobreni uzorci“ ambalaže izrađeni u dva primerka, jedan za isporučioca a jedan za samu radnu jedinicu.

Međutim, još uvek ima prostora za poboljšanje i unapređenje. Više pažnje bi trebalo da se posveti sledećim oblastima:

- *Podtačka 6.2 Osoblje* – Sistem motivacije i nagrađivanja je i dalje ostao slaba tačka preduzeća. Veoma je važno ostvariti pozitivan odnos za zaposlenima jer se na taj način doprinosi i samom preduzeću. Neki od načina motivacije mogu biti sledeći: da se nagrađuje stimulacijama smena koja uspe da ostvari kapacitet opreme preporučeni od strane proizvođača; da se na kraju godine bira pet najboljih radnika u celom preduzeću, koji će biti novčano nagrađeni i mnogi drugi. Šta god da se postavi kao sistem motivacije i nagrađivanja, bitno je da bude u dogovoru sa zaposlenima, kao i da bude dokumentovano.
- *Podtačka 7.3 Projektovanje i razvoj* – Razvoj novih proizvoda definisan je u Proceduri razvoja novih proizvoda. Ispituju se potrebni resursi za realizaciju, mogućnosti realizacije i rezultati koji bi se dobili realizacijom ideje. Celokupan postupak je predstavljen u Proceduri razvoja novih proizvoda ali dokumentacija koja bi trebalo da podrži ceo postupak nije potpuna. Još uvek ne postoji dokumentacija koja se odnosi na preispitivanje projekta. Sva ispitivanja koja se rade uglavnom se vrše usmenim putem ili na sastancima tima. Stoga je neophodno sačiniti dokumentaciju o preispitivanju projekta, koja bi bila obavezna jer bi omogućavala pregled stanja i mogućnosti ukoliko se budu želele uvesti promene postojećeg projekta ili bi pružila neku vrstu osnove za naredne projekte.

- *Podtačka 8.1 Merenja, analize i poboljšanja* – Ne poseduju sopstvenu laboratoriju pa se ne mogu češće vršiti provere i analize kvaliteta sirovine, ambalaže i gotovih proizvoda. Međutim, postoji prostorija koja odgovara uslovima (pločice, dovod vode i struje, ventilacija) za laboratorijska ispitivanja. Potrebno je napraviti spisak opreme, pribora i reagensa neophodnih za ispitivanje i kontrolisanje kvaliteta.

#### 5. ZAKLJUČAK

Ovim radom je obuhvaćen snimak i analiza postojećeg stanja sistema menadžmenta kvalitetom, poređenje sa prethodnim stanjem i program unapređenja u preduzeću „Mlinko“ d.o.o.. U ovom preduzeću je već uspostavljen sistem menadžmenta kvalitetom prema zahtevima standarda SRPS ISO 9001:2008. Ova činjenica pokazuje svesnost preduzeća o važnosti korišćenja međunarodnih standarda na lokalnom i regionalnom tržištu. Za analizu i poređenje trenutnog stanja sistema menadžmenta kvalitetom sa prethodnim korišćen je model samoocenjivanja po standardu JUS ISO 9004:2001 (Sistem menadžmenta kvalitetom – Uputstva za poboljšavanje performansi), što je pokazalo šta je učinjeno da bi se ublažile ili otklonile slabosti, šta je poboljšano a šta i dalje predstavlja kritične tačke. Na osnovu rezultata analize sačinjen je i program unapređenja koji je u skladu sa kapacitetima preduzeća.

S obzirom na brzinu življenja danas, kako u poslovnom tako i u svakodnevnom životu, potreba za usavršavanjem je u stalnom porastu. Ubrzan rast i razvoj konkurencije, novih tehnologija, komunikacija i znanja nameću potrebu za sve višim nivoom kvaliteta. Tako da se može reći, da je kvalitet danas jedan od najvažnijih faktora za tržišno diferenciranje, zbog čega ga svaka firma postavlja među najprioritetnije ciljeve.

#### 6. LITERATURA

- [1] *JUS ISO 9000:2001 – Sistem menadžmenta kvalitetom – Osnove i rečnik*, Savezni zavod za standardizaciju, Beograd, 2001.
- [2] Đorđević D., Đekić I., *Osnove upravljanja kvalitetom*, Teagraf, Beograd, 2001.
- [3] Kaluđerski G., Filipović N., *Metode ispitivanja kvaliteta žita, brašna i gotovih proizvoda*, Tehnološki fakultet, Novi Sad, 1998.
- [4] Vulanović V., Stanivuković D., Kamberović B., Maksimović R., Radaković N., Radlovački V., Šilobad M., *Sistem kvaliteta ISO 9001:2000*, Istraživački i tehnološki centar, Novi Sad, 2003.

#### Kratka biografija:



**Ljiljana Budić** rođena je u Novom Sadu 1986. godine. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijskog inženjerstva i menadžmenta – Menadžment kvaliteta i logistike odbranila je 2011. godine.



## DEFINISANJE PROGRAMA UNAPREĐENJA SISTEMA MENADŽMENTA KVALITETA POMOĆU MODELA SAMOOCENJIVANJA ISO 9004:2001 U PREDUZEĆU D.O.O SIGMA

## DEFINITION OF PROGRAM IMPROVEMENT BY QUALITY MANAGEMENT SYSTEM MODEL ISO 9004:2001 IN SIGMA COMPANY

Valentina Nešović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

### Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

**Kratak sadržaj** – U radu je prikazano samoocenjivanje pomoću modela ISO 9004:2001 za stalno poboljšavanje efikasnosti i efektivnosti performansi organizacije. Da bi se postiglo uspešno samoocenjivanje mora se uspostaviti harmonija između odgovornosti najvišeg rukovodstva, zaposlenih i resursa kao i strukture sistema za obezbeđenje kvaliteta. Takođe su predložena poboljšavanja identifikovana na osnovu pažljivog vrednovanja zrelosti sistema menadžmenta kvalitetom.

**Abstract** – Paper presents the self-assessment according to the ISO 9004:2001 - Quality management systems - Guidelines for performance improvements. To achieve successful self-evaluation harmony between the responsibilities of top management, employees, resources and the structure of the system for quality assurance must be established. Improvements based on a careful evaluation of the maturity of the quality management system are identified and suggested.

**Ključne reči:** samoocenjivanje, ISO 9004, poboljšavanja

### 1. UVOD

Prema standardu JUS ISO 9000:2001 - Sistemi menadžmenta kvalitetom: Osnove i rečnik, kvalitet je *nivo do kojeg skup svojstvenih karakteristika ispunjava zahteve*. Međunarodna organizacija za standardizaciju (ISO) je svetska federacija nacionalnih tela za standardizaciju (članice ISO). Primena standarda ISO 9001:2001, kao i drugih bitnih za delatnost, nije obaveza ali daje konkurentsku prednost na svim tržištima kod nas i u svetu. Ovaj standard sadrži niz zahteva koje organizacija treba da ispunji. Od njih je veliki broj zahteva naglašen rečju „mora“. ISO 9004 je sistem menadžmenta kvalitetom koji služi za implementaciju poboljšanja organizacije koji su zasnovani na upravljanju kvalitetom na osnovu serije standarda ISO 9000. ISO 9004 se zasniva na procesima i procedurama sprovedenih tokom implementacije ISO 9001. Zahtevi izraženi u ISO standardu 9004 nisu osnova za sertifikaciju.

Preduzeće d.o.o. Sigma koncipirano je kao «mini fabrika» koja od soli proizvodi tečni hlor i vrši dezinfekciju voda za piće i dezinfekciju otpadnih voda. Takođe se bavi inženjeringom i instaliranjem sistema za automatsku dezinfekciju pijaće vode.

### NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog – master rada, čiji je mentor bio dr Bato Kamberović.

### 2. SAMOOCENJIVANJE SISTEMA MENADŽMENTA KVALITETOM

Cilj rada je da se metodom samoocenjivanja snimi stanje u organizaciji sa ciljem unapređenja jednog poslovnog sistema opisanog u nastavku.

Poglavlje 2 sadrži utvrđene rezultate na osnovu samoocenjivanja sistema menadžmenta kvaliteta po elementima upitnika standarda ISO 9004:2001.

#### 2.1 Sistem upravljanja kvalitetom

##### 2.1.1 Menadžment sistemima i procesima

Svi procesi se kontrolišu, prate i analiziraju u cilju ostvarenja planiranih rezultata i definisanja kontinualnih poboljšavanja. Rezultati poboljšavanja takođe se prate i po potrebi se preduzimaju korektivne mere. U cilju efektivnog upravljanja izvođenja svih identifikovanih procesa, organizacija obezbeđuje raspoloživost potrebnih resursa i dostupnost informacija.

##### 2.1.2 Dokumentacija

Za potrebe primene, održavanja i stalnog poboljšavanja efektivnosti sistema menadžmenta kvalitetom d.o.o. Sigma u skladu sa svojim potrebama, uspostavlja, dokumentuje, primenjuje i održava: politiku kvaliteta, ciljeve kvaliteta, poslovnik o kvalitetu i dokumentovane procedure sistema menadžmenta kvalitetom.

#### 2.2 Odgovornost rukovodstva

##### 2.2.1 Opšte uputstvo

Rukovodstvo d.o.o. Sigma prihvata obavezu za razvoj i primenu sistema menadžmenta kvalitetom i stalno poboljšavanje njegove efektivnosti.

##### 2.2.2 Potrebe i očekivanja zainteresovanih strana

Zainteresovane strane kojima je ovaj sistem menadžmenta upućen mogu biti klijenti, organizacije i kompanije, zaposleni, saradnici ali i društvo u širem smislu.

Model kvaliteta zainteresovanih strana kako je prikazan u ISO 9004, namerava da inkorporira narastajuću potrebu za upravljanjem da bi se odgovorilo na potrebe i očekivanja sve različitijih grupa, a da i dalje uvećava korist organizacije [2].

### 2.2.3 Politika kvaliteta

Politika kvaliteta je sastavni i nedeljivi deo poslovne politike firme, a zasniva se na neprekidnom poboljšanju kvaliteta poslovanja. Direktor i njegovi saradnici su u obavezi prema kvalitetu i njegovom stalnom poboljšanju u svim područjima preduzeća [1].

### 2.2.4 Planiranje

Planiranje je proces koji uključuje izbor zadataka i ciljeva te akcija za njihovo ostvarivanje i zahteva za odlučivanje, odnosno izbor između alternativnih budućih smerova delovanja. U skladu sa zahtevima kupaca i njihovim očekivanjima izrađuje se operativni godišnji plan u kojem se nalaze opšti ciljevi glavnih procesa, plan izrađuje generalni direktor zajedno sa rukovodstvom.

### 2.2.5 Odgovornosti, ovlašćenja i komuniciranje

Rukovodstvo d.o.o. Sigma utvrđuje, dokumentuje i saopštava ovlašćenja i odgovornosti putem: matrice odgovornosti, dokumentovanih procedura i organizacione strukture.

### 2.2.6 Preispitivanje od strane rukovodstva

Metoda prikupljanja podataka za vreme preispitivanja je obično intervju sa licem odgovornim za oblast koja se preispituje ili sa neposrednim izvršiocima, uz pregled i analizu odgovarajuće dokumentacije,

## 2.3 Upravljanje resursima

ISO standard 9004:2000 identifikuje i nabraja resurse, između ostalih, infrastrukturu, radno okruženje, informacije, dobavljače i saradnike, prirodne resurse i finansijska sredstva i ljude kao posebnu kategoriju [3].

### 2.3.1 Menadžment resursima

Najviše rukovodstvo sistemski identifikuje, planira i obezbeđuje resurse, potrebne za primenu strategije ostvarivanja ciljeva, funkcionisanja i poboljšavanja sistema upravljanja kvalitetom, zadovoljenje zahteva kupaca i ostalih zainteresovanih strana.

### 2.3.2 Osoblje

Ostvarivanje ukupne aktivnosti preduzeća podrazumeva prisustvo kvalifikovanih i motivisanih ljudi koji će obav-

ljajući predviđene zadatke u svakoj poslovnoj funkciji i omogućavati postizanje ciljeva preduzeća kao celine

### 2.3.3 Infrastruktura

Infrastruktura predstavlja mrežu resursa "gde je sistem kao celina namenjen za neograničeno održavanje specifičnim standardom usluge kroz kontinuiranu izmenu i promenu svojih delova" [4]. Za potrebe obezbeđenja usaglašenosti sa zahtevima za uslugu - proizvod d.o.o. Sigma utvrđuje, obezbeđuje i održava infrastrukturu potrebnu za postizanje usaglašenosti usluga/ proizvoda.

### 2.3.4 Radna sredina

D.o.o. Sigma utvrđuje i upravlja uslovima radne sredine potrebnim da se ostvari usaglašenost sa zahtevima za uslugu / proizvod. Radna sredina je pogodna za ostvarivanje kvaliteta proizvoda i ista se održava.

### 2.3.5 Informisanje

Skup svih informacija koje su neophodne za proces pružanja usluga i upravljanja procesima rada, čine osnov samostalnog egzistiranja i ostvarivanja pozitivnog prihoda, odnosno dohodka zaposlenih u d.o.o Sigma.

### 2.3.6 Isporučioc i partnerstvo

Rukovodstvo podstiče dogovore samo sa onim isporučiocima koji su procenjeni i verifikovani na osnovu definisanih kriterijuma. Nabavna služba u organizaciji je odgovorna da podstiče isporučioce da stalno obezbeđuje zahtevani kvalitet proizvoda.

### 2.3.7 Prirodni resursi

Pod resursima se obično podrazumevaju: radna snaga, mašine, materijali i finansijski fondovi. Idealna situacija je postignuta kada su zahtevani resursi jednaki dostupnim resursima [6]. Tačnost procene resursa koji su potrebni organizaciji zavisi od nivoa detaljnosti na kojima se bazira, od vrste preduzetničkog poduhvata, tipa ugovora koji će se uspostaviti, specifikacija, stepena rizika i neizvesnosti koja prati preduzetnika u promenljivom okruženju.

### 2.3.7 Finansijski resursi

D.o.o Sigma vrši efikasno upravljanje finansijskim resursima pomoću: procedura, internih finansijskih kontrola i finansijskih izveštaja.

## 2.4 Realizacija proizvoda

### 2.4.1 Opšte uputstvo

D.o.o. Sigma je definisala, kako svaki proces utiče na sposobnost upoznavanja sa zahtevima procesa proizvod-

nje i servisiranja, bilo hlorogen postrojenja, bilo dozirnog sistema.

#### 2.4.2 Procesi koji se odnose na zainteresovane strane

Ostale zainteresovane strane su: vlasnici, isporučiooci, partneri i zaposleni. Za komuniciranje sa zainteresovanim stranama koristi se anketa. Anketom se dobijaju odgovori na pitanja koja su od važnosti da bi d.o.o. Sigma, mogla da sagleda eventualne propuste i da unapredi svoj odnos sa korisnicima.

#### 2.4.3 Projektovanje i razvoj

Projektovanje i razvoj vezano je za definisanje ulaza/izlaza u projektovanje i razvoj, verifikovanje i vrednovanje projektovanja i razvoja, upravljanje izmenama i izvršenje procesa.

#### 2.4.4 Nabavka

Nabavljanje se odvija u odeljenju nabavke koja je tako organizovana da osigura da nabavljeni materijali i proizvodi budu u skladu sa utvrđenim zahtevima i rokovima.

#### 2.4.5 Proizvodnja i servisiranje

Upravljanje procesom proizvodnje i servisiranjem u organizaciji podrazumeva detaljne informacije o proizvodu, potrebna uputstva, definisanje i korišćenje odgovarajuće opreme, planiranje i sprovođenje odgovarajućih praćenja, merenja i validacije procesa.

#### *Upravljanje uređajima za praćenje i merenje*

Organizacija utvrđuje koja praćenja i merenja mora da se sprovedu za svaki novi proizvod i obezbeđuje odgovarajuću opremu i pribor za sva predviđena merenja i praćenja kvaliteta proizvoda.

### 2.5 Merenje, analize i poboljšavanja

#### 2.5.1 Opšte uputstvo

Organizacija treba da identifikuje informacije o merenjima, koje se zahtevaju da bi se zadovoljile potrebe zainteresovanih strana (osim korisnika), u vezi sa procesima organizacije, radi uravnoteženog raspoređivanja resursa.

#### 2.5.2 Merenje i praćenje

U d.o.o. Sigma se praćenje i merenje performansi procesa izvodi radi sprečavanja i blagovremenog otkrivanja neusaglašenosti kako bi se ispunili ciljevi kvaliteta. Merenjem performansi procesa treba da izbalansiramo potrebe i očekivanja zainteresovanih strana.

#### 2.5.3 Upravljanje neusaglašenostima

Neusaglašenost predstavlja neispunjenje specificiranih korisnika [4].

D.o.o. Sigma upravlja neusaglašenim proizvodom u cilju da takav proizvod ne stigne do korisnika (kupca) i da se spreči ponovna pojava sličnih neusaglašenosti.

#### 2.5.4 Analiza podataka

Organizacija utvrđuje, prikuplja i analizira odgovarajuće podatke da bi pokazala pogodnosti efikasnost sistema menadžmenta kvalitetom i da bi vrednovala mogućnosti za stalno poboljšavanje efektivnosti sistema menadžmenta kvalitetom.

#### 2.5.5 Poboljšavanja

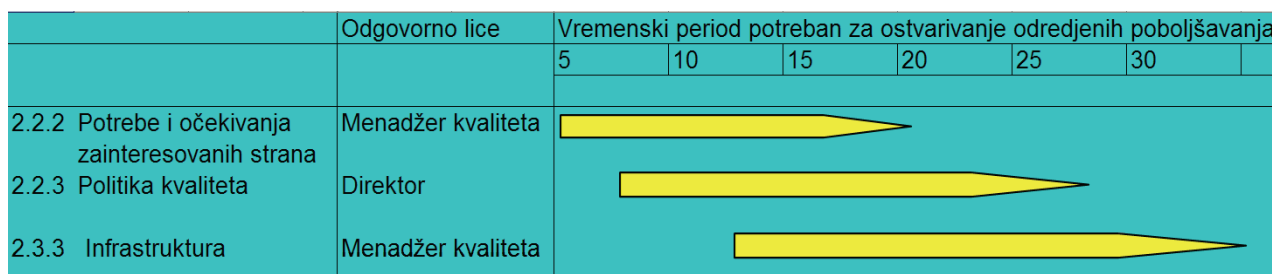
Organizacija koristi benchmarking da bi omogućilo stalno poboljšavanja ukupnih performansi. Benchmarking se sprovodi sa ciljem da bi se moglo kreirati i upravljati sistemom kontinuiranog prikupljanja podataka o konkurentima i istraživati zašto drugi bolje funkcionišu.

### 3. POBOLJŠAVANJA

Polazište za poboljšavanja u svim procesima organizacije je prepoznavanje korisničkih želja, potreba i zahteva. Na tim zahtevima, potrebama i željama se definiše kvalitet.

Nakon uvida u stanje poslovnog sistema, elementi sistema ocenjeni kao najslabiji uzeti su kao osnova za projektovanje postupaka poboljšavanja u tom sistemu. Planirana poboljšavanja su ukratko prikazana u nastavku ovog poglavlja.

Na slici 1 dat je i gantogram koji predstavlja grafički prikaz zamišljenog redosleda i vremena odvijanja radova.



Slika 1: Gantogram unapređenja sistema menadžmenta

### 3.1 Identifikacija potreba osoblja za priznanjima, zadovoljstvom na radu, osposobljenošću i ličnim usavršavanjem.

D.o.o Sigma pridaje malo pažnje na identifikaciju potreba osoblja za motivaciju na radu a samim tim i na njihovu želju za priznanjima, zadovoljstvu na radu, osposobljenošću i ličnim usavršavanjem. Da bi se ostvarilo stalno usavršavanje ljudskih potencijala, preduzeće d.o.o Sigma primenjuje različite metode za ostvarivanje specifičnih ciljeva i realizaciju programa obučavanja i obrazovanja. Jedna od tih metoda jesu anketni upitnici pomoću kojih dobijamo informacije o aspektima radne efikasnosti koje se najčešće u organizaciji stavljaju u drugi plan i koji nam služi za praćenje kvantitativnih pokazatelja radne uspešnosti

### 3.2 Pitanje životne sredine sa infrastrukturom

Usled sve strožijih zakonskih zahteva, razvoja ekonomskih i drugih mera za unapređenje zaštite životne sredine i zaštite zdravlja korisnika naših proizvoda, porasta brige zainteresovanih strana, uključujući i održivi razvoj, rukovodstvo treba da uvede sistem upravljanja zaštitom životne sredine

### 3.3 Definisanje procesa koji se odnose na isporučioca kako bi se osiguralo razmatranje potreba i očekivanja zainteresovanih strana

Učesnici u procesu nabavke informacije o neusaglašenostima i problemima unose u poseban deo kartona isporučioaca i te informacije se koriste za sprovođenje korektivnih i preventivnih mera i poboljšavanja kvaliteta isporučilaca.

## 4.ZAKLJUČAK

Modelom samoocenjivanja ISO 9004 omogućili smo organizaciji da u potpunosti vodi računa o svojim korisnicima-njihovim sadašnjim i budućim potrebama. Na osnovu toga d.o.o Sigma bolje razume potrebe svojih korisnika, povezuje ciljeve sa potrebama korisnika,

ostvaruje uravnotežen pristup zadovoljavanja zahteva korisnika i drugih interesnih grupa.

## 5. LITERATURA

[1] Dr Vojislav Vulanović, Dr Bato Kamberović, Dr Dragutin Stanivuković, Mr Nikola Radaković, Mr Rado Maksimović, Vladan Radlovački, Miodrag Šilobad, SISTEM KVALITETA ISO 9001:2000, FTN - Institut za industrijske sisteme i IIS - Istraživački i tehnološki centar, Novi Sad, 2003.

[2] Savezni standard za standardizaciju: JUS ISO 9004:2001, SISTEM MENADŽMENTA KVALITETOM, UPUTSTVA ZA POBOLJŠAVANJE PERFORMANSI, Međunarodni standard

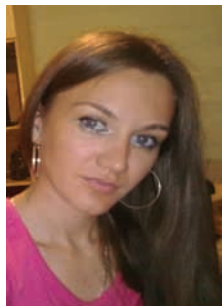
[3] Dragutin Zelenović, Upravljanje proizvodnim sistemima, FTN, Izdavaštvo, Novi Sad, 2004

[4] Savezni standard za standardizaciju: JUS ISO 9000:2001 Sistem menadžmenta kvalitetom - Osnove i rečnik

[5] Poslovnik kvaliteta d.o.o Sigma

[6] VUJIĆ D., Menadžment ljudskih resursa i kvalitet: ljudi- ključ kvaliteta i uspeha, Drugo izdanje, Centar za primenjenu psihologiju, Beograd, 2003.

### Kratka biografija:



**Valentina Nešović** rođena je 1986. godine u Vrbasu. Odranila je 2010. godine Bachelor rad na Fakultetu tehničkih nauka, iz oblasti Industrijskog inženjerstva i menadžmenta.



# Development of a flexible machine for assembling of ladders

**Viktorio Mališa**

FH-Prof. Dipl.-Ing., FH Technikum – Wien, Höchstädtplatz 5, 1200 Wien, Austria, malisa@technikum-wien.at

**Dragan Šešlija**

Prof. Dr., Faculty of Technical Sciences, Trg Dositaja Obradovića 6, 21000 Novi Sad, Serbia, seslija@uns.ac.rs

**Slavko Đurić**

BSc, Baranji Karolja 28, 21235 Temerin, Serbia, djurke@hotmail.com

### Abstract

*Ladders for the fire service are standardised under European “norms”. In Austria there has been a special amendment to the standards specifying additional requirements for their manufacture. Such ladders are particularly specialised and produced in small quantities. There are three different types of fire service ladder and each must meet particularly high safety standards. This means that each step in the production process must be carried out correctly and reliably. This paper describes the concept of a semi-automatic machine for producing aluminium ladders for the fire service, suitable for the Austrian market. The machine is fully integrated into the overall production process and, by ensuring the reliable control of defined steps in production, ensures the necessary quality of the product. The aluminium components are inserted manually into the machine and production takes place with a two stage pressing process. The machine incorporates modern ergonomic concepts, safe control, and innovative methods for guiding the components in the work place.*

**Key words:** *Ladders, production, machine, pressing, security, control*

## 1. INTRODUCTION

The development of a production system and the development of the production technology are often strongly inter-dependent. Increasing volumes of production of certain products and the increasing variety of products demanded is leading to the requirement for more mechanisation and automation in production [1]. In order to be more competitive, companies are looking for means of offering more customised products with increasing levels of production, utilising higher levels of automation with a lesser degree of series production. Good analysis of the production program is necessary to identify opportunities for the development of special purpose solutions [2].

This paper, describing a production system for the production of fire service ladders, illustrates a good example of the development of a special purpose, integrated, and partially automated, flexible system for the production of a group of similar products.

This section explains the concepts and the theoretical background, the relevant norms, and then some elements in the analysis of the production process for

fire service ladders as produced by a particular company.

### 1.1 Norms for fire ladders

These standards are required to ensure the necessary quality and reliability of the ladders. Ladders for the fire service are standardised under the European norm EN 1147. This norm allows little scope for individual states to add their own amendments and regulations. Some states have added their own supplements which apply only within that country. Germany and Austria, for example, do not apply the same rules. One of the differences relating to Austria is that round rungs are stipulated, whereas in other countries square rungs are permitted [3].

In Austria the following norms are binding for the manufacture of fire ladders:

- NORM EN 1147 – refers to the use of portable ladders for fire fighting.
- NORM F 4047 – refers to all portable ladders in the fire service (hook ladders, two-part and three-part extending ladders, telescopic ladders and multi-purpose ladders).
- NORM 4023 – refers to telescopic ladders made of wood and their conditions of use, testing and labelling [4]

### NAPOMENA:

- a) Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada Slavka Đurića. Mentor je bio prof. dr Dragan Šešlija.
- b) Rad je prethodno publikovan na XV međunarodnoj konferenciji IS'11, Novi Sad, septembar 2011.

For safety reasons, ladders manufactured under norm EN 1147 must have their rungs fixed to the ladder rails by a deformation process rather than by welding as was allowed previously. The design and manufacturing process must prevent rotation of the rungs relative to the rails. Today's ladders for the fire service are made of light materials, usually aluminium alloys, but wooden ladders are still used in some countries.

A list of standards applying to this field is given in Table 1.

Portable ladders	Norms
Hook ladder	EN 1147, DIN 14 710, Norm F4047
Extending ladder (two-parts)	DIN 14 714 (norm withdrawn)
Extending ladder (three-parts)	EN 1147, DIN 14 715, norm F4047
Telescopic ladder	EN 1147, DIN 14711, norm F4023
Multi-purpose ladder	DIN/ EN 1147

Table 1. Norms for fire ladders

### 1.2 Analysis of the production program

Three different types of ladder for the fire service can be produced by the hydraulic machine (Table 2). These are the hook ladder, the two-part extending ladder and the three-part extending ladder. With the hook ladder series H-110 there are two variants, the H-111 and the H-116, whose rung (Fig. 1) diameter is smaller than that of the following two variants (Fig. 2). With the two-part extending ladder series F-600 there are three variants, the F-615, the F-617 and the F-619. This reference system is such that the first digit in the

reference number refers to the series, and the following two digits refer to the number of rungs of the ladder. The three-part extending ladder is manufactured in two variants; the F-717 and the F-719. Here the reference system is the same as for the F-600 series.

## 2. DEVELOPMENT OF A FLEXIBLE MACHINE FOR ASSEMBLING

The norms for the production of ladders for the fire service require a high quality and a highly reliable product. Every step in the production process must be defined and controlled such as to ensure that these requirements are met.

As the hydraulic system of the production equipment works with a pressure of 140 bar, worker's safety is also an important consideration. No workers need be positioned in close proximity to the work station where the rungs are fixed to the rails by a deformation process. Motion sensors are provided adjacent to this work station to detect any worker encroachment on this area and in such a situation the manufacturing process will be stopped.

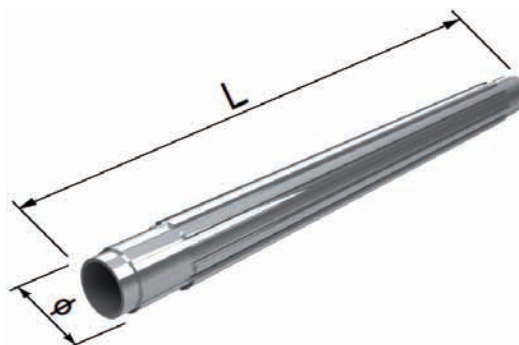


Figure 1. Three dimensional view of rung

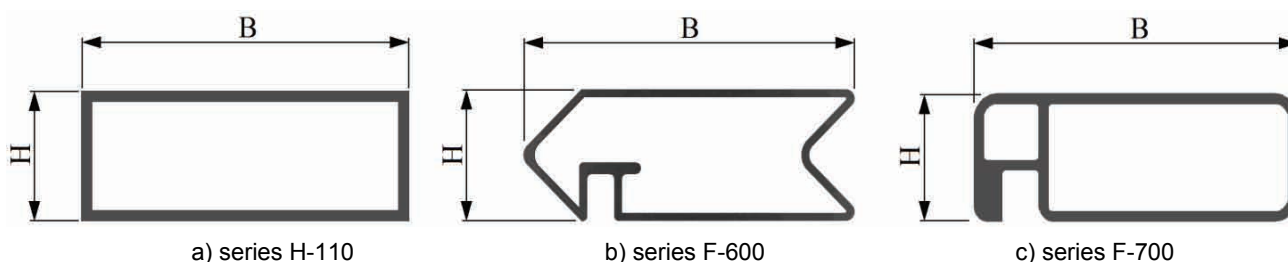


Figure 2. Rail profiles

	Series	Label	Number of rungs	Dimensions rungs $\phi \times L$ [mm]			Dimensions rail BxHxL [mm]
1.	H-110	H-111	13	$\phi 25 \times 309$			50x25x3940
2.		H-116	16	$\phi 25 \times 309$			50x25x4535
				First part	Second part		
3.	F-600	F-615	15	$\phi 34 \times 478$	$\phi 34 \times 404$		73x28x4600
4.		F-617	17	$\phi 34 \times 478$	$\phi 34 \times 404$		80x28x5200
5.		F-619	19	$\phi 34 \times 478$	$\phi 34 \times 404$		90x28x5800
				First part	Second part	Third part	
6.	F-700	F-717	17	$\phi 34 \times 550$	$\phi 34 \times 479$	$\phi 34 \times 410$	70x25x5200
7.		F-719	19	$\phi 34 \times 550$	$\phi 34 \times 479$	$\phi 34 \times 410$	70x25x5200

Table 2. Dimensional characteristics of rungs and rails

## 2.1 Selection of the conceptual design

Two basic concepts for the system were evaluated. The first was to have the product fixed in position and have the production machinery move about the product (Figure 3a). The other was to have the production machinery fixed and the product move through the machinery (Figure 3b).

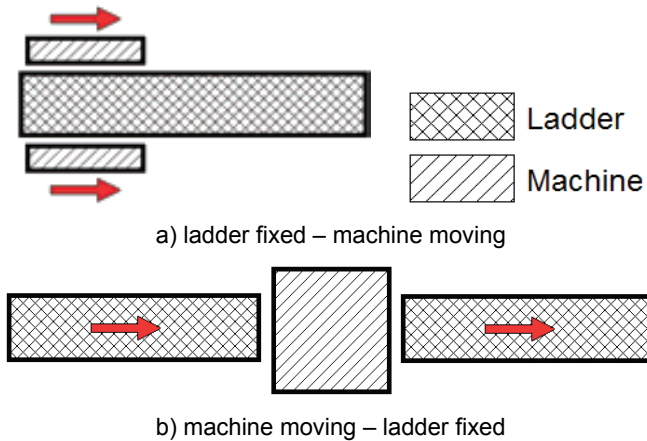


Figure 3. Machine structure

A third solution would have been to have both the product and the machinery moving. This third concept was immediately abandoned due to its high degree of complication concerning both construction and control. Comparative advantages / disadvantages of the first two concepts are given in Table 3. The preferred solution was the second concept; stationary machinery and moving product.

Criteria		
Complex	More complex system	Simpler system
Control	More complex control	Simpler control
Space	Less space required 8 m x 1,6 m	More space required 12 m x 1,3 m
Price	More expensive	Cheaper

Table 3. Advantages and disadvantages of the two principles

## 2.2 Requirements for implementation

The system must satisfy the requirements of the norms. On leaving the assembly process the ladder must be of the required quality. Safety of all personnel at the workplace must be guaranteed.

The key requirements of the system were as follows:

- lead time for supplying of materials to workstation should be as short as possible.

- machine set-up time should be as short as possible or not be necessary.
- safety of all personnel on location should be guaranteed.
- the assembly process should be carried out using PLC.

## 2.3 The assembly process

The process of assembling the ladders is carried out at three adjacent workstations. At the first workstation the components of the ladder are manually located in their correct positions. At the second workstation the ends of the rungs are deformed by the hydraulic press to fix them to the rails. At the third workstation the ladder is inspected and removed from the workstation (Figure 4).

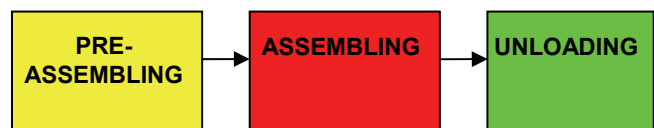


Figure 4. Schematic of ladder assembly process

The system for the assembling of the ladders is shown in Figure 5.

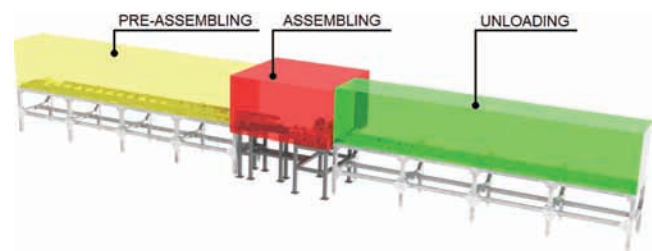


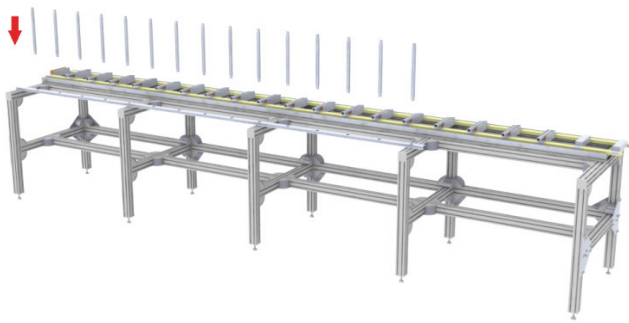
Figure 5. System for assembling the ladders

## 2.4 Pre-assembly

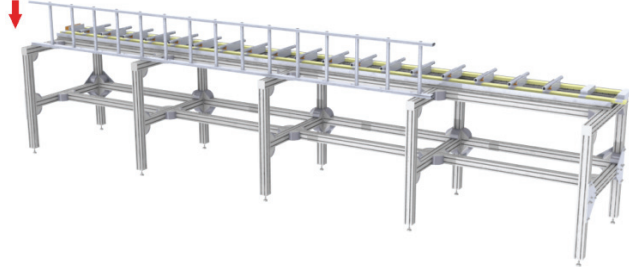
At the first workstation (pre-assembly) the worker manually lies one of the ladder rails flat on the workstation with the axis of rung holes oriented vertically and the outside of the rail facing downwards. He then inserts the rungs into the holes in the rail (Figure 6a). Then he will lie the second rail of the ladder, with the outside of the rail facing upwards, onto the assembly, feeding the ends of the rungs through the holes in the rail as he does so (Figure 6b). The assembly is then rotated to lie flat in the holder rack ready for feeding into the second workstation (Figure 6c).

## 2.5 Deformation / Pressing

The ladder assembly is moved, rung by rung, by a hydraulic piston, through the hydraulic press station. The fixing of the rungs to the rails is carried out in a three step process: 1- pre-pressing, 2- final pressing, 3- lock stamping to prevent rotation of the rungs in the rails. Figure 7 shows how hydraulic cylinder no. 1 positions the ladder in the workstation ready for the other hydraulic cylinders to carry out their deformation functions.



a) Inserting the rungs into the first rail

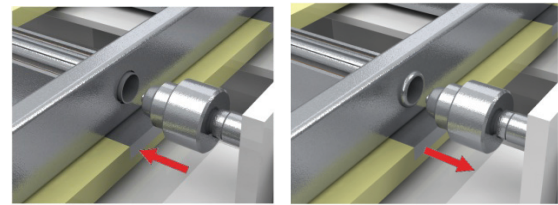


b) Laying the second rail onto the rungs



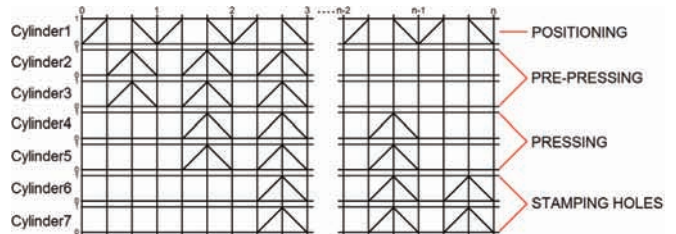
c) Laying the assembly flat onto holder rack

**Figure 6.** Manually pre-assembly the ladder in the first position



a) before deformation      b) after deformation

**Figure 8.** The appearance of rung before and after deformation



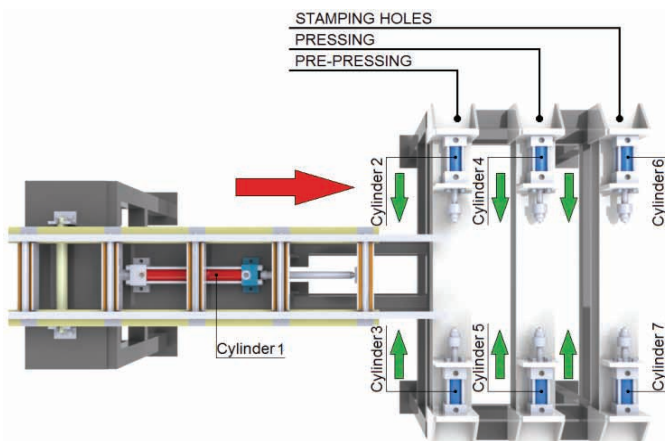
**Figure 9.** „Time-step“ diagram

The number of steps “n” depends on the type of ladder being assembled (the number of rungs of the ladder.). Table 4 shows the number of steps required for the different types of ladder.

Number of steps	Types of ladders						
	H-110		F-600			F-700	
	H-111	H-116	F-615	F-617	F-619	F-717	F-719
n	13	16	15	17	19	17	19

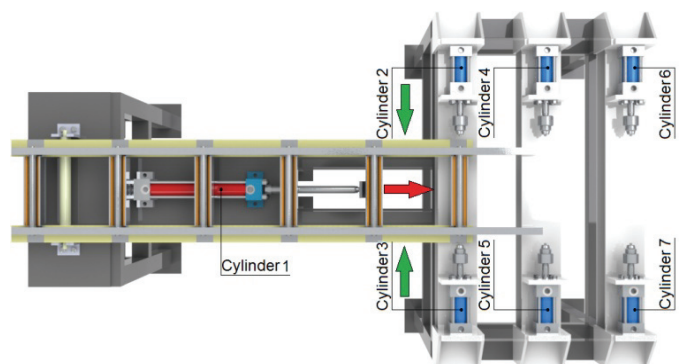
**Table 4.** Number of steps “n” depending on the types of ladders

The kinematics of the process (Fig. 10) are as follows:



**Figure 7.** Initial position of the system for assembling of ladders

Each end of each rung protrudes beyond the outside face of each ladder rail by 4 mm. This 4 mm section is deformed by special profile tools fitted to the pistons of cylinders 2, 3, 4 and 5 to fix the end of the rung to the rail (Figure 8). Tools fitted to the pistons of cylinders 6 and 7 carry out lock stamping. The time-step process is shown in Figure 9.



**Figure 10.** Pre-pressing operation

Cylinder 1 pushes the ladder into position, aligning the axis of the first rung with the axes of cylinders 2 and 3. The pistons of cylinders 2 and 3 extend and perform the pre-pressing of the rung ends ( Fig. 10) and then these pistons 2 and 3 retract to their neutral position.

Then cylinder 1 moves the ladder forward another rung spacing. Now cylinders 4 and 5 perform the final pressing on rung no. 1, and cylinders 2 and 3 perform the pre-pressing on rung no. 2 at the same time. Pistons 2, 3, 4 and 5 then retract to their neutral positions.

For the third step, cylinder 1 moves the ladder forward another rung spacing. Now cylinders 2 and 3 carry out the pre-pressing on rung no. 3; cylinders 4 and 5 perform the final pressing on rung no. 2; and cylinders 6 and 7 perform the lock stamping on rung no. 1.

When the ladder has almost passed through the pressing station and the process has reached step “n-1”; the pistons of cylinders 2 and 3 stay in their neutral position, cylinders 4 and 5 perform the final press on the last rung, and cylinders 6 and 7 carry out the lock stamping of the second-to-last rung.

In the last step “n”, the pistons of cylinders 2, 3, 4 and 5 stay in their neutral positions and cylinders 6 and 7 perform the lock stamping of the last rung.

### 2.6 Unloading

At the final workstation of this process the ladder rolls out onto a sturdy frame where the product can be inspected and unloaded (Fig. 11)

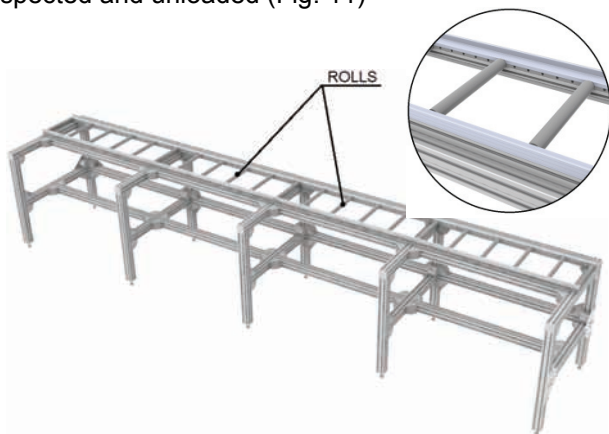


Figure 11. Three-dimensional show of position for accepts the ladder

## 3. ERGONOMIC CONCEPT AND SAFE CONTROL OF MACHINERY

During the development of the machinery, one of the main aims was to minimize the amount of physical effort required on the part of the workers. The manual pre-assembly of the ladders is the most work intensive stage of the process. Manual work is used here due to the many different types (sizes) of ladders that are manufactured. The weight of the ladders varies from 20 kg to 40 kg.

As the operations in the pressing station involve hydraulic pressures up to 140 bar, these operations are automated and surrounded by movement sensors so that encroachment of this zone by a worker will result in the stopping of the pressing operations. Figure 12 shows this “prohibited” zone colored red. Pressing operations will only start if the prohibited zone is unobstructed. Also, the pressing and stamping cylinders no.'s 2 to 7 will only operate if a set of sensors detects a ladder in the correct position at their location.

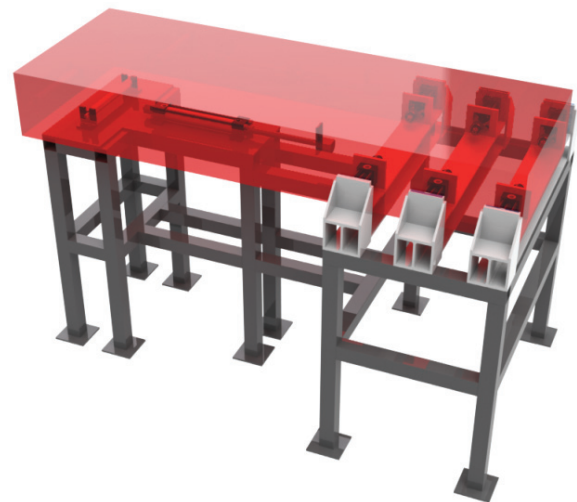


Figure 12. The most dangerous part of the system

If necessary, the operating personnel can activate the emergency stop button. In this case all machine operations will stop and the hydraulic pump will be neutralized. On reactivating the manufacturing process, the press and stamping station will resume from the point at which the process was interrupted

## 4. CONCLUSION

A new conceptual design of machine for assembling ladders for the fire service, and complying with Austrian regulations, has been developed. The machine can be fully integrated into the production line. It is sufficiently flexible to allow the assembling of two different types of ladder with seven different variants. The design of the machine ensures the accurate positioning of the product during the manufacturing process and yet allows sufficient flexibility for variations in the product. The production process involves three different pressing and stamping operations and is intended for product components made of aluminium.

Multiple safety features are incorporated into the machine and the level of automation and flexibility is particularly suited for the production of small batches.

## 5. REFERENCES

- [1] Borovac, B., Šešlija, D., Stankovski S.: CONTRIBUTION TO THE DEFINING OF NECESSARY LEVEL OF AUTOMATION OF INDUSTRIAL SYSTEMS; International Journal of Industrial Systems. Vol. 1, pp. 33-40, Novi Sad, Dec. 1998
- [2] Hesse, S., Malisa, V., 2010. Robotik – Montage – Handhabung. München: Carl Hanser Verlag.
- [3] BRITISH STANDARD, Portable ladders for fire service, Available online at <http://bbs.6jc.cn/pdf/o/EN%201147.pdf> (accessed 30. June 2011)
- [4] Just Leitern, Feuerwehrlatern, Available online at <http://www.justleitern.com/images/pdf/FFLeitOE.pdf> (accessed 11. July 2011)



## FINANSIRANJE, SA POSEBNIM OSVRTOM NA KREDITIRANJE, I ULOGA I ZNAČAJ BANAKA NA FINANSIJSKOM TRŽIŠTU

### FUNDING, WITH SPECIAL REFERENCE TO THE LOAN, AND THE ROLE AND IMPORTANCE OF BANKS ON FINANCIAL MARKET

Mirela Mandić, Veselin Perović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

#### Oblast - INŽENJERSKI MENADŽMENT

**Kratak sadržaj** – *Kroz rad je teorijskim istraživanjem, definisan pojam finansiranja, finansijske funkcije, pravila finansiranja kao i izvora finansiranja. Poseban deo rada posvećen je kreditiranju i procesu odobravanja kredita, kao i korišćenju kredita, otplati i obzbeđenju vraćanja kredita. Pored toga, objašnjena je uloga i značaj banaka na finansijskom tržištu.*

**Abstract** – *Through the work of theoretical research, we defined the term financing, financial functions, rules, funding and funding sources. The special part is dedicated to lending and credit approval process, as well as the use of loans, repayment and repayment. In addition, explains the role and importance of banks in the financial market.*

**Ključne reči** – *Finansiranje, Kreditiranje, Banke, Finansijsko tržište*

#### 1. UVOD

Ključno mesto u radu pripada definisanju pojma i nastanka finansiranja. Nauka o finansijama predstavlja deo ekonomske nauke koja obuhvata mikro i makro finansije. U radu se prikazuje podela finansija, sa aspekta finansijske aktivnosti. Posebna pažnja u radu posvećena je analizi poslovnih finansija, jer predmet rada čini analiza izvora ili oblika finansiranja, koji predstavlja sastavni deo poslovnih finansija. Definišu se tri osnovna pristupa izučavanja poslovnih finansija. Nakon toga, pristupa se definisanju tradicionalnog i savremenog pristupa finansijskom upravljanju.

#### 2. FINANSIJSKA FUNKCIJA

##### 2.1. Uloga i zadaci finansijske funkcije

Polazeći od vrhunskog cilja preduzeća - maksimiziranje profita, zadatak finansijske funkcije je da razvija strategiju i taktiku finansijskog upravljanja koja će obezbediti stabilnost, rast i razvoj preduzeća, stalno čuvati, jačati i širiti dobar finansijski ugled preduzeća, maksimalno iskoristiti povoljne trendove konjunktare na tržištu novca i tržištu kapitala, minimizirati negativne uticaje deskonjunktare i monetarnih poremećaja i minimizirati finansijske rizike poslovanja.<sup>1</sup>

#### NAPOMENA:

**Ovaj rad proistekao je diplomskog-master rada čiji mentor je dr Veselin Perović, docent.**

Uloga finansijske funkcije sagledava se preko saznanja o njenim zadacima, koji mogu biti primarni i sekundarni.

#### 3. PRAVILA FINANSIRANJA

Razlikuju se vertikalna i horizontalna pravila finansiranja. Vertikalna pravila finansiranja teže da kroz strukturu kapitala obezbede rentabilnost, sigurnost, nezavisnost i elastičnost finansiranja. Horizontalna pravila finansiranja teže da kroz relacije pojedinih delova uloženi sredstava posmatranih po roku vezanosti i pojedinih delova kapitala posmatranih po roku raspoloživosti obezbede održavanje likvidnosti. Razlikuju se tri osnovne uloge pravila finansiranja, a to su uloga normale, uloga kriterijuma i uloga obezbeđenja sigurnosti, likvidnosti i rentabilnosti.

#### 4. IZVORI FINANSIRANJA PREDUZEĆA

U izvore finansiranja preduzeća ubraja se samofinansiranje, zajednička ulaganja domaćih i stranih preduzeća, specifični oblici finansiranja i kreditiranje.

##### 4.1. Samofinansiranje

###### 4.1.1. Pojam i podela samofinansiranja

Samofinansiranje je oblik finansiranja procesa reprodukcije koji se vrši iz vlastitih sredstava preduzeća. Glavni preduslov procesa finansiranja je rentabilno (profitabilno) poslovanje preduzeća. Sa aspekta namene izvora sredstava, proces samofinansiranja deli se na trajno samofinansiranje i povremeno samofinansiranje.

###### 4.1.2. Izvori samofinansiranja

Izvori samofinansiranja dele se u dve grupe: interni izvori samofinansiranja i eksterni izvori samofinansiranja. U grupu internih izvora finansiranja ubrajaju se naplaćena glavica dugoročnih plasmana, amortizacija, akumulirani neto dobitak, dugoročna rezervisanja i efekti revalorizacije koji se nadoknađuju iz ukupnog prihoda. Grupu eksternih izvora samofinansiranja čine emisija akcija, ulaganje inokosnog vlasnika, novi trajni uložci trećih lica i prodaja dugoročnih obveznica iznad nominalne vrednosti.

##### 4.2. Specifični oblici finansiranja

Specifični oblici samofinansiranja obuhvataju: učešće, avans, preplate i bespovratno finansiranje, finansiranje putem faktoringa i finansiranje putem lizinga.

<sup>1</sup> Rodić, J., *Poslovne finansije*, Ekonomika, Beograd 1991.

#### **4.2.1 Finansiranje putem učešća, avansa, pretplata i bespovratnog finansiranja**

Finansiranje putem učešća predstavlja noviji oblik finansiranja poslovnih partnera. Ostvaruje se tako što preduzeće koje ima slobodna novčana sredstva (finansijer) ulaže ista u poslovni kapital drugog preduzeća u cilju finansiranja njegovih poslovnih potreba. Finansiranje putem avansa se primenjuje kada je u pitanju finansiranje poslovnih potreba preduzeća. Avans predstavlja isplatu novčanog iznosa unapred, za robu koja će naknadno biti isporučena ili za uslugu koja će naknadno biti izvršena.

Pretplate su vrsta avansa putem koji se preduzeća određenih delatnosti finansiraju unapred, sistemom prikupljanja novčanih sredstava od svojih budućih kupaca (u celini ili delimično) u protivvrednosti buduće robe, odnosno usluge. Bespovratno finansiranje predstavlja oblik davanja finansijskih sredstava bez obaveze vraćanja.

#### **4.3. Kreditiranje**

##### **4.3.1. Pojam kredita**

Sa teorijskog gledišta, kredit predstavlja imovinsko-pravni odnos između poverioca i dužnika, u kojem poverilac ustupa svoja novčana sredstva dužniku na određeni vremenski period i pod određenim uslovima. Korisnik kredita se obavezuje da će u ugovorenom roku vratiti određeni iznos novčanih sredstava uz određenu kamatu.

##### **4.3.2. Funkcije kredita**

Razlikuje se nekoliko osnovnih funkcija kredita, a to su: funkcija mobilizacije (prikupljanja sredstava), funkcija stabilnosti i likvidnosti u proizvodnji, funkcija razvoja nedovoljno razvijenih područja, funkcija kontrole tokova u privredi i funkcija kredita u međunarodnim odnosima.

##### **4.3.3. Vrste kredita**

Kredit se mogu podeliti prema sledećim kriterijumima: prema obliku, prema ekonomskoj nameni, prema upotrebi, prema roku trajanja, prema poveriocima, prema dužniku, prema vrsti obezbeđenja, prema načinu vraćanja, prema plaćanju kamate i prema načinu upotrebe (opšti i namenski krediti).

### **5. PROCEDURA ODOBRAVANJA, KORIŠĆENJA I OTPLATE KREDITA**

#### **5.1. Uslovi odobravanja kredita**

Uslovi za odobravanje kredita privrednim subjektima mogu da budu opšteg i posebnog karaktera. Opšti uslovi odobravanja kredita bliže su determinisani u zakonu, propisima i aktima poslovne banke, a važe i za sve vrste korisnika. Posebni uslovi odobravanja kredita su selektivnog karaktera i predviđeni su za pojedine vrste tj. namene kredita. Da bi se privrednom subjektu mogao odobriti kredit, neophodno je da ispunjava sledeće uslove: Da je kreditno sposoban, da nemenski troši kredit i da ispunjava posebne uslove za pojedine vrste kredita.

#### **5.2. Podnošenje zahteva za odobravanje kredita**

Pre podošenja zahteva za odobravanje kredita, u preduzeću se moraju sagledati ekonomski i finansijski razlozi zbog kojih se treba obratiti banci. U slučaju podošenja zahteva za kredit za obrtna sredstva, postoji metodologija kojom se utvrđuje visina obrtnih sredstava neophodna za postizanje određenog nivoa proizvodnje tj. prometa. To zavisi od broja dana vezivanja novčanih sredstava za pojedine oblike obrtnih sredstava, tj. koeficijentata obrta sredstava. Uz zahtev za kredit uvek se prilaže i odgovarajuća dokumentacija.

#### **5.3. Ocena kreditne sposobnosti podnosioca zahteva**

Nakon prijema zahteva za odobravanje kredita, služba za poslove kreditiranja ispituje kreditnu sposobnost podnosioca zahteva. Važan zadatak poslovnih banaka, u okviru plasmana kreditnih sredstava, je ispitivanje kreditne sposobnosti preduzeća tj. tražioca bankarskih kredita. Pod kreditnom sposobnošću tražioca kredita podrazumeva se njegova sposobnost da uspešno obavi posao za koji je tražio kredit i da ga saglasno uslovima korišćenja vrati u ugovorenom roku.

#### **5.4. Postupak odobravanja kredita**

Postupak kreditiranja podrazumeva sve pravne i ekonomske radnje koje preuzima tražilac kredita, tj. radnje koje čini poslovna banka u cilju odobravanja kredita.

Postupak kreditiranja obuhvata sledeće faze: podnošenje zahteva za kredit, razmatranje i obrada kreditnog zahteva, rešenje o kreditnom zahtevu i izveštaj tražioca kredita, zaključivanje ugovora o kreditu i njegovi sastavni elementi, korišćenje kredita i vraćanje tj. otplata kredita.

##### **5.4.1. Podnošenje zahteva za kredit**

Zahtev za kredit koji, tražilac kredita podnosi banci, sadrži sledeće elemente: svrhu kredita, visinu kredita, uslove korišćenja kredita i instrumente obezbeđenja za vraćanje kredita.

Dokumentacija koja se podnosi uz zahtev za odobravanje kredita definiše se u zavisnosti od poslovnog odnosa između tražioca kredita i banke, vrste, namene i ročnosti kredita.

##### **5.4.2. Obrada kreditnog zahteva i izrada predloga odluke**

Obradu kreditnog zahteva i izradu predloga odluke obavljaju stručna lica, tj. kreditni referenti u posebnoj službi za kreditiranje. U određenim slučajevima se zahteva i uključivanje stručne komisije, posebno ako se radi o velikim kreditnim iznosima ili investicionim kreditima.

##### **5.4.3. Rešenje o kreditnom zahtevu i izveštaj tražioca kredita**

Na osnovu zaključka iz kreditnog referenta, kreditni odbor poslovne banke donosi rešenje koje prosleđuje tražiocu

kredita. Ako kreditni odbor banke donese pozitivno rešenje o kreditnom zahtevu, tada se zaključuje ugovor o kreditu između poslovne banke i preduzeća (tražioca kredita). U praksi se tražilac kredita obaveštava o odluci kreditnog odbora o podnetom kreditnom zahtevu.

#### **5.4.4. Zaključivanje ugovora o kreditu i njegovi sastavni elementi**

Ugovor o kreditu je dvostrana izjava volje kreditora i kreditovanog, i neophodno je da bude u pisanoj formi i da obuhvata sve posebne uslove pod kojima se kredit odobrava.

Ugovor o kreditu treba da sadrži: iznos odobrenog kredita, namenu kredita, rok korišćenja kredita, rok vraćanja kredita, kamatnu stopu, instrumente obezbeđenja i nadležnost u slučaju spora.

#### **5.4.5. Korišćenje kredita**

Nakon potpisivanja ugovora o kreditu, poslovna banka stvara uslove da odobreni kredit pusti u tečaj. Kada to učini, neophodno je da o tome obavesti klijenta (preduzeće tj. korisnika kredita), na osnovu čega može naložiti svojoj poslovnoj banci da plati određene obaveze na njegov račun na teret sredstava iz odobrenog kredita. Poslovna banka koja je odobrila kredit u svom knjigovodstvu vodi poseban kreditni račun na kome se obračunavaju svi iznosi kredita pušteni u tečaj, kao i iznos primljenih otplata po odobrenim kreditima.

#### **5.4.6. Otplata kredita**

Naplata kredita od strane poslovne banke predstavlja završnu fazu u procesu kreditiranja. Korisnik kredita dužan je da vodi računa o pravovremenoj otplati kredita, u skladu sa preuzetim obavezama iz kreditnog ugovora, kako ne bi zapao u docniju i prouzrokovao plaćanje zatezne kamate. Zadatak banke je da, kao poverilac, permanentno prati poslovanje korisnika kredita, i da nastoji da se kredit vrati u ugovorenom roku. Ako korisnik ne vrati kredit iz opravdanih razloga, banka može da produži rok vraćanja kredita, ili da kredit obnovi.

### **6. ULOGA I ZNAČAJ BANAKA NA FINANSIJSKOM TRŽIŠTU**

#### **6.1. Pojam finansijskog tržišta**

Finansijsko tržište je organizovano mesto i prostor na kojem se traže i nude finansijska sredstva, i na kojem se, u zavisnosti od ponude i tražnje organizovano formira cena tih sredstava. Finansijsko tržište se može definisati i kao skup svih finansijskih transakcija u oblasti nacionalne ekonomije poslovanja, finansijsko tržište deli se na novčano tržište, tržište kapitala i devizno ili internacionalno tržište.<sup>2</sup>

#### **6.2. Banke na finansijskom tržištu**

##### **6.2.1. Pojava i pojam**

Prvi zabeleženi podaci o bankama mogu se pronaći u dalekoj prošlosti. Pa se tako, još pre 3000 godina pominje pojam crveno bankarstvo, koji je nastao tako što su

pojedini hramovi posuđivali novac uz zelenaške kamate, čuvali usluge čuvanja depozita uz nadoknadu i obavljali menjačke poslove. Tokom srednjeg veka, u daljem razvoju, bankarstvo dobija na većem značaju, a danas se bez njega ne može zamisliti uspešno funkcionisanje finansijskog tržišta.

##### **6.2.2. Uloga i značaj**

Osnovna funkcija banaka sastoji se u prikupljanju i usmeravanju sredstava za potrebe proizvodnje i reprodukcije. U zavisnosti od oblika društvene reprodukcije, banke su se prilagođavale funkciji cilja poslovanja bankarskih organizacija, a glavni sadržaj pojma banke određen je njenim posredovanjem. Naime, novac i kredit predstavljaju veoma važne činioce procesa reprodukcije. U tome banke imaju posebni značaj i ulogu jer predstavljaju specijalizovanu instituciju čija je osnovna funkcija snabdevanje proizvodnje neophodnim novcem i kreditima.

### **7. PRAKTIČAN PRIMER**

Praktičan primer obuhvata analizu finansijskih izveštaja preduzeća. Analiza finansijskih izveštaja od strane banke osnov je za donošenje odluke o odobrenju kredita datoj kompaniji.

Za analizu finansijskog stanja koriste se određena pravila finansiranja izražena u vidu racia, koeficijenata i drugih pokazatelja poslovanja, kojima se sumiraju finansijski podaci o stanju poslovanja. Informacije iz Bilansa uspeha, iznos prihoda, rashoda i dobit, i informacije iz Bilansa stanja, o vrednosti imovine, obavezama, i neto vrednosti imovine u određenom periodu, osnova su za izračunavanje finansijskih racia koji se odnose na ostvarene rezultate i ukazuju na nivo rizika u poslovanju. Izračunavanjem finansijskih racia meri se i ocenjuje svaki rizik u poslovanju.

### **8. ZAKLJUČAK**

Poslovne finansije izučavaju i kretanje novčanih sredstava u sferi proizvodnje, razmene, raspedele i potrošnje. Takođe, predmet njenog izučavanja su i finansijski odnosi između privrednih subjekata u zemlji i inostranstvu, bankarskih organizacija i drugih finansijskih institucija.

U okviru rada, posebno se definiše pojam finansijskog tržišta i uloge i značaja banaka, kao jednog od njegovih osnovnih učesnika. Naime, finansijsko tržište svoje poslovanje ne može uspešno i efikasno da obavlja bez učešća i posredovanja banaka, i obrnuto. Bankarski sistem u našoj zemlji, proživljava razne strukturne promene. Međutim, ako žele da prate trendove rasta i razvoja u svetu, i da uspešno i efektivno posluju, neophodno je da definišu aktivnosti i standarde koji će im omogućiti ostvarenje konkurentske pozicije na tržištu. Nove aktivnosti odnose se na nove tehničke i tehnološke inovacije. Banke koje su u stanju da se efikasno prilagode promenama u okruženju, kao i da iniciraju iste, obezbediće mnogo bolju poziciju na tržištu u odnosu na konkurenciju.

<sup>2</sup> Ristić, Ž., *Tržište kapitala*, Beograd 1996.

## 9. LITERATURA

1. Dickov, V., Nerandžić, B., Perović, V., *Ekonomika moderna*, Stylos, Novi Sad, 2004.
2. Perović, V., Nerandžić, B., *Poslovne finansije*, FTN izdavaštvo, Novi Sad 2010
3. Pušara, K., *Međunarodne finansije*, Beograd 2001.
4. Rodić, *Poslovne finansije*, Ekonomika, Beograd 1991.
5. Vunjak, N., *Finansijski menadžment*, Subotica 2005.

### Kratka biografija:



**Mirela Mandić** rođena je 1987. godine u Sremskoj Mitrovici. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka radila je iz oblasti Finansijskog poslovanja na temu – Finansiranje, sa posebnim osvrtom na kreditiranje, i uloga i značaj banaka na finansijskom tržištu.



**Veselin Perović** rođen je u Peći. Doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka, a 2006. godine je izabran u zvanje docenta. Oblast njegovog interesovanja: međunarodno poslovanje, kontroling i finansijski menadžment.

**UPRAVLJANJE TROŠKOVIMA POSLOVANJA U ULOZI RENTABILNOSTI****COST MANAGEMENT IN THE ROLE OF BUSINESS PROFITABILITY**

Željka Majkić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast: INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – Rad sadrži upoznavanje sa upravljanjem troškova kao i njihovom ulogom u formiranju cene koštanja. U radu se nalaze metode koje se mogu primeniti radi lakšeg upravljanja troškovima. Dat je i praktični primer upravljanja troškovima u Fabrici šećera "Crvenka".

**Abstract** – The work contains introduction to the management of costs and their role in the formation of cost. In this paper, there are methods that can be applied to facilitate cost management. Dat is a practical example of cost management in the sugar factory "Crvenka".

**Ključne reči:** upravljanje troškovima, rentabilnost, cena koštanja

## 1. UVOD

Osnovni preduslov za poslovanje preduzeća jeste ulaganje u reprodukciju određenih elemenata proizvodnje ili elemenata reprodukcije: materijala, sredstava za rad i radne snage. Ovi elementi ulažu se u reprodukciju sa unapred određenom funkcijom tako da njihovo ulaganje ima karakter funkcionalnog ulaganja.

Elementi reprodukcije ulažu se kao određeni upotrebnih kvaliteta i kao određene ekonomske vrednosti. Ti elementi gube svoje prvobitne upotrebne karakteristike da bi se dobili drugi upotrebnih kvaliteta–upotrebne vrednosti novog proizvoda. Istovremeno se odvija proces trošenja vrednosti sredstava za proizvodnju i stvaranje novih vrednosti.

Ovakvo ulaganje tj. trošenje elemenata reprodukcije je neophodno za kontinuirano poslovanje preduzeća i ono se ispoljava u dva vida ulaganja: trošenja elemenata proizvodnje i angažovanja vrednosti u procesu reprodukcije. Takođe treba napomenuti da se ovi troškovi prate i kontrolišu radi kalkulacija cena koštanja, te blagovremenog reagovanja rukovodstva preduzeća u slučaju nepotrebnih i nepredviđenih troškova.

Upravljanje troškovima (Cost Management) se može definisati kao postizanje menadžerskih ciljeva na osnovu optimalnog angažovanja troškova.

Šire definisano, upravljanje troškovima obuhvata:

- predviđanje, planiranje, budžetiranje i kontrolu troškova,

## NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog–master rada čiji mentor je bio dr Branislav Nerandžić, docent.

- analize koje pokazuju ponašanje troškova zavisno od promene okolnosti u kojima su nastali,
- analizu uzroka odstupanja od predviđenih veličina,
- zadržavanje troškova u prihvatljivim granicama,
- osiguranje informacija menadžerima za izbor između alternativa u cilju postizanja optimalnih ekonomskih rezultata.

Osnovni cilj upravljanja troškovima jeste postići što veću dugoročnu korist od ostvarenog troška ili postići određeni menadžerski cilj uz što niže troškove bez dugoročnih negativnih posledica na rezultat poslovanja.

## 1.1 Vrste troškova

U literaturi se susreću brojne podele troškova u kojima su troškovi grupisani s različitih aspekata. Različita grupisanja troškova motivisana su po pravilu svrhom kojoj treba da služe određene grupacije. Postoje:

1. Prirodne vrste troškova
2. Ekonomski i neekonomski troškovi
3. Direktni i indirektni troškovi
4. Troškovi po mestima i nosiocima
5. Ukalkulisani, realizovani i naplaćeni troškovi
6. Stvarni, planski i standardni troškovi
7. Apsorbovani, preapsorbovani i neapsorbovani troškovi
8. Kratkoročni i dugoročni troškovi
9. Troškovi koji se mogu kontrolisati i troškovi izvan kontrole
10. Troškovi proizvodnje i troškovi prometa
11. Fiksni, varijabilni i polufiksni troškovi
12. Ostale podele i grupacije troškova

## 2. STANDARDNI TROŠKOVI

Standardni troškovi su unapred utvrđeni troškovi na bazi svestrane naučne studije i provere njihove realnosti u praksi. Od planskih troškova, standardni troškovi se razlikuju većom preciznošću predviđanja koliko stvarni troškovi treba da iznose u datim uslovima poslovanja.

Povećanjem veličine radnih organizacija i širenjem delokruga njihovog rada nametnula se potreba za utvrđivanjem adekvatnih merila ekonomičnosti u svrhe kontrole troškova. Kao takva merila vremenom su se afirmisali standardni troškovi. Standardni troškovi razvili su se iz tehničkih standarda utroška materijala i vremena

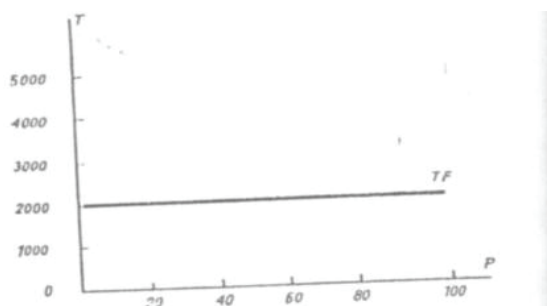
rada, kao i cenovnih standarda takođe za materijal i utrošen rad.

Upoređivanje stvarnih sa standardnim troškovima utvrđuju se razlike koje pre svega znače ekonomičniji ili manje ekonomičan rad. Međutim, razlike ili kako se one u praksi nazivaju - odstupanja od standarda, vrlo često ukazuju i na uzroke, kao i na mere koje treba preduzeti u cilju otklanjanja propusta i stimulisanja pozitivnih kretanja. Standardi kao pokazatelji uporedivosti pružaju još jednu pozitivnost, a to je njihova karakteristika da omogućavaju pravilno usmeravanje napora ka ekonomičnijem radu.

### 3. UKUPNI I PROSEČNI FIKSNI TROŠKOVI

Fiksni troškovi su stalni, neizmenjeni troškovi za određeno razdoblje. Oni su izazvani trošenjem fiksnih faktora u preduzeću. Budući da se fiksni faktori nakon određenog vremena mogu zameniti, bilo zbog istrošenosti ili potrebe prilagođavanja (rekonstrukcije i sl.), lako je shvatiti da i ovi troškovi posmatrani na dugi rok postaju varijabilni.

Osim kao rezultat trošenja fiksnih faktora, fiksni troškovi nastaju još i u obliku stalnih mesečnih ili godišnjih izdataka u neizmenjenom iznosu. To su periodični izdaci različite vrste (kamate, takse, najamnine za prostorije i sredstva i dr.).

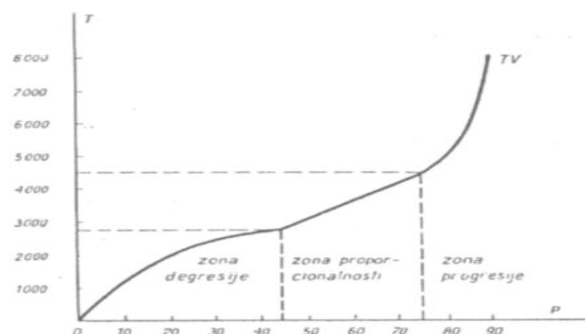


Slika 1.: Kretanje ukupnih fiksnih troškova.

Ukupni fiksni troškovi grafički se mogu prikazati horizontalnom linijom koja počinje na određenoj tački ordinate i kreće se paralelno s apscisom na kojoj se označavaju količine proizvedenih proizvoda. Znači da je suma ukupnih fiksnih troškova (TF) uvek jednaka za bilo koju količinu proizvedenih proizvoda (P).

### 4. UKUPNI I PROSEČNI VARIBIJALNI TROŠKOVI

Varijabilni troškovi u njihovoj ukupnosti povećavaju se sa povećanjem stepena zaposlenosti i smanjuju se sa njegovim smanjenjem. Prema načinu reagovanja na povećanje i smanjenje stepena zaposlenosti, varijabilni troškovi se dele na proporcionalne, degresivne i progresivne. Proporcionalni troškovi su oni troškovi koji se povećavaju i smanjuju u direktnoj srazmeri sa povećanjem ili smanjenjem stepena zaposlenosti. Udvostručenje obima proizvodnje znači i udvostručenje proporcionalnih troškova.



Slika 2.: kretanje varijabilnih troškova po pojedinim zonama zaposlenosti

Na slici je prikazana krivulja TV koja pokazuje karakteristična kretanja ukupnih varijabilnih troškova po pojedinim zonama zaposlenosti.

Prosečni varijabilni troškovi zavise od sume ukupnih varijabilnih troškova i od količine dobijenih proizvoda. Izračunavaju se kao količinski ukupni varijabilnih troškova i količine proizvoda.

### 5. GRANIČNI TROŠKOVI

Granični troškovi su dodatni troškovi za novoproduzenu količinu proizvoda. Budući da je reč o dopunskim troškovima, polazeći od pretpostavke da se fiksni troškovi tretiraju kao apsolutno fiksni, granični troškovi mogu biti samo varijabilni.

Od prosečnih varijabilnih troškova se razlikuju po tome što se granični troškovi odnose samo na dopunsku količinu proizvoda. Prosečni varijabilni troškov pak predstavljaju prosek varijabilnih troškova za celokupnu količinu proizvoda na određenom stepenu zaposlenosti.

U osnovi su to varijabilni troškovi, koji se dobijaju deljenjem diferencijalnih troškova sa graničnim proizvodom. Diferencijalni troškovi predstavljaju apsolutnu razliku u troškovima između dva sukcesivna stepena zaposlenosti.

U apsolutnoj veličini, kretanje graničnih troškova razlikuje se od kretanja prosečnih varijabilnih troškova. Naime,

- kada prosečni varijabilni troškovi opadaju, granični troškovi moraju biti niži od njih.
- kada prosečni varijabilni troškovi rastu, granični troškovi moraju rasti većim tempom, i
- kada prosečni varijabilni troškovi ostaju isti, neizmenjeni, onda se granični troškovi izjednačavaju sa prosečnim varijabilnim troškovima.

Granični troškovi, vrlo često u savremenoj poslovnoj politici nalaze i praktičnu primenu. Oni se s uspehom koriste:

- 1) radi stimulisanja potrošnje i povećanja obima proizvodnje
- 2) radi diferenciranja cena i dempinga
- 3) za odlučivanje u vezi sa proizvodnjom ili nabavkom delova ili proizvoda
- 4) za odlučivanje u vezi sa promenom organizacije (uvođenje nove smene) i dr.

## 6. GRAFIKON RENTABILNOSTI

Grafikon rentabilnosti predstavlja praktičan instrument za donošenje nekih poslovnih odluka. Polazeći od pretpostavke o apsolutnoj fiksnoj fiksnosti fiksnih troškova, o proporcionalnom kretanju varijabilnih troškova i o nepromenljivosti tržišnih cena, grafikon rentabilnosti omogućuje da se utvrđuje na brzi način finansijski efekat na različitim stepenima zaposlenosti. Iako naziv upućuje na problematiku rentabilnosti, grafikon rentabilnosti je isključivo vezan za finansijski rezultat.

U početku grafikon rentabilnosti je bio zamišljen za utvrđivanje prelomne tačke, tj. Tačke na kojoj se troškovi u celini pokrivaju realizacijom proizvoda. Ova tačka kod nekih autora se naziva još i „prag rentabilnosti“ verovatno zbog toga što od te tačke se obezbeđuje faza poslovanja sa dobitkom.

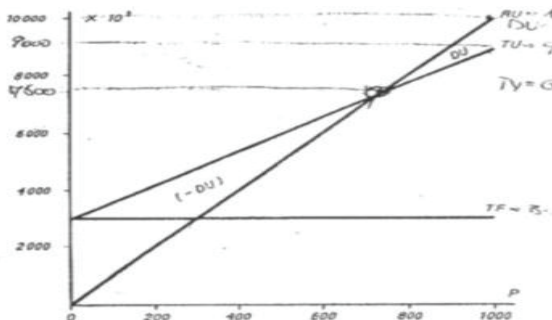
### 6.1 Dijagramsko utvrđivanje prelomne tačke

Pošto je u grafikonu rentabilnosti uvek reč o pravolinijskom kretanju realizacije i troškova, logično je pretpostaviti da do presecanja linije realizacije i linije troškova može doći samo jednom. Upravo ta tačka presecanja ovih linija predstavlja prelomnu tačku.

Za utvrđivanje prelomne tačke na grafikonu rentabilnosti neophodni su podaci:

- 1) o iznosu fiksnih troškova,
- 2) o iznosu varijabilnih troškova po jedinici proizvoda,
- 3) o iznosu prodajne cene i
- 4) o količini moguće proizvodnje.

Postupak obeležavanja linija na dijagramu na bazi ovih podataka je veoma jednostavan, jer se linije troškova i realizacije mogu povući ako se prethodno obeleže polazne i konačne tačke najnižeg i najvišeg obima proizvodnje.



Slika 3.: Prelomna tačka

Na slici, tačka presecanja linije TU i RU obeležena sa y predstavlja prelomnu tačku. Levo od te tačke nalazi se područje gubitka (-DU), a desno od nje područje dobiti (DU).

## 7. KONCEPTI UPRAVLJANJA TROŠKOVIMA

### 7.1 Klasični koncept upravljanja troškovima

Kod klasičnog koncepta koji karakteriše potrebe jedino efikasnog poslovanja osnovni cilj upravljanja troškovima je njihovo sniženje- redukcija i precizna veza troškova i

njihovih uzročnika, odnosno proizvoda i usluga zbog kojih su i nastali.

Kvalitet upravljanja troškovima se svodi na smanjenje angažovanog kapitala (imenioca) i to najčešće smanjenjem broja zaposlenih.

Iz prakse su poznata četiri tradicionalna pristupa redukcije troškova:

1. Kada se pristupa naglom ili postepenom smanjenju broja zaposlenih na taj način što se zatvaraju čitavi pogoni, službe, odeljenja...
2. Kada se istovremeno smanjuje broj zaposlenih, plate i ostalih primanja zaposlenih koji ostaju u preduzeću.
3. Treći pristup podrazumeva seljenje poslova u druge zemlje zbog jeftinije radne snage, gde se računa sa konkurentskom prednošću preko niskih troškova rada, koji često vode nižem kvalitetu proizvoda.
4. Četvrti pristup se odnosi na redukciju putem spajanja preduzeća, kako bi veličinom poslovanja smanjili troškovi po jedinici proizvoda i ukinuli pojedini zajednički troškovi koji se preklapaju.

### 7.2 Savremeni koncept upravljanja troškovima

Za savremene koncepte se vezuje period poslovanja od kada se osim efikasnosti, uspešnost meri i kroz kvalitet, fleksibilnost, zatim unikatnost i inovativnost.

To je novi pristup upravljanja troškovima koji ne polazi od redukcije postojećih troškova, već od stvaranja uslova za poslovanjem uz optimalne troškove tj. uslova koji ne dovode do prekomernih troškova.

Savremeni pristup upravljanja zalihama polazi od eliminacije uzroka koji dovode do potrebe za zalihama, a nakon toga insistira na kvalitetnom upravljanju.

U skladu sa novim pristupom savremenog upravljanja preduzećem koje se svodi na tzv. Pristup « pet olimpijskih nula »:

- Nula kvar- preventivno održavanje;
- Nula rok- ubrzavanje ili eliminacija promene upotrebljivih tehničkih sredstava
- Nula nedostatak- raditi dobro odmah
- Nula skladište- eliminisanje potreba za zalihama
- Nula papir- pojednostavljenje administrativnih procedura.

Stoga možemo razlikovati različite savremene koncepte upravljanja troškovima:

1. Koncept upravljanja troškovima zasnovan na standardnim troškovima;
2. Koncept upravljanja troškovima zasnovan na troškovima kvaliteta;
3. Koncept upravljanja troškovima po fazama životnog ciklusa proizvoda;
4. Koncept upravljanja troškovima zasnovan na ciljnim troškovima;
5. Koncept upravljanja troškovima zasnovan na stalnom poboljšanju troškova;

6. Koncept upravljanja troškovima zasnovan na aktivnostima;
7. Koncept upravljanja troškovima zasnovan na karakteristikama proizvoda.

## 8. FABRIKA ŠEĆERA "CRVENKA"

Fabrika šećera „Crvenka“ a.d. Crvenka (u daljem tekstu: „Preduzeće“), ulica Masarikova br. 7.

Fabrika šećera "Crvenka", je izgrađena 1912. godine kapitalom englesko-mađarskog društva. Razvoj fabrike je išao putem podizanja i povećanja kapaciteta (sa prvobitnih 1,200 tona repe dnevno na današnjih 6,500 tona). Tehnologija je sa pretežno češkog porekla, vremenom prebačena na nemačku tehnologiju. Današnja tehnologija ima mikroprocesorsko vođenje proizvodnog procesa. Kapacitet Fabrike iznosi 650,000 tona šećerne repe u prosečnom vremenu trajanja kampanje od 80 dana. Finansijski izveštaji prezentovani su u dinarima (RSD), domaćoj valuti Preduzeća i sve iskazane numeričke vrednosti predstavljene su u hiljadama dinara (RSD'000), osim ukoliko je drugačije navedeno.

Finansijski izveštaji su sastavljeni u skladu sa načelom istorijskog troška, osim za finansijske derivate, vrednovanje po poštenoj vrednosti primenjeno je kod dugoročnih i kratkoročnih plasmana, kod dugoročnih obaveza, kao i dela dugoročnih obaveza sa dospećem do jedne godine.

Svi plasmani inicijalno se priznaju u visini istorijske vrednosti, koju čini poštena vrednost prenetih sredstava, uvećane za troškove plasiranja.

Nakon početnog priznavanja, plasmani klasifikovani kao finansijska sredstva namenjena prodaji ili finansijska sredstva raspoloživa za trgovanje vrednuju se u visini fer vrednosti. Dobici ili gubici po osnovu plasmana raspoloživih za trgovanje priznaju se u okviru kapitala, kao posebna stavka, do trenutka prodaje plasmana, povraćaja ili nekog drugog postupka otuđenja, odnosno do trenutka potpunog obezvređivanja takvog plasmana, kada se akumulirani dobiti i gubici na kapitalu ukidaju i uključuju u bilans uspeha. Gotovina i gotovinski ekvivalenti prikazani u bilansu stanja obuhvataju gotovinu na računima kod banaka i gotovinu u blagajni. Za svrhu pripreme izveštaja o novčanim tokovima, gotovina i gotovinski ekvivalenti obuhvataju navedene pozicije, umanjene za minusna stanja na bankarskim računima, ukoliko postoje. Utvrđivanje cene koštanja zaliha nedovršene proizvodnje i gotovih proizvoda može se vršiti primenom različitih metoda obračuna troškova, kao što je:

- metod obračuna po stvarnim troškovima,
- po planskim (standardnim) troškovima,
- po normativnim troškovima,
- po varijabilnim troškovima i dr.

U našoj praksi najčešće se koriste prva dva metoda, tj. obračun po stvarnim troškovima i obračun po planskim troškovima.

Neto prodajna vrednost je procenjena prodajna cena u uobičajenom toku poslovanja, umanjena za procenjene troškove dovršenja proizvodnje i procenjene neophodne troškove prodaje.

Procenjena prodajna cena uzima se bez poreza na dodatu vrednost, akcize i drugih dažbina, ako su sadržane u prodajnoj ceni. Procenjeni troškovi dovršenja proizvodnje izračunavaju se za zalihe nedovršene proizvodnje. Do njih se, najčešće, dolazi primenom odgovarajućeg stepena (procenta) dovršenosti koji se utvrđuje prilikom popisa na cenu koštanja. Procenjeni neophodni troškovi prodaje izračunavaju se za zalihe nedovršene proizvodnje i zalihe gotovih proizvoda. Do njih se najčešće dolazi primenom odgovarajućeg procenta procenjenih troškova prodaje na procenjenju prodajnu cenu.

Troškovi proizvodnje grupišu se u tri šire kategorije, i to:

- Troškovi direktnog materijala,
- Troškovi direktnog rada i
- Opšti troškovi proizvodnje.

1. U troškove direktnog materijala spadaju troškovi sirovina, materijala i delova koji se koristi u proizvodnji gotovih proizvoda.

2. U troškove direktnog rada spadaju bruto zarade, naknade zarada i ostali troškovi proizvodnih radnika koji ručno ili pomoću alata i mašina rade na izradi proizvoda, a koji se u finansijskom knjigovodstvu evidentiraju na računima grupa 52/45 i stavom 950/902 u knjigovodstvu proizvodnje-konverzije.

3. Opšti troškovi proizvodnje su grupa troškova koja uključuje sve troškove proizvodnje, osim troškove direktnog materijala i direktnog rada. To su na primer, troškovi amortizacije, zarade režijskih radnika, troškovi održavanja postrojenja i opreme, interni transport i dr.

## 9. LITERATURA

- [1] Branislav Nerandžić, *Interna i operativna revizija*, 2006
- [2] Berberović, Š, Jelić, M. *Menadžment malih i srednjih preduzeća*, 2005.
- [3] Blacher, E.J, Kung, H.C, Lin, T.W, *Cost management*, 2002ć
- [4] Berberović, Š., Stavrić, B., *Troškovi i poslovna poslovna politika preduzeća*, 1990.

### Kratka biografija:



**Željka Majkić** rođena je u Somboru 1986. godine. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijskog inženjerstva i menadžmenta – Menadžment kvaliteta i logistike odbranila je 2011. godine.

**ANALIZA KREDITNE SPOSOBNOSTI INDUSTRIJSKOG PREDUZEĆA  
ANALYSIS OF THE CREDITWORTHINESS OF INDUSTRIAL COMPANY**Marko Serdar, Veselin Perović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I  
MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – Kroz rad je teorijskim istraživanjem, prikazana uloga i značaj finansijskog poslovanja, kao i važnost interne analize kreditne sposobnosti (boniteta) industrijskih preduzeća. Utvrđeno je koji su izvori informacija neophodni za davanje ocene o bonitetu, kao i kojim metodama se industrijsko preduzeće služi prilikom davanja ovakve ocene. U praktičnom delu rada je izvršena procena boniteta za tri industrijska preduzeća.

**Abstract** – Through the work of theoretical research is presented the role and importance of financial operations, as well as the importance of internal analysis of creditworthiness (solvency) of industrial companies. It was determined which sources of information are necessary to provide ratings on the creditworthiness, and which methods industrial company use to provide such an assessment. In the case study was conducted analysis of creditworthiness of three industrial companies.

**Cljučne reči** – *Finansije, Finansijski principi, Finansijsko izveštavanje, Bonitet, Kreditna sposobnost, Finansijska analiza*

**1. UVOD**

Analiza boniteta poslovanja predstavlja veoma važan aspekt donošenja odluka o finansiranju poslovnih procesa od strane finansijskog menadžmenta. U fokusu ovog rada stoji analiza kreditne sposobnosti industrijskog preduzeća kroz sveobuhvatnu analizu njegovog boniteta. Istražuju se interni i eksterni pogledi na analizu boniteta, izvori podataka za davanje ocene o bonitetu, kao i metode i tehnike neophodne za davanje ovakve ocene. Pre definisanja izvora podataka i metoda za ocenu, definisana je finansijska funkcija preduzeća i dat pregled osnovnih finansijskih principa koje svako preduzeće treba da ispuni zarad ispunjenja svog osnovnog cilja. Takođe se definišu pravila i izvori finansiranja. Na kraju rada predstavljeni su rezultati analize tri preduzeća iz sektora prerađivačke industrije.

**2. FINANSIJSKA FUNKCIJA I FINANSIJSKA  
POLITIKA PREDUZEĆA****2.1 Finansijska funkcija preduzeća**

Zahvaljujući postojanju i delovanju finansijske funkcije, preduzeće ostvaruje svoj vrhunski cilj – maksimizacija profita u dugom roku. Osnovni zadatak koji se stavlja pred finansije kao funkcionalnu jedinicu jednog

preduzeća, jeste kreiranje finansijske politike u skladu sa finansijskim principima i pravilima finansiranja. Delovanjem finansijske funkcije želi se obezbediti kontinuirani rast i razvoj preduzeća, očuvanje i jačanje finansijskog ugleda preduzeća, kao i minimizacija finansijskih rizika poslovanja. Strategijom i taktikom finansijskog upravljanja teži se iskorišćenju povoljnih trendova na tržištu i smanjenju negativnih uticaja dekonjunktura i monetarnih poremećaja, radi ostvarenja mogućnosti rasta i razvoja, pa s tim u vezi i jačanja finansijskog ugleda preduzeća.

Jedna od važnijih oblasti finansijske funkcije preduzeća je i oblast izbora najoptimalnije finansijske politike preduzeća, a usko povezano sa finansijskom politikom preduzeća je i razmatranje pitanja kojima se detaljnije definišu pravila finansiranja.<sup>1</sup>

**2.2 Finansijska politika preduzeća**

Ciljevi finansijske politike proizilaze iz ciljeva poslovne politike preduzeća koji se odnose na maksimiziranje dobiti u dugom roku. Samim tim se finansijska politika nalazi u sklopu poslovne politike preduzeća i može se reći da predstavlja njen novčani izraz. Finansijska politika obuhvata sveukupne novčane prilike, odnosno celokupno novčano stanje preduzeća. Cilj finansijske politike je održavanje i jačanje finansijske snage preduzeća, pod kojom se podrazumeva trajna sposobnost: plaćanja, finansiranja, investiranja, povećanja imovine vlasnika i zadovoljavanja finansijskih interesa svih učesnika preduzeća. Načela ili principi finansijske politike imaju cilj da utvrde idealan poredak odnosa u finansiranju preduzeća, pri čemu su sva načela finansijske politike usmerena na ostvarenje cilja finansijske politike – finansijske snage. Reč je o sledećim principima, odnosno načelima: finansijske stabilnosti, rentabilnosti, likvidnosti, finansijske elastičnosti, nezavisnosti, finansiranja u skladu sa rizikom, optimalnog aktivizacionog dejstva slike finansiranja

Sva navedena načela su međusobno povezana i često stoje u konkurentnom odnosu jedno naspram drugog, te se postavlja zadatak pred finansijsku politiku da izvrši njihovo optimalno usaglašavanje.

**3. PRAVILA I IZVORI FINANSIRANJA  
PREDUZEĆA****3.1 Pravila finansiranja preduzeća**

Pravila finansiranja određuju strukturu kapitala, tj. odnos između sopstvenog i pozajmljenog kapitala (vertikalna pravila finansiranja), kao i relaciju između delova imovine i kapitala (horizontalna pravila finansiranja).

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz diplomskog- master rada čiji mentor je dr Veselin Perović, docent.**

<sup>1</sup> Perović, V., Nerandžić, B., *Poslovne finansije*, Novi Sad, 2010., str. 46

Sva pravila imaju ulogu normale, pa se stvarna stanja upoređuju sa normalom određenog pravila i donose zaključci o finansijskom stanju preduzeća na osnovu odstupanja od te normale.

### 3.1.1 Vertikalna pravila finansiranja

Vertikalna pravila finansiranja nastoje da se kroz strukturu kapitala obezbedi rentabilnost, sigurnost, nezavisnost i elastičnost finansiranja. U odnos se stavljaju sopstveni prema pozajmljenom kapitalu, kao i rezervni prema osnovnom kapitalu.

### 3.1.2 Horizontalna pravila finansiranja

Horizontalna pravila finansiranja bave se odnosima delova imovine i kapitala.

Postoji veliki broj ovih pravila. Pravila koja privlače najveću pažnju nauke i prakse su: zlatno (bankarsko) pravilo finansiranja, zlatna bilansna pravila finansiranja, ostala pravila finansiranja (2:1, 1:1, pravilo o odnosu gotovine i kratkoročnih obaveza).

### 3.2 Izvori finansiranja preduzeća

Radi ispunjenja finansijskih principa poslovanja, preduzeće može da pribavi neophodna sredstva iz sopstvenih (unutrašnjih) i/ili tuđih (spoljašnjih) izvora. Osim ovih osnovnih, postoje i specifični izvori finansiranja.

## 4. INTERNI I EKSTERNI POGLED NA ANALIZU BONITETA

Pojam boniteta potiče od latinske reči "bonus", koja znači dobar i predstavlja skup osobina jednog subjekta koji ga čine dobrim i sigurnim dužnikom, bilo da je reč o poslovnoj banci u koju se ulažu finansijska sredstva ili o preduzeću kojem se odobravaju krediti.

Interno, preduzeće sagledava sopstvene performanse u svrhu: procene mogućnosti finansiranja, povišenja rezultata poslovanja, identifikacije, analize i mogućnosti praćenja kreditnog rizika, povećanja samosvesnosti organizacije (informisanosti menadžmenta), predupređenja krize likvidnosti, tj. izbegavanja situacije prezaduženosti i eventualne nemogućnosti ispunjavanja obaveza, itd.

Može se reći da dobra kreditna sposobnost podrazumeva ispunjenost finansijskih principa poslovanja.

Eksterna analiza boniteta, odnosno kreditne sposobnosti, se sprovodi od strane agencija za eksterni kreditni rejting u skladu sa BAZEL 2 standardom. U svetu su najpoznatije eksterne rejting agencije Standard&Poor's, Moody's i Fitch.

## 5. IZVORI PODATAKA ZA OCENU BONITETA

Preduzeće svoj bonitet ocenjuje na bazi imovinske, finansijske i prinostne pozicije u čiji uvid dolazi prvenstveno analizom finansijskih izveštaja.

Kada sprovodi analizu boniteta svojih partnera, preduzeću su na raspolaganju javni podaci koji se vode u okviru Registra za finansijske izveštaje, odnosno Izveštaj o bonitetu pravnih lica i preduzetnika.

## 5.1 Finansijski izveštaji

Finansijski izveštaj čini set propisanih obrazaca, u kojima obveznik, prema Zakonu o računovodstvu i reviziji, daje prikaz svog finansijskog položaja i poslovnih promena u izveštajnoj godini.

Pravno lice i preduzetnik sastavljaju i prikazuju finansijske izveštaje za tekuću poslovnu godinu sa stanjem na dan 31. decembra tekuće godine. Velika i srednja pravna lica su u obavezi da primenjuju MRS i MSFI standarde, dok to nije slučaj sa malim preduzećima. Saglasno računovodstvenoj regulativi, finansijski izveštaji velikog i srednjeg pravnog lica su: Bilans stanja, Bilans uspeha, Izveštaj o tokovima gotovine, Izveštaj o promenama na kapitalu, Statistički aneks, i Napomene uz finansijske izveštaje. Finansijski izveštaji malog pravnog lica i preduzetnika su: Bilans stanja, Bilans uspeha, i Statistički aneks.

## 5.2 Javni podaci na osnovu pozitivnih zakonskih akata

Podaci o bonitetu se vode u okviru Registra finansijskih izveštaja i podataka o bonitetu pravnih lica i preduzetnika, a prema metodologiji „Metodologija za utvrđivanje podataka i pokazatelja o bonitetu pravnih lica i preduzetnika i davanje mišljenja o bonitetu privrednih društava“, podaci o bonitetu se dele na: Osnovne, odnosno statusne podatke, Računovodstvene podatke i pokazatelje, Podatke o reviziji finansijskih izveštaja, Podatke o danima nelikvidnosti i Podatke o hartijama od vrednosti.

## 6. METODE I TEHNIKE ZA OCENU BONITETA

U svrhu interne procene kreditne sposobnosti, odnosno sopstvenog boniteta, preduzeću su na raspolaganju kvalitativne i kvantitativne metode.

Među značajnijim tehnikama kvalitativne procene za industrijsko preduzeće su: analiza industrijske grane u kojoj preduzeće obavlja delatnost, analiza tržišne pozicije preduzeća, poslovni ciklus u kome se nalazi preduzeće i SWOT analiza. Kvalitativno se preduzeće određuje u odnosu na sredinu u kojoj obavlja svoje poslove i stvara jasniju sliku o trenutnom i željenom stanju.

Kvantitativne metode bi se mogle podeliti na tradicionalne i savremene, gde ove savremene uglavnom koriste banke u svrhu razvoja modela za internu procenu kreditnog rizika. Industrijska preduzeća zarad interne ocene kreditne sposobnosti, odnosno sopstvenog boniteta, najčešće polaze od tradicionalne kvantitativne metode, finansijske analize. Finansijska analiza treba da da odgovor na pitanje u kojoj meri preduzeće ispunjava osnovne finansijske principe i bavi se istraživanjem i kvantificiranjem funkcionalnih odnosa koji postoje između bilansnih pozicija u bilansu stanja i bilansu uspeha. Osnovu finansijske analize čini analiza finansijskih izveštaja.

## 6.1 Analiza finansijskih izveštaja

U okviru analize finansijskih izveštaja se najčešće vrši: horizontalna i vertikalna analiza bilansa, racio analiza, analiza novčanih tokova, analiza neto obrtnog fonda.

### 6.1.1 Horizontalna i vertikalna analiza

Horizontalna analiza finansijskih izveštaja predstavlja komparativnu analizu vrednosti bilansnih pozicija tekuće i predhodnih godina. Utvrđene promene, na osnovu horizontalne analize u vidu odstupanja (smanjenja ili porasta vrednosti datih pozicija finansijskog izveštaja), izražavaju se u procentima.

Vertikalnom analizom finansijskog izveštaja prikazuje se procentualno učešće stavki, pozicija, grupa i podgrupa finansijskog izveštaja u bilansnoj sumi, odnosno određenom totalu datog izveštaja. Horizontalna i vertikalna analiza predhode složenijim analizama finansijskih izveštaja.

### 6.1.2 Racio analiza

Racio analiza se zasniva na podacima iz bilansa stanja i bilansa uspeha. Odnos između bilansnih pozicija izražen u matematičkoj formuli naziva se racio. Broj racia (koeficijenata) koji se koriste u analizi kreditne sposobnosti preduzeća zavisi od samog analitičara, metodologije koju primenjuje, kao i vrste delatnosti kojom se preduzeće bavi. Ipak, u osnovne racio pokazatelje spadaju pokazatelji: likvidnosti, aktivnosti, finansijske strukture, rentabilnosti i tržišne vrednosti. Racio analiza pruža detaljan uvid u ispunjenost finansijskih principa poslovanja.

### 6.1.3 Analiza novčanih tokova

Analizom tokova gotovine analitičar procenjuje raspoloživa novčana sredstva preduzeća za izmirenje dospelih kreditnih obaveza. Izveštaj o novčanim tokovima prikazuje promene u tokovima gotovine i gotovinskih ekvivalenta u određenom obračunskom periodu.

### 6.1.4 Analiza neto obrtnog fonda

Neto obrtni fond predstavlja jedan od najkvalitetnijih pokazatelja pomoću koga se dolazi do zaključka o raspoloživim obrtnim sredstvima koja preduzeću stoje na raspolaganju kao slobodna sredstva.<sup>2</sup>

Izračunavanje Neto obrtnog fonda bazira se na podacima iz Bilansa stanja, pri čemu se zahteva ispunjenje zlatnog bilansnog pravila finansiranja odnosno bilansna ravnoteža.

## 6.2 Korporativni credit – scoring modeli

U bankarskoj praksi se za kvantificiranje kreditnog rizika (PD<sup>3</sup>) koriste credit – scoring modeli. Postoji veliki broj

<sup>2</sup> Marić, B., *Upravljanje investicijama*, Novi Sad, 2008., str. 44

<sup>3</sup> Probability of default – verovatnoća neizvršenja doznaka, odnosno nelikvidnost

scoring modela, ali svi oni u osnovi predstavlja kvantitativni model za merenje (procenu) nivoa rizičnosti dužnika i/ili plasmana. Obeležje kvantitativnog modela, nose zbog činjenice da je svaki scoring model zasnovan na razvijenim statističkim, matematičkim i informatičkim rešenjima i da je njegov rezultat numerička vrednost koja u definisanoj vrednosnoj skali internog rejtinga odgovara određenom nivou rizičnosti.

U svrhu interne procene verovatnoće bankrotstva, jednom preduzeću može da posluži Altmanov model zasnovan na diskriminantnoj analizi.

## 7. ANALIZA BONITETA KOMPANIJA AD MLINTEST ŠID, PLIMA PEK AD KRUŠEVAC I AD ŽITOPROMET – MLINPEK STARA PAZOVA

U svrhu procene boniteta ovih kompanija iz prerađivačkog sektora najpre je urađena analiza njihovog poslovnog okruženja kako bi podaci dobijeni iz finansijske analize imali stvarnu normu za poređenje. Ovo se pre svega odnosi na podatke dobijene racio analizom.

Pre same finansijske analize upotrebljen je Altmanov Z skor model za predviđanje bankrotstva, kako bi se na samom početku istraživanja stekao uvid u bonitet posmatranih kompanija.

U okviru primene Altmanovog modela izračunati su Z i Z' skor na osnovu sledećih formula:

Opšta formula:  $Z = 1,2 X_1 + 1,4 X_2 + 3,3 X_3 + 0,6 X_4 + 1,0 X_5$

Formula za privatna preduzeća:  $Z' = 0,717 X_1 + 0,847 X_2 + 3,107 X_3 + 0,420 X_4 + 0,998 X_5$

Na osnovu pokazatelja iz finansijskih izveštaja posmatranih preduzeća došlo se do sledećih Altmanovih pokazatelja:

Altman - ovi pokazatelji	Mlintest a.d., Šid	Žitopromet Mlinpek a.d., Stara Pazova	Plima pek a.d., Kruševac
X1	0,5975749	-0,091599891	-0,167170632
X2	0,211120182	0,059460368	0,008991414
X3	0,205726788	0,063711612	0,001588759
X4	5,262715427	0,518616915	0,307396614
X5	0,933154172	2,183875297	0,436010261

Slika 1: Altmanovi pokazatelji

Gledajući pokazatelj X1, na samom početku se uočilo da preduzeća Žitopromet i Plima pek imaju problema sa podmirivanjem kratkoročnih obaveza. X2 pokazatelj u ovom slučaju odslikava malu profitabilnost ova dva preduzeća, a X3 njihovu malu zaradivačku moć. Pokazatelj X4 prikazuje veliko poverenje ulagača u preduzeće Mlintest, nasuprot druga dva preduzeća. Iz pokazatelja X5 bilo je jednostavno zaključiti da sredstva preduzeća Žitopromet generišu duplo više prihode od sredstava preduzeća Mlintest i čak 5 puta više od sredstava preduzeća Plima pek.

Z i Z' skor za posmatrane firme su prikazane na slici 2.

Rezultat	Mlintest a.d., Šid	Žitopromet Mlinpek a.d., Stara Pazova	Plima pek a.d., Kruševac
Z skor	5,782339962	2,678618412	0,437674353
Z' skor	4,38810147	2,579964439	0,456935475

Slika 2: Analiza verovatnoće bankrotstva

Prema dobijenim rezultatima, a poštujući Altmanove intervale za  $Z$  i  $Z'$  skor došlo se do zaključka da se preduzeće Mlintest a.d. Šid nalazi u sigurnoj zoni, Žitopromet Mlinpek a.d. Stara Pazova u sivoj zoni, dok se Plima Pek Kruševac nalazi u zoni bankrotstva.

Razlog izuzetno dobrog skora preduzeća Mlintest (donja granica sigurne zone za  $Z$  je 2.99, dok je za  $Z'$  2.9), leži isključivo u pokazatelju  $X_4$ , ili bolje rečeno malim obavezama. Žitopromet se nalazi u sivoj zoni, ali blizu sigurne zone i kasnije urađena finansijska analiza je pokazala da ovo preduzeće posluje u proseku grane. Za preduzeće Plima pek se prema ovoj metodi predviđa bankrotstvo u naredne dve godine.

Finansijskom analizom potvrđeni su rezultati dobijeni Altmanovim modelom u pogledu dobrote poslovanja, odnosno boniteta posmatranih kompanija.

## 6. ZAKLJUČAK

U cilju obezbeđenja kontinuiranog rasta i razvoja kroz jačanje finansijskog ugleda, preduzeće se vodi politikom finansiranja koja proizilazi iz njegove finansijske funkcije. Za dobar finansijski ugled neophodno je da se preduzeće nalazi u dobrom finansijskom položaju koji pretpostavlja ispunjenje finansijskih principa poslovanja. Bonitet preduzeća odražava meru uspešnosti poslovanja preduzeća, tj. njegovu ukupnu poziciju, organizacionu, kadrovsku i materijalno – finansijsku konstituciju, poslovnu reputaciju, razvojne programe i poslovnu perspektivu, a ne samo mogućnost da servisira dospele obaveze. Preduzeće sa dobrim bonitetom predstavlja sigurnijeg dužnika od onog sa lošim, te je dobar bonitet pokazatelj dobre kreditne sposobnosti.

Preduzeće bi trebalo da vrši konstantan monitoring svoje uspešnosti poslovanja, kao i uspešnosti poslovanja svojih partnera, ne bi li bilo u stanju da sagleda buduće trendove i izbegne eventualnu krizu likvidnosti.

Nesumnjiv je značaj interne procene kreditne sposobnosti za industrijsko preduzeće, kako se ocenom sopstvenog boniteta stiče uvid u ukupne poslovne performanse sa jedne strane, a sa druge, povećava samosvesnost organizacije preduzeća, čime se potpomaže proces donošenja odluka finansijskog menadžmenta.

## 7. LITERATURA

- Altman, I., E., Hotchkiss, E., *Corporate financial distress and bankruptcy*, Wiley Finance, 2006.
- Brealey, Meyers, *Principles of Corporate Finance – Seventh Edition*, The McGraw – Hill Companies, 2003.
- Knežević, G., *Analiza finansijskih izveštaja*, Beograd, 2009.
- Marić, B., *Upravljanje investicijama*, Novi Sad, 2008.
- Nerandžić, B., *Sistem internih kontrola i operativna revizija*, Naučno – stručni rad, 2004.
- Perović V., Nerandžić B.: *Poslovne finansije*, Novi Sad, 2010.
- Ross, Westerfield, Jaffe, *Corporate Finance – Sixth Edition*, The McGraw – Hill Companies, 2002.

### Kratka biografija:



**Marko Serdar** rođen je 1985. godine u Rumi. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka radio je iz oblasti Finansijskog poslovanja – Analiza kreditne sposobnosti industrijskog preduzeća.



**Veselin Perović** rođen je u Peći. Doktorirao je na Fakultetu Tehničkih Nauka, a 2006. godine je izabran u zvanje docenta. Oblast njegovog profesionalnog interesovanja: međunarodno poslovanje kontroling i finansijski menadžment.



## PROJEKTOVANJE ŠEME BAZE PODATAKA INFORMACIONOG SISTEMA LOVAČKOG SAVEZA

### MODELING OF THE DATABASE OF INFORMATION SYSTEM OF HUNTING ASSOCIATION

Miodrag Vidicki, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

#### Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

**Kratak sadržaj** – U okvirima rada izvršena je identifikacija korisničkih zahteva lovačkog saveza, na osnovu odgovarajuće zakonske regulative i pratećih pravilnika. Projektovana je konceptualna šema baze podataka, izvršena odgovarajuća transformacija konceptualne u implementacionu šemu. Implementaciona šema baze podataka je realizovana u Microsoft SQL Server-u.

**Abstract** – This work was carried out customer identification requirements under the Hunting Association, based on legislation and accompanying regulation. It consists: designed conceptual scheme of the database, selected implementation model and transformation of the conceptual scheme into implementation scheme of database. Implementation database schema is implemented in Microsoft SQL Server.

**Ključne reči:** baza podataka, informacioni sistem, UML, Microsoft SQL Server, Microsoft SQL Server Management Studio, XAML, XML.

#### 1. UVOD

Republika Srbija na svojoj teritoriji ima tri lovačka saveza: Lovački Savez Vojvodine, Lovački Savez Srbije i Lovački Savez Kosova i Metohije, sa ukupno 323 lovišta i 227 lovačka društva. Cilj lovačkih saveza jeste obezbeđivanje održivog gazdovanja populacijama divljači i njihovih staništa na način i u obimu kojim se trajno održava i unapređuje vitalnost populacija divljači, proizvodna sposobnost staništa i biološka raznovrsnost, čime se postiže ispunjavanje ekonomskih, ekoloških i socijalnih funkcija lovstva [1].

Uspešnoj realizaciji ovih ciljeva svakako bi doprineo razvoj softverskog paketa za podršku informacionog sistema lovačkog saveza (ISLS). Projektovanje i implementacija svakog informacionog sistema je izuzetno složen posao, koji zahteva timski rad.

Proces projektovanja baze podataka je značajan deo tog procesa. Ključni deo procesa projektovanja baze podataka čine: faze konceptualnog i implementacionog (logičkog) projektovanja.

Predmet ovog rada jeste prikaz konceptualne i implementacione šeme baze podataka lovačkog saveza, kao i prototipa aplikacije za podršku ISLS ([2] i [3]).

#### NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bila prof. dr Sonja Ristić.

#### 2. OPIS REALNOG SISTEMA

U ovom poglavlju će ukratko biti opisan realni sistem, dok se njegov detaljan opis može se naći u [2]. Lovački savezi upravljaju lovištima. Lovište je zaokružena prirodna celina u kojoj postoje uslovi za trajnu zaštitu, upravljanje, lov, korišćenje i unapređivanje populacija divljači. Lovišta su data na gazdovanje korisnicima lovišta. U lovištima se nalaze različite vrste divljači, koje mogu da budu trajno zaštićene ili lovostajem zaštićene. Lovac je fizičko lice koje je steklo lovnu kartu za tekuću lovnu godinu, ispunjava uslove iz propisa kojima se reguliše oružje i municija i osposobljeno je za lov divljači. Ovlašćeno lice korisnika lovišta izdaje dozvolu za lov. Postoje tri vrste dozvole za lov: lov sitne divljači, pojedinačni lov krupne divljači i grupni lov krupne divljači. Na dozvoli za lov se nabroja koja vrsta divljači sme da se odstreliti i koliko jedinki, takođe se nabrajaju i lovci koji će učestvovati u lovu. Dvanaest časova nakon završenog lova ovlašćeno lice sačinjava izveštaj o izvršenom lovu. Na izveštaju se nabroja koji lovac je odstrelilo koju vrstu divljači i koliko jedinki. Odstreljena divljač mora biti obeležena markicama, o kojima se mora voditi precizna evidencija.

#### 3. METODOLOGIJA RADA

U radu je primenjena metoda objektno-orijentisane analize i dizajna. Korisnički zahtevi prikupljeni su primenom tehnike intervjuja i uzorkovanja dokumentacije. Prilikom definisanja korisničkih zahteva značajnu ulogu je imao Zakon o divljači i lovstvu i Pravilnik o uslovima i načinu organizovanja lova, izgledu i sadržini obrasca lovne karte, izgledu i sadržini obrasca dozvole za lov krupne divljači i dozvole za lov sitne divljači, kao i izgledu i sadržini obrasca izveštaja o izvršenom lovu.

Na ovaj način izbegnute su uobičajne promene zahteva od strane korisnika u kasnijim fazama razvoja, koje nastaju kao posledica nedovoljne kompetentnosti korisnika prilikom definisanja korisničkih zahteva u ranijim fazama razvoja softvera.

U ovom slučaju, zakonskim odredbama i Pravilnikom veoma jasno i precizno su regulisani prava, obaveze, procedure i struktura odgovarajućih dokumenata u oblasti lovstva.

To je omogućilo projektovanje šeme baze podataka koja će manje biti podložna eventualnim izmenama usled pogrešno postavljenih ili interpretiranih korisničkih zahteva, što često može biti slučaj kada se specificiranje korisničkih zahteva vrši prvenstveno tehnikom intervjuja.



```

Vrsta_divljaci ({ID_VD, NAZIV_VD, NAZIV_LAT,
                POCETAK_LOVOSTAJA, KRAJ_LOVOSTAJA,
                STATUS_DIVLJACI}, {ID_VD})
Con(Vrsta_divljaci, STATUS_DIVLJACI) = {'1', '2'}
Korisnik_lovista ({ID_KR, NAZIV_KR, TIP_KR}, {ID_KR})
Korisnik_lovista[ID_KR] ⊆ Loviste[ID_KR]
Con(Korisnik_lovista, TIP_KR) = {'1', '2', '3'}
Loviste ({ID_LOVISTA, UKUPNA_P, LOVNA_P,
          TIP_LOVISTA, GRANICE, ID_KR, NAZIV_L}, {ID_LOVISTA})
Loviste[ID_KR] ⊆ Korisnik_lovista[ID_KR]
Null(Loviste, ID_KR) = ⊥
Con(Loviste, TIP_LOVISTA) = {'1', '2'}
Divljac_loviste_stanje ({ID_VD, ID_LOVISTA, BROJCANO_STANJE,
                        D_BROJANJA, D_PROMENE, OPT_FOND, VRSTA_PROMENE,
                        NAPOMENA}, {ID_VD + ID_LOVISTA})
Con(Divljac_loviste_stanje, VRSTA_PROMENE) = {'1', '2'}
Divljac_loviste_stanje [ID_VD] ⊆ Vrsta_divljaci [ID_VD]
Divljac_loviste_stanje [ID_LOVISTA] ⊆ Loviste [ID_LOVISTA]
Lovna_karta ({REG_BR_LK, D_LK, IME, PREZIME,
              JMBG_ID, DRZAVA, BR_LICNE_K, VRSTA_LK, L_MESEC,
              L_GODINA}, {REG_BR_LK})
Con(Lovna_karta, VRSTA_LK) = {'1', '2'}
(∀r(Lovna_karta))(∀t ∈ r)
((t[VRSTA_LK] = '1' ⇒ t[L_MESEC] ≠ ω ∧ t[L_GODINA] = ω) ∧
(t[VRSTA_LK] = '2' ⇒ t[L_MESEC] = ω ∧ t[L_GODINA] ≠ ω))
Con(Lovna_karta, L_MESEC) = {'1', '2', '3', '4', '5', '6', '7', '8', '9', '10',
                                '11', '12'}
Oruzni_list ({BROJ_OL, NAZIV_OL, KALIBAR_OL, REG_BR_LK},
              {BROJ_OL})
Oruzni_list [REG_BR_LK] ⊆ Lovna_karta [REG_BR_LK]
Dozvola_za_lov ({SER_BR_DZL, D_IZDAVANJA, D_VAZENJA,
                OL_DZL, OL_IZVESTAJ, STRUCNI_PRATILAC, BROJ_IZVESTAJA,
                V_POCETKA, V_ZAVRSETKA, VRSTA_DOZVOLE, BROJ_LOVACA,
                ID_LOVISTA}, {SER_BR_DZL})
Dozvola_za_lov [ID_LOVISTA] ⊆ Loviste [ID_LOVISTA]
Null(Dozvola_za_lov, ID_LOVISTA) = ⊥
Con(Dozvola_za_lov, VRSTA_DOZVOLE) = {'1', '2', '3'}
Lovna_karta_dzl ({SER_BR_DZL, REG_BR_LK, VODJA_GRUP},
                 {SER_BR_DZL + REG_BR_LK})
Con(Lovna_karta_dzl, VODJA_GRUP) = {0, 1}
Lovna_karta_dzl [SER_BR_DZL] ⊆ Dozvola_za_lov [SER_BR_DZL]
Lovna_karta_dzl [REG_BR_LK] ⊆ Lovna_karta [REG_BR_LK]
Izgubljena_divljac ({SER_BR_DZL, ID_VD, POL,
                    STAROSNA_KLASA, TEZINA_TROFEJNA_V},
                    {SER_BR_DZL + ID_VD})
Izgubljena_divljac [SER_BR_DZL] ⊆ Dozvola_za_lov [SER_BR_DZL]
Izgubljena_divljac [ID_VD] ⊆ Vrsta_divljaci [ID_VD]
Dozvola_stavke ({SER_BR_DZL, ID_VD, ID_LOVISTA, BR_JEDINKI,
                POL, STAROSNA_KLASA, TROFEJNA_VREDNOST},
                {SER_BR_DZL + ID_VD})
Dozvola_stavke [SER_BR_DZL] ⊆ Dozvola_za_lov [SER_BR_DZL]
Dozvola_stavke [ID_VD, ID_LOVISTA] ⊆
    Divljac_loviste_stanje [ID_VD, ID_LOVISTA]
Dozvola_stavke[ID_LOVISTA] ⊆
    ▷◁ (Dozvola_stavke, Dozvola_za_lov) [ID_LOVISTA]
Con(Dozvola_stavke, POL) = {'1', '2'}
Dozvola_za_lov [SER_BR_DZL] ⊆ Dozvola_stavke [SER_BR_DZL]
Stavka_odstrela ({SER_BR_DZL, REG_BR_LK, ID_VD,
                  POL, STAROSNA_KLASA, BROJ_ODSTRELJENIH_DIVLJACI,
                  NAPOMENA}, {SER_BR_DZL + REG_BR_LK + ID_VD})
Stavka_odstrela [SER_BR_DZL, REG_BR_LK] ⊆
    Lovna_karta_dzl [SER_BR_DZL, REG_BR_LK]
Stavka_odstrela [ID_VD] ⊆ Vrsta_divljaci [ID_VD]
Markice ({ID_MARKICE, REG_BR_LK, SER_BR_DZL, ID_VD},
           {SER_BR_DZL + ID_MARKICE})
Markice [REG_BR_LK, SER_BR_DZL, ID_VD] ⊆
    Stavka_odstrela [REG_BR_LK, SER_BR_DZL, ID_VD]
Pas ({SER_BR_DZL, RBR_PSA_NA_DOZVOLI, BROJ_ID_KARTICE,
        OSTALO}, {SER_BR_DZL + RBR_PSA_NA_DOZVOLI})
Pas [SER_BR_DZL] ⊆ Dozvola_za_lov [SER_BR_DZL]

```

Listing 1. Šema relacione baze podataka

Implementacija baze podataka izvršena je primenom sistema za upravljanje bazom podataka *Microsoft SQL Server*. Za implementaciju skupa šema relacija i

međurelacionih ograničenja u *Microsoft SQL Server*-u korišćen je alat *Microsoft SQL Server Management Studio*. Radi lakšeg predstavljanja svih tabela i međurelacionih ograničenja, formiran je dijagrama šeme baze podataka, koji je dat u [3].

## 6. IZRADA PROTOTIPA APLIKACIJE

U cilju testiranja kvaliteta i mogućnosti projektovane šeme baze podataka izvršena je izrada prototipa aplikacije u *Microsoft Silverlight*-u. Za razvoj prototipa aplikacije korišćen je alat *Microsoft Visual Studio*. Polazna tačka je bila implementirana šema baze podataka na osnovu koje je formiran model podataka aplikacije, tako što je dodat *ADO.NET Entity Data Model*, čija je dijagramska reprezentacija prikazana na slici 2. Za razvoj prezentacionog sloja aplikacije je korišćen XAML (*Extensible Application Markup Language*). XAML je nastao kao deo WPF (*Windows Presentation Foundation*), da bi se omogućilo razdvajanje poslovne logike od prezentacione logike. XAML je zasnovan na XML (*eXtensible Markup Language*) jeziku, ali ima drugačiju funkciju. XML se, kao neutralni format, najviše koristi za razmenu podataka, kao model za bazu podataka, a kao meta jezik može se koristiti za definisanje drugih jezika. XAML se koristi u prezentacionom sloju za definisanje korisničkog okruženja i u tu svrhu koristi sintaksu XML-a. Na ovaj način XML dobija jednu novu upotrebu u razvoju korisničkog okruženja, koju do momenta pojave XAML nije imao. Osnovna struktura svakog XAML fajla, prikazana je na listingu 2.

```

<navigation:Page x:Class="LovackiSavez.Views.Page1"
xmlns="http://schemas.microsoft.com
winfx/2006/xaml/presentation"
xmlns:x="http://schemas.microsoft.com
winfx/2006/xaml"
xmlns:d="http://schemas.microsoft.com
expression/blend/2008"
xmlns:mc="http://schemas.openxmlformats.org/markup-
compatibility/2006"
mc:Ignorable="d"
d:DesignWidth="640" d:DesignHeight="480"
Title="Page1 Page">
<Grid x:Name="LayoutRoot">
</Grid>
</navigation:Page>

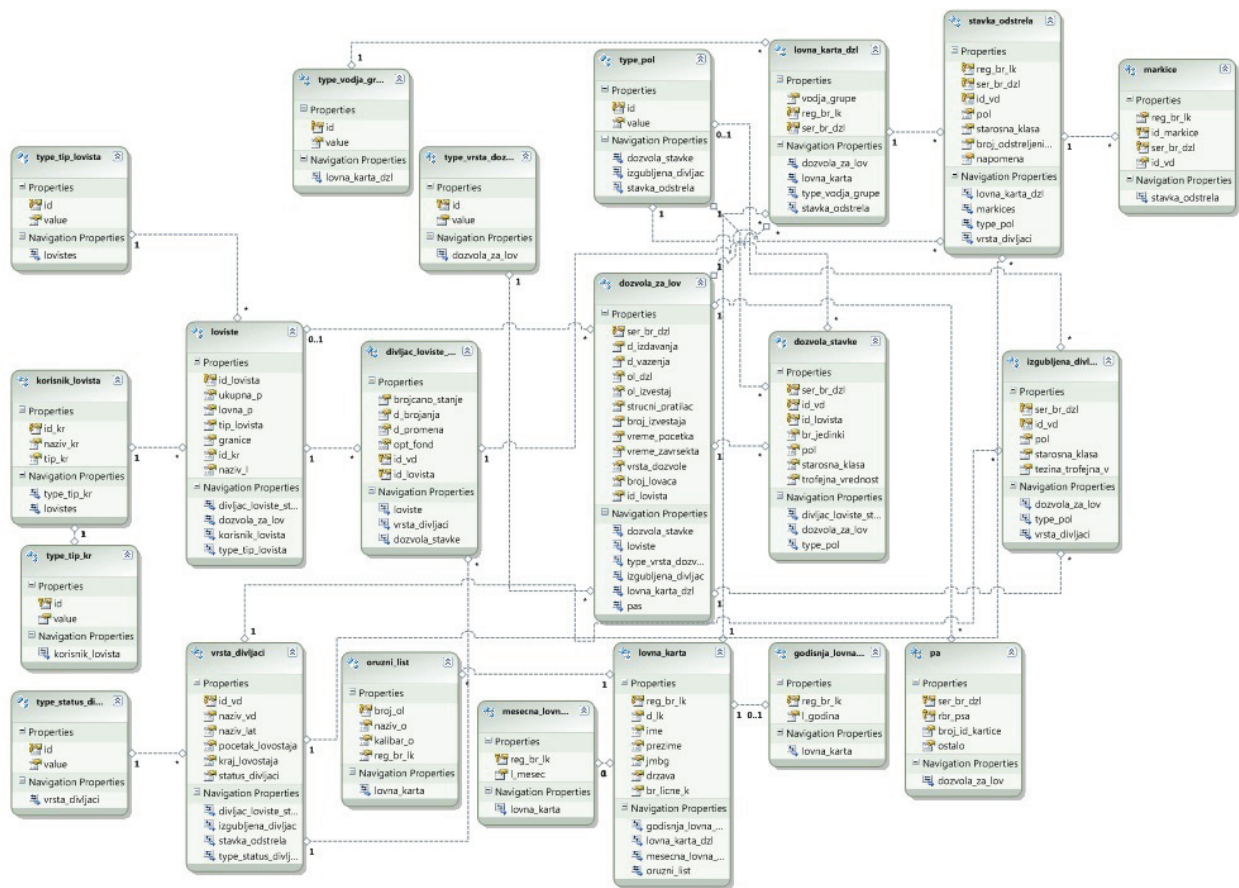
```

Listing 2. Osnova struktura XAML fajla

Prikazani XAML fajl se sastoji iz dva elementa: stranice (*Page*) i grida (*Grid*), čiji tagovi su boldirani na listingu 2. U okviru elementa *Page* specificiraju se osnovni atributi stranice. *Grid* predstavlja primer kontejnerske komponente za grupisanje elemeneta. Izgled ekranske forme za evidenciju dozvola za lov, prototipa aplikacije, prikazan je na slici 3.



Slika 3. Izgled forme za evidenciju dozvole za lov



Slika 2. Dijagramska reprezentacija dobijenog modela podataka

## 7. ZAKLJUČAK

Projektovanje konceptualne šeme baze podataka predstavljalo je najkompleksniji deo rada, tako da je ovom delu rada posvećeno najviše vremena. Transformacija konceptualne u implementacionu šemu baze podataka svakako je važan zadatak koji se obavlja prema unapred jasno definisanim i strogim pravilima. U radu je u ovoj fazi projektovanja uložena značajna napor u cilju što sveobuhvatnijeg specificiranja ograničenja koja postoje u realnom sistemu. Realizacijom ovih ograničenja deklarativnim i proceduralnim mehanizmima odabranog sistema za upravljanje bazom podataka značajno se utiče na verodostojnost i konzistentnost baze podataka. Nakon testiranja prototipa aplikacije ustanovljeno je da implementaciona šema baze podataka zadovoljava neophodne kriterijume i može se koristiti za dalji razvoj aplikacije, što svakako predstavlja jedan od budućih pravaca rada na projektovanju i razvoju informacionog sistema lovačkog saveza.

## 8. LITERATURA

[1] Zakon o divljači i lovstvu, službeni glasnik RS, br 18/2010.

[2] Vidicki Miorag, *Projektovanje šeme baze podataka informacionog sistema lovačkog saveza*, Završni rad, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2010.

[3] Vidicki Miorag, *Razvoj softverskog paketa za podršku informacionog sistema lovačkog saveza – Podsystem osnovne evidencije*, Diplomski-master rad, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2011.

[3] www.lovacki-savez-srbije.com

[4] Mogin.P., Luković I., Govedarica M., *Principi projektovanja baza podataka*, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, 2004.

[5] Elmasri R, Navathe S. B, *Database Systems*, 6th Edition, 2011.

[6] Lazarević B., Marjanović Z., Aničić N., Babarogić S., *Baze podataka*, Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, 2003.

### Kratka biografija:



**Miodrag Vidicki** rođen je u Novom Sadu 1985. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijsko inženjerstvo i menadžment – Informaciono upravljački i komunikacioni sistemi odbranio je 2011.god.

**OPRAVDANOST ZAMJENE LOŽ ULJA U SISTEMU GRIJANJA VIŠEPORODIČNE STAMBENE ZGRADE DRVNIM PELETOM****JUSTIFIABILITY OF REPLACING FUEL OIL IN MULTI-FAMILY RESIDENTIAL BUILDING HEATING SYSTEM WITH WOOD PELLETS**

Darinka Gojković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – INDUSTRIJSKO INŽINJERSTVO I MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – *Master rad analizira prednosti obnovljivih izvora energije, biomasu i detaljno opisuje drveni pelet, kao i opravdanost uvođenja grijanja višeporodične stambene zgrade u odnosu na grijanje na lož ulje.*

**Abstract** – *Masters graduate paper analyzes the advantages of renewable energy sources, biomass and thoroughly describes wood pellet and justifiability of replacing fuel oil in multi-family residential building heating system with wood pellet.*

**Ključne reči** – *Obnovljivi izvori energije, biomasa i pelet*

**1. UVOD**

Energetske krize ranih sedemdeseti godina, saznanje da su rezerve fosilnih goriva ograničene i konačne, a zagađenje okoline pri korišćenju fosilnih goriva ogromno, intenzivirali su istraživanje novih obnovljivih izvora energije. Fosilna goriva (ugalj, plin, ulja) trenutno participiraju u svjetskoj potrošnji energije sa oko 79%, nuklearna energija zauzima udio od 7%, a obnovljivi izvori energije participiraju sa oko 14%.

U obnovljive izvore energije spadaju:

- ❖ hidroenergija,
- ❖ biomasa i otpad,
- ❖ sunčeva energija,
- ❖ energija vjetra i
- ❖ geotermalna energija.

Razvoj obnovljivih izvora energije važan je zbog nekoliko razloga:

- ❖ obnovljivi izvori energije imaju vrlo važnu ulogu u smanjenju emisije ugnjen dioksida (CO<sub>2</sub>) u atmosferu. Smanjenje emisije CO<sub>2</sub> u atmosferu je politika Evropske unije, pa se može očekivati da će i naša zemlja morati prihvatiti tu politiku.
- ❖ povećanje udjela obnovljivih izvora energije povećava energetska održivost sistema. Takođe pomaže u poboljšavanju sigurnosti dostave energije na način da smanjuje ovisnost o uvozu energetskih sirovina i električne energije.

- ❖ očekuje se da će obnovljivi izvori energije postati ekonomski konkurentni konvencionalnim izvorima energije u srednjem do dugom razdoblju.

**2. ENERGIJA BIOMASE**

Biomasa je biorazgradivi dio proizvoda, otpada i ostataka poljoprivredne proizvodnje (biljnog i životinjskog porijekla), šumarske i srodnih industrija.

Biomasa je obnovljivi izvor energije, a uopšteno se može podijeliti na drvenu, nedrvnu i životinjski otpad, unutar čega se mogu razlikovati:

- ❖ drvena biomasa (ostaci iz šumarstva, otpadno drvo),
- ❖ drvena uzgojena biomasa (brzorastuće drveće),
- ❖ nedrvna uzgojena biomasa (brzorastuće alge i trave),
- ❖ ostaci i otpatci iz poljoprivrede,
- ❖ životinjski otpad i ostaci,
- ❖ gradski i industrijski otpad.

Veoma je bitno znati da upotreba biomase ne ubrzava proces klimatskih promjena. Biljke koriste ugljen dioksid (CO<sub>2</sub>) tokom svog rasta i pohranjuju ga u svoje organe (korigen, stabljike grane i sl.). Kada se biljke spale pohranjena količina ugljen dioksida (CO<sub>2</sub>) se ispusti u atmosferu, a druge biljke u svom rastu koriste taj otpušteni ugljen dioksid.

**3. GRIJANJE NA BIOMASU**

Sistem grijanja na biomasu funkcioniše tako da kotao grije vodu u posebnom spremniku koji poput "termos boce" čuva toplotu. Ta zagrijana voda potom se može koristiti za kupanje, pranje ili grijanje. Kotao se u prosjeku peletima puni dva puta dnevno, ali se ugradnjom posebnog spremnika, tzv. pufera vrijeme između punjenja može značajno produžiti. Pufer akumulira toplotu kada kotao daje više toplote nego što se troši, a koja se aktivira kada se potroše sva drva.

Kotlovi na biomasu rade na načelu dvostrukog sagorijevanja energenata. Prvo sagorijevanje krutog goriva događa se u samome ložištu, dok u breneru za pirolizu dolazi do sekundarnog sagorijevanja drvnih plinova, čime se iskoristivost sagorijevanja energenata penje čak na nešto više od 90 posto. Poređenja radi, standardne peći na drva imaju maksimalnu iskoristivost energenata od 65 posto, što znači da se 35 posto energije nepovratno gubi izlaskom kroz dimnjak.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je prof. dr Jovan Petrović.**

### 3.1. Peleti

Peleti su prešani drveni ostaci (piljevina i sl.) dobijeni mehaničkim prešanjem u posebnim mašinama. Odlikuju se velikom ogrjevnom sposobnošću i čistoćom sistema. Grijanje na pelete predstavlja relativno novi oblik grijanja korištenjem drvne biomase. Osnovne karakteristike peleta su:

- ❖ oblik: cilindrični
- ❖ prečnik: 6-12mm
- ❖ dužina: od 10-30mm
- ❖ sadržaj vlage: 8-10%
- ❖ energetska vrijednost: 4,3-5,1 kWh/kg
- ❖ sadržaj pepela: 0,5%-1,5%.

Kalorijska moć mu je oko 18 000 KJ/kg. U praksi iz 1 kg peleta može se dobiti oko 5 kW energije za grijanje.

Za što jednostavnije poređenje peleta sa osnovnim fosilnim energentima vrijedi sljedeće:

Tabela 1. Poređenje peleta sa fosilnim energentima

2kg peleta ~ 1 litar ulja za loženje
1,85 kg peleta ~ 1 m <sup>3</sup> zemnog plina
650 kg peleta zauzima 1 m <sup>3</sup> prostora
3 m <sup>3</sup> peleta ~ 1 000 litara ulja za loženje
potrošnja peleta 1 kg/h ~ 5 kW snage

Pelet kao gorivo odlikuje:

- ❖ potpuno automatizovan proces rada,
- ❖ jednostavno rukovanje i održavanje ,
- ❖ odličan stepen iskorišćenja (i do 93%) ,
- ❖ mala količina pepela 0,7 – 1 % , nekim slučajevima može koristiti i kao vještačko đubrivo,
- ❖ ekološki čisto gorivo,
- ❖ minimalna emisija CO<sub>2</sub> i sumpora ,
- ❖ nije potrebno svakodnevno loženje i čišćenje

lak i jednostavan transport i skladištenje (vreće od 15 kg, 1 tone ili kamionski).

1. Toplovodno grijanje, nosilac toplote je topla voda maksimalne temperature do 110°C (danas obično 90°C i manje). Voda se zagrijava u kotlovima, grijalicama ili izmjenjivačima toplote i preko sistema cijevi dovodi do ogrjevnih tijela, radijatora, ili konvektora i slično. Nakon što je predala toplotu, voda se vraća na ponovno dogrijavanje na izvor toplote. Centralna grijanja dijelimo prema:
2. Pritisku u sistemu (gravitacijsko, pretpritisno)
3. Izvedbi cijevne mreže (jednocjevni ili dvocjevni)

4. Razvodu cijevne mreže (donji ili gornji razvod)
5. Prema vrsti goriva (kruto, tekuće, plinovito).

### 4. PROJEKTNI ZADATAK

Projektom zadatkom predstavljen je stambeni objekat u Modriči SPO „Marija“, u kome je urađen projekat kotlovnice.

Prvobitno je u stambenom objektu kao energent za grijanje korišteno čvrsto gorivo-ugalj ali zbog lakšeg snabdijevanja gorivom i održavanja zatraženo je da se kotlovnica preradi i da se kao energent koristi lako lož ulje.

Etaža objekta : suteran, prizemlje, prvi, drugi ,treći sprat i potkrovlje.

Vanjski zidovi objekta su urađeni sa blok opekam, obostrano omalterisani. Sa vanjske strane zida je urađena „demit“ fasada, debljine termoizolacije 50 mm.



Slika 4.1. Izgled objekta

Toplotni bilans objekta:

Stambeni dio	283560 W
Poslovni dio	61381W
<b>UKUPNO:</b>	<b>344 941 W</b>

Potrebno je:

- ❖ Izvršiti izbor kotla,
- ❖ Izvršiti izbor rezervoara za skladištenje lož-ulja ,
- ❖ Dopremu lož-ulja od skladišnog rezervoara do gorionika na kotlu,
- ❖ Projektovati cirkulacione pumpe za zasebne cirkulacione krugove grijanja (stambeni i poslovni dio)
- ❖ Riješiti sistem automatske regulacije i
- ❖ Projektovati zatvoreni sistem ekspanzije

Odabran je KOTAO (kom.1) kapaciteta 320 - 400 kW , namijenjen za loženje sa tečnim gorivom ili tekućim naftnim plinom ( propan – butan), kao što je proizvođača «CENTROMETAL», tip EKO . CUP S3 320 ili drugog proizvođača sa njemu ekvivalentnim vrijednostima. Automatska regulacija je projektovana kako za primarni dio mreže tako i za sekundarni dio mreže. Primarni dio

mreže se odnosi na kotao sa gorionikom i dopremom radnog fluida do razdjelnika/sabirnika u kotlovnici. Sekundarni dio mreže se odnosi na cirkulacioni krug grijanja za poslovni i cirkulacioni krug grijanja za stambeni dio.

Predračun troškova ugradnje centralnog grijanja na lož ulje iznosi 36.994,50 KM. A proračun godišnjih troškova potrošnje lož ulja predstavljen je na sledeći način:

Toplotna moć goriva za lako lož ulje iznosi:

$$H_{\text{donje}} = 10 \text{ kWh/lit ili } 11,86 \text{ kWh/kg}$$

Stepen iskorištenja:

$$\eta = 0,85$$

Godišnja potrošnja energenta:

$$m_g = \frac{Q}{H * \eta}$$

$$m_g = \frac{320 \text{ kWh}}{10 * 0,85} = \frac{320}{8,5} = 37,64 \text{ [ lit/h ]}$$

ili

$$m_g = \frac{320 \text{ kWh}}{11,86 * 0,85} = \frac{320}{10,081} = 31,74 \text{ [ kg/h ]}$$

Grejna sezona traje 6 mjeseci.

Rad uređaja 8h dnevno, ukupno sati godišnje :  $180 \times 8 = 1440 \text{ h}$

Prema tome godišnja potrošnja bi iznosila:

$$m_g = 37,64 * 1440 = 54 201,6 \text{ lit/god}$$

Usvajamo  $m_g = 54 000 \text{ lit/god}$

Godišnji broj sati :

$$b = 54 000 / 37,64 = 1434,64 \text{ [ h/god ]}$$

Stvarna potrošnja energije (godišnja):

$$Q_u = m_g \cdot H_{\text{donje}} = 54 000 \text{ kg/god} \cdot 10 \text{ kWh/lit} = 540 000 \text{ [ kWh/god ]}$$

Stvarno potrebna energija:

$$Q_{\text{is}} = Q_u \cdot \eta = 540 000 \cdot 0,85$$

$$Q_{\text{is}} = 459 000 \text{ [ kWh/god ]}$$

Godišnji troškovi goriva

Da bismo izračunali godišnje troškove goriva potrebno je pomnožiti godišnju potrošnju energenta sa cijenom lož ulja. Trenutna cijena lož ulja u Bosni i Hercegovini iznosi 1,95 KM/lit.

$$T_g = m_g \cdot 1,95 \text{ KM/lit}$$

$$T_g = 54 000 \cdot 1,95$$

$$T_g = 105 300 \text{ KM/god}$$

#### 4.1. Zamjena lož ulja u sistemu grijanja na prethodnom primjeru drvnim peletom

Odabran je kotao na pelete (kom.1) CENTROMETAL Tip EKO – CKS P 380 (300 – 380 kW).

Uz kotao obavezna je isporuka:

- ❖ Pelet kontejner zapremine  $2,7 \text{ m}^3$  kao što je Centro Pelet box , proizvođač „CENTROMETAL“
- ❖ Pelet gorionik CPPL, proizvođač „CENTROMETAL“
- ❖ Digitalna kotlovska regulacija
- ❖ Transport peleta
- ❖ Kompresor
- ❖ Posuda pod pritiskom
- ❖ Ciklon CC + ventilator

Veoma bitno napomenuti je da se ovim postrojenjem postiže perfektna automatska regulacija i funkcionalnost, što znači da u ničemu ne zaostaje u odnosu na sistem grijanja u kotlu na lož ulje.

Nema velike razlike za opredjeljenja na ovo rješenje po pitanju izvedbe osim u automatskoj regulaciji kod primarnog dijela mreže kao i po pitanju skladištenja.

Skladištenje peleta biće u silos ( $2,7 \text{ m}^3$ ), tip Centro pelet box proizvođača „Centometal“. Silos se ugrađuje u kotlovnici uz kotao tako da je omogućen spoj silosa i pelet gorionika pužnim transporterom.

Predračun troškova uvođenja grijanja na pelet iznosi 38.450.00 Konvertibilnih maraka.

Godišnji troškovi potrošnje u varijanti peleta iznose:

Toplotna moć goriva za pelet iznosi  $H_{\text{donje}} = 5 \text{ kWh/lit}$  ili  $11,86 \text{ kWh/kg}$

Stepen iskorišćenja je  $\eta = 0,9$

Satna potrošnja  $m_h$  :

$$m_h = \frac{Q}{H * \eta} \text{ [ kg/h ]}$$

$$m_h = \frac{380 \text{ kWh}}{5 * 0,9} = \frac{380}{4,5} = 84,44 \text{ kg/h}$$

Grejna sezona traje 6 mjeseci.

Rad uređaja 8h dnevno, ukupno sati godišnje :  $180 \times 8 = 1440 \text{ h}$

Godišnje  $84,44 * 1440 = 121 593 \text{ [kg]}$

Usvajamo godišnju potrošnju :  $m_g = 121 000 \text{ [kg]}$

Godišnji broj sati :

$$b = \frac{121000}{84,44} = 1432,97 \text{ h/god}$$

Stvarna godišnja potrošnja energije :

$$Q_u = m_g \cdot H_{\text{donje}}$$

$$Q_u = 121 000 * 10 = 1210000 \text{ [kWh/god]}$$

Stvarno potrebna energija :

$$Q_{is} = Q_u \cdot \eta$$

$$Q_{is} = 1210000 \cdot 0,9 = 1\ 089\ 000 \text{ [kWh/god]}$$

Godišnji troškovi goriva:

Da bi se izračunali godišnji troškovi potrošnje goriva potrebno je godišnji broj sati pomnožiti sa cijenom peleta. Trenutna cijana peleta u Bosni i Hercegovini je 0,27 KM/kg .

$$T_g = 121\ 000 \cdot 0,27 \text{ KM/kg}$$

$$T_g = 32\ 670 \text{ KM/godišnje}$$

## 5. ZAKLJUČAK

Zamjena lož ulja peletom iz više razloga: automatika sagorjevanja u pećima i kotlovima na pelet stavlja pelete u isti rang sa lož uljem i plinom. Peći se automatski pale i gase, postižu i održavanju temperaturu koja im se za, te imaju automatsko doziranje. To im daje prednost ne samo u odnosu na grijanje na lož ulje nego i u odnosu na grijanjem na drva ili drvene brikete. Takođe velika prednost je i zato što je pelet CO<sub>2</sub> neutralan, kao i zato što je njegova cijena u poređenju sa otalim energentima najniža.

U projektnom zadatku može se vidjeti da je cijena uvođenja grijanja na lož ulje iznosila 36 994 marke dok je njegova zamjena uvođenja drvnim peletom iznosila 38 450 maraka.

Troškovi potrošnje lož ulja na godišnjem nivou iznose 105 300 konvertibilnih maraka za razliku od godišnjih troškova za drveni pelet koji iznose 32 670 konvertibilnih maraka. Iz ovog možemo zaključiti da je cijena uvođenja za isti sambeni objekat na drveni pelet malo veća u odnosu na uvođenje grijanja na lož ulje a ali su godišnji troškovi za drveni pelet više od tri puta manji u odnosu na godišnje troškove na lož ulje, pa samim tim je i dokazana opravdanost zamjene lož ulja u sistemu grijanja višeporodične stambene zgrade drvnim peletom.

Nedostatak upotrebe drvnog peleta u odnosu na lož ulje kao što je i prikazano je u skladištenju, na osnovu proračuna vidjeli smo da zalihe peleta imamo samo za približno 9 dana dok zalihe lož ulja imamo za 90 dana, što znači da moramo češće dopremiti i skladištiti pelet u odnosu na lož ulje.

## 6. LITERATURA

[1.] Danon G., Nikolić M., Bajić V. 1997. Biomasa šume kao značajan izvor energije. Biomasa i obnovljivi izvori energije. Monografija. Jugoslovensko društvo termičara. Beograd.

[2.] Glavonjić B. 2008. Vodič za drvenu biomasu: vrste, karakteristike i pogodnosti za grijanje. Univerzitet u Beogradu Šumarski fakultet i Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije, Beograd.

[3.] Jovanović B., Musić J., Lojo A. 2008. Energetski potencijali drvene biomase u Bosni i Hercegovini, Zbornik radova, Šumarski fakultet Sarajevo.

[4.] Jovanović B., Musić J., Lojo A. 2005. Šumska biomasa - potencijalni izvor obnovljive energije u Bosni i Hercegovini. Izvještaj projekta, Šumarski fakultet Sarajevo.

[5.] J.P.Š.Šume Republike Srpske. 2007. Kataster šuma i šumskog zemljišta u Republici Srpskoj, Banja Luka.

[6.] Agencija za statistiku BiH. 2010. Vanjska trgovina 2009. Sarajevo.

[7.] Nikolić S. 1991. Biomasa šuma kao značajna komponenta u rešavanju globalne energetske krize. Sagorijevanje biomase u energetske svrhe. Zbornik radova sa okruglog stola po projektu NOVI OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE, održanog u SANU, 13 mart 1991. godina.

[8.] Oka S., Jovanović Lj. 1997. Biomasa u energetici. Biomasa i obnovljivi izvori energije. Monografija. Jugoslovensko društvo termičara. Beograd, Srbija

[9.] Zubac M., Bubalao P. 1998. Tehnologija briketiranja-peletiranja biomase ekonomski, energetski i ekološki efekti. Briketiranje i peletiranje biomase iz poljoprivrede i šumarstva. Zbornik radova. Sombor

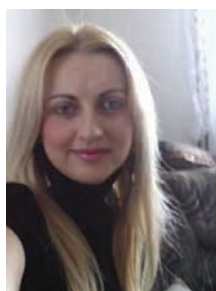
[10.] Internet adrese :

<http://www.pelletheat.ore>

<http://www.pellet-mill.co.rs/cpm.htm>

[http://www.izvorienergije.com/obnovljivi\\_izvori\\_energije.html](http://www.izvorienergije.com/obnovljivi_izvori_energije.html)

### Kratka biografija:



**Darinka Gojković** rođena je u Doboju, RS - BiH, 01.12.1984. godine. Diplomski - master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijskog menadžmenta – Opravdanost zamjene lož ulja u sistemu grijanja višeporodične stambene zgrade drvnim peletom odbranila je 2011. god.

**UPRAVLJANJE ELEKTRIČNIM I ELEKTRONSKIM OTPADOM SA POSEBNIM OSVRTOM NA RECIKLAŽU BELE TEHNIKE****ELECTRICAL AND ELECTRONIC WASTE MANAGEMENT WITH SPECIAL EMPHASIS ON HOME APPLIANCE RECYCLING**Sanja Vučurević, Miodrag Hadžistević, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – INŽENJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE**

**Sadržaj**– U ovom radu su opisani problematika električnog i elektronskog otpada, zakonske regulative vezane za isti kao i proces reciklaže električne i elektronske opreme sa posebnim osvrtom na reciklažu bele tehnike – kućnih aparata.

**Abstract** - In this work problems of electrical and electronic waste, legislation related to the same and the process of recycling of electrical and electronic equipment with special emphasis on the recycling of household appliances are described.

**Ključne reči:** Elektronski otpad, reciklaža.

**1 UVOD**

Živa bića svojim delovanjem, tokom celog svog života, proizvode različite vrste otpadaka koji manje ili više ugrožavaju životnu sredinu, a samim tim i zdravlje ljudi. Da bi se ovaj uticaj na životnu sredinu i na zdravlje čoveka što više ublažio ili eliminisao neophodno je blagovremeno obezbediti kvalitetno konačno odlaganje otpadaka, sa ili bez prethodne obrade otpadnih materija.

**2 ELEKTRIČNI I ELEKTRONSKI OTPAD**

Sa gledišta ekologije i očuvanja životnog prostora jedan od najvećih globalnih svetskih problema je elektronski otpad. Specifičnost elektronskog otpada je njegova složenost i brzina kojom elektronski proizvodi zastarevaju i bivaju zamenjeni novim. Osim toga e-otpada je vredan izvor sekundarnih sirovina i toksičan ukoliko je nepravilno tretiran. Rastući trend odbačenih električnih i elektronskih uređaja predstavlja realnost u svetu i kod nas. Ovo izaziva opravdanu zabrinutost celokupne svetske javnosti. Pri tome je poražavajuća činjenica da je procenat oporavljenih i recikliranih elektronskih komponenti vrlo nizak, tek negde oko 15%.

Prema grupama zastupljenih materijala električni i elektronski otpad sadrži šest velikih grupa i to: gvožđe, čelik, obojeni i plemeniti metali, plastike, specijalna stakla. Elektronski otpad sam po sebi nije opasan, ali ako se sa njim nekontrolisano i neodgovorno postupa predstavlja potencijalno ozbiljno zagađenje. Reciklaža ovog otpada je neophodna i društveno korisna [1].

**NAPOMENA:**

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog – master rada čiji mentor je bio dr Miodrag Hadžistević, van. prof.

**3 ZAKONSKE REGULATIVE VEZANE ZA RECIKLAŽU****3.1 Evropske Direktive**

Količina elektronskog i električnog otpada generisanog u EU naglo raste a sadržaj opasnih materija u električnoj i elektronskoj opremi predstavlja glavnu brigu tokom faze upravljanja e-otpadom i njegove reciklaže koje se ne rade u dovoljnom obimu.

Zbog toga je elektronski i električni otpad identifikovan kao prioritarna oblast za preduzimanje specifičnih mera u evropskim razmerama.

Evropska Unija je 13.2.2003. godine usvojila dve Direktive vezane za probleme električnog i elektronskog otpada. Prva Direktiva je "Waste of Electrical and Electronic Equipment" (WEEE) – Direktiva o električnom i elektronskom otpadu, dok je druga Restriction of the use of hazardous substances (RoHS) – Direktiva o ograničenjima za upotrebu opasnih materija. Ove dve Direktive su postale važeći zakon EU 1.7.2006.godine i od ovog datuma bilo koji proizvod koji ne zadovoljava kriterijume ovih Direktiva neće moći biti prodat u zemljama EU.

WEEE Direktiva teži da poboljša upravljanje električnim otpadom i da podstakne proizvođače da proizvode uređaje imajući u planu njihovu reciklažu. Ključni deo ove Direktive jeste da su proizvođači odgovorni za troškove vezane za sakupljanje, obnavljanje i reciklažu i tretman električnog otpada. RoHS Direktiva dopunjuje WEEE Direktivu ograničenjem količina potencijalno opasnih materijala sadržanih u električnim aparatima.

Glavni cilj WEEE Direktive jeste da poboljša performanse upravljanja EE otpadom.

**3.2 Zakon o upravljanju otpadom u Srbiji vezane za reciklažu električnog i elektronskog otpada**

Ovim zakonom uređuju se vrste i klasifikacija otpada, planiranje upravljanja otpadom, odgovornosti i obaveze u upravljanju otpadom. Pored otpada različitog porekla na koje se zakon odnosi nalazi se i EE otpad. U Zakonu o upravljanju otpadom, član 50. propisuje Upravljanje otpadom od električnih i elektronskih proizvoda. Otpad od električnih i elektronskih proizvoda ne može se mešati sa drugim vrstama otpada. Zabranjeno je odlaganje ovog otpada bez prethodnog tretmana. Otpadne tečnosti od električnih i elektronskih proizvoda moraju biti odvojene i tretirane na odgovarajući način. Proizvođač ili uvoznik električnih ili elektronskih proizvoda dužan je da identifikuje reciklabilne komponente tih proizvoda. Lica koja preuzimaju otpad od električnih ili elektronskih proizvoda posle njihove upotrebe izdaju i čuvaju potvrde

o preuzimanju, kao i potvrde o njihovom upućivanju na tretman i odlaganje. Lice koje vrši sakupljanje, tretman, ili odlaganje ovog otpada mora da ima dozvolu, da vodi evidenciju o količini i vrsti preuzetih proizvoda i da podatke o tome dostavlja Agenciji za zaštitu životne sredine. Pri stavljanju u promet može se zabraniti ili ograničiti korišćenje nove električne i elektronske opreme koja sadrži živu, olovo, kadmijum, šestovalentni hrom, polibromovane bifenile (PBB), polibromovane difenil etre (PBDE). Ministar bliže propisuje listu električnih i elektronskih proizvoda, mere zabrane i ograničenja korišćenja električne i elektronske opreme koja sadrži opasne materije, način i postupak upravljanja otpadom od električnih i elektronskih proizvoda [6].

#### 4 PRIMENA WEEE DIREKTIVE

Da bi se ispunili zahtevi Direktive o električnom i elektronskom otpadu neophodno je uspostavljanje efikasnih organizacionih i logističkih povratnih sistema. Sakupljanje i transport moraju biti izvedeni tako da optimiziraju ponovnu upotrebu i reciklažu onih komponenti ili celih uređaja pogodnih za reciklažu odnosno ponovnu upotrebu. Očuvanje uređaja za ponovnu upotrebu zahteva pravilnu organizaciju i tip operacija sakupljanja, transporta, sortiranja, skladišne operacije a sve u cilju očuvanja ponovne upotrebljivosti proizvoda.

##### 4.1 Organizovano sakupljanje električnog i elektronskog otpada

Efikasan sistem sakupljanja zavisi od:

- Dostupnih i efikasnih lokacija (objekata) za sakupljanje
- Adekvatnih i doslednih informacija za korisnike-interpunkcija.

Transport, rukovanje ali takođe i skladištenje i sortiranje su presudne aktivnosti za očuvanje potencijala za ponovno korišćenje i za izbegavanje oštećenja ili lomova komponenti koje sadrže opasne materije. Dobra praksa podrazumeva procedure koje obezbeđuju da se sve obavlja na bezbedan i efikasan način.

##### 4.2 Sortiranje električnog i elektronskog otpada

Posle inicijalnog testa selekcije u cilju identifikacije ponovne upotrebljivosti proizvoda, uređaji se sortiraju po tipu i uslovima i obeležavaju zajedno sa njihovom destinacijom:

- Ponovna upotreba celog uređaja
- Ponovna upotreba komponenti
- Reciklaža
- Obnavljanje/odlaganje-interpunkcija.

Skladištenje EE otpada na komunalnim mestima za sakupljanje zahteva dovoljan skladišni kapacitet i nadkrivene i otvorene objekte sa odgovarajućim podnim i skladišnim kutijama.

RTS (regional transfer station) optimiziraju meru sakupljanja i transporta do objekata za obradu.

##### 4.3 Transport električnog i elektronskog otpada

Prema WEEE Direktivi krajnji vlasnik bi trebalo da se oslobodi svojih starih uređaja besplatno, ali posebno sakupljanje EE otpada će neophodno zahtevati neke

investicije: kontejneri, boks palete, specifične vage, registracione i informativne kampanje.

Da bi se obezbedilo da rukovanje i utovar ne utiču na sposobnost ponovne upotrebe, osoblje bi trebalo podučiti da poštuje aspekte rukovanja (npr. frižideri i zamrzivači bi trebalo da budu transportovani uspravno) i pravilnoj organizaciji transporta [3].

#### 5 RECIKLAŽA BELE TEHNIKE

Bela tehnika je ukupan naziv za grupu kućnih uređaja (aparata) koje ima svako domaćinstvo. Među proizvode bele tehnike, pre svega, svrstavamo: mašine za pranje veša (vešmašine), mašine za pranje posuđa, sušilice, električni šporet, frižidere i zamrzivače.

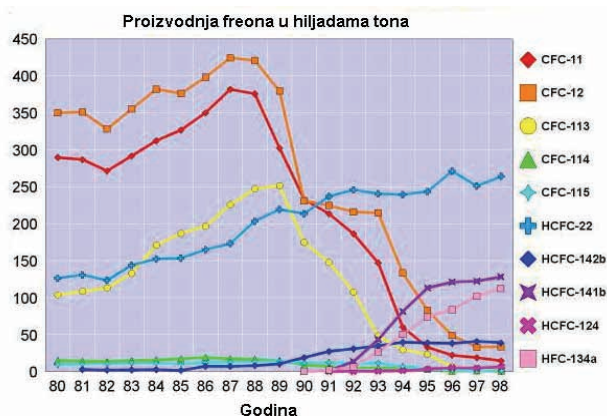
Frižideri i zamrzivači – kućni električni uređaji, koriste se u svakom domaćinstvu. Frižideri i zamrzivači, dok su u upotrebi, ne predstavljaju nikakav problem sa aspekta negativnog uticaja na životnu sredinu. Mnogo veći rizik preti kada frižider postane neupotrebljiv odnosno nepotreban. U proteklom periodu u rashladnim uređajima bile su korišćene rashladne materije sa opštim nazivom freoni. Njihova štetnost se sastoji u negativnom uticaju na ozonski omotač, koji je nužna pretpostavka života na zemlji.

Danas se, u zemljama, koje su pristupile Montrealskom protokolu, freoni više ne koriste.

##### 5.1 Karakteristike rashladnih uređaja

Štetnost pojedinih vrsta rashladnih materija se prikazuje pomoću:

- ODP (Ozone Depletion Potential) - potencijal za oštećenje ozonskog omotača.
- GWP (Global Warming Potential) pruža podatke o potencijalu za globalno zagrevanje.
- ALT (Atmospheric Lifetime) podatak o roku opstanka gasa u atmosferi. Definisano je kao vreme posle kojeg količina materije opada na 37% početne količine.
- HGWP100 - Relativan potencijal HGWP100 u odnosu na delovanje CO<sub>2</sub>. GWP100 (CO<sub>2</sub>)= 1 i integrisan u vremenskom rasponu od 100 godina.



Slika 1. Svetska produkcija pojedinih vrsta rashladnih materija [4]

Najčešće korišćene rashladne materije:

- **R11** (CFC-11) - Tvrdi freon, je u prošlosti korišćen kao punjenje poliuretanskih izolacija.

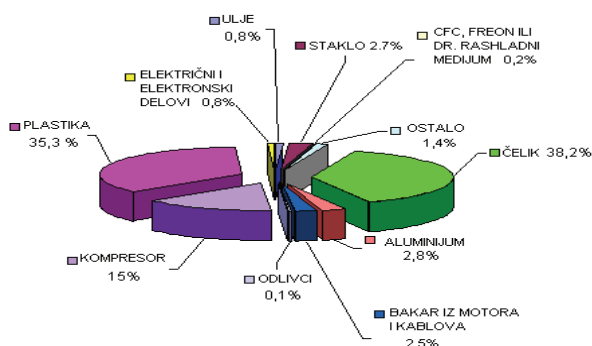
- **R12 (CFC-12)** - Tvrdi freon korišćen kao rashladna materija.
- **Meki freoni HCFC** - Nepotpuno halogenirani hlorofluorugljovodonici HCFC. Ove materije sadrže otpadni potencijal za uništavanje ozona.
- **Hidrofluorougjovodonici HFC** - Materije koje su mnogi proizvođači preporučivali kao zamenu za freone. Nisu baš idealno rešenje. Ne predstavljaju opasnost za ozonski omotač, ali to su gasovi koji imaju jak uticaj na stvaranje efekta staklene bašte a time i na globalno zagrevanje. Najpoznatiji gas iz ove grupe je R134a(HFC-134a).
- **R134a** - je HFC gas je korišćen kao zamena za freon R12 u rashladnom sistemu frižidera. Ne oštećuje ozonski omotač, ali doprinosi stvaranju efekta staklene bašte a time i procesu globalnog zagrevanja.

### Ekološke rashladne materije

**Izobutan R600a** - Čisti ugljovodonik preporučuje se kao zamena za freon R12(CFC-12), korišćen kao rashladna materija u rashladnom sistemu. Ovaj gas ne oštećuje ozonski omotač a nema ni druge štetne posledice. Testovi pokazuju da frižideri sa rashladnom materijom R600a su, u odnosu na frižidere sa rashladnom materijom R134a (HFC-134a), produktivniji a mogu da se uporede sa frižiderima sa rashladnom materijom R12.

Njegova loša strana je to što je, u većoj količini, eksplozivan, na šta kod proizvodnje, treba obratiti pažnju. U frižiderima je bezopasan jer u rashladnom sistemu nema veće količine gasa od njegove količine u 2 – 6 upaljača. Druga njegova „mana“ je nešto viša cena frižidera sa ovom rashladnom materijom.

**Ciklopentan** - čist ugljovodonik, koji ne ugrožava prirodu i koji većina proizvođača koristi kao zamenu za R11(CFC-11) u punjenjima penastih izolacija frižidera. Ima slične osobine kao R11, ali je eksplozivan, zapaljiv i bolji provodnik toplote ali ne uništava ozonski omotač a njegov uticaj na globalno zagrevanje je zanemarljiv. Frižideri i zamrzivači kod kojih se koriste ove materije se obeležavaju oznakom “greenfreeze“ [4].



Slika 2. Težinska zastupljenost pojedinih vrsta materijala kod frižidera u procentima [4]

### 5.2 Tehnologije reciklaže rashladnih uređaja i zamrzivača

Proces, pomoću kojeg se frižideri i zamrzivači pretvaraju u bezopasan otpad obuhvata sledeće operacije:

- vađenje (isisavanje) rashladne materije,
- demontaža demontažnih delova,
- uništavanje sanduka frižidera.

Da bi mogla da se analizira problematika reciklaže, dakle retroaktivnog vrednovanja materijala i izdvajanja materijala iz kategorije opasnog otpada, potrebno je pokazati, na primeru prosečnog kućnog frižidera, kakvi materijali se u njemu nalaze i odrediti njihovu zastupljenost u procentima.

### 5.3 Reciklaža, regeneracija i neutralisanje negativnih osobina rashladnih materija

Postupak reciklaže i regeneracije rashladnih materija je, tehnološki, sličan. Cilj reciklaže i regeneracije rashladnih materija je snižavanje nivoa ili potpuno odstranjivanje nečistoće iz rashladnih materija. Regeneracija je proces pročišćavanja rashladnih materija do nivoa kvaliteta novih rashladnih materija. Ovaj proces ostvaren uređajima za regeneraciju se vrednuje kvalitativno i analitički. Reciklaža predstavlja vađenje rashladne materije iz uređaja, njeno pročišćavanje i vraćanje u uređaj, bez garancije kvaliteta nivoa pročišćenja.

U današnje vreme je upotreba rashladnih materija CFC materija zabranjena te se, u nekim slučajevima, daje prednost uništavanju a ne reciklaži i regeneraciji. Jedna od mogućnosti uništavanja štetnih materija je i spaljivanje. Koristi se spaljivanje na temperaturama od 1200°C do 2000°C. Na temperaturama oko 2000°C CFC rashladne materije se, u reaktorima za krakovanje, razlažu na kiseline, koje se mogu iskoristiti kao sirovina za dalju proizvodnju. Za spaljivanje se, takođe, koriste plazma gorionici sa temperaturom, čak, 10.000°C.

Dalji način uništavanja CFC je njihova hemijska neutralizacija. Biološko-hemijski procesi su, pak, spori. Izvode se na temperaturi oko 230°C sa trostrukom cirkulacijom pare kroz prašak oksalna kiselina. Rezultat je potpuno rastvaranje u natrijum florid, natrijum hlorid i ugljendioksid. Ova metoda, za sada, nema širu primenu. dominira spaljivanje i krakovanje [4].

### 5.4 Reciklaža ostalih električnih i elektronskih uređaja iz domaćinstva velikih dimenzija

U ovu podgrupu kategorije velikih kućnih električnih uređaja spadaju sledeći proizvodi: mašine za pranje rublja, sušilice, mašine za pranje posuđa, šporeti i pećnice za pečenje, električni šporeti, električne kuhinjske grejne ploče, mikrotalasne pećnice, ostali veliki električni uređaji za kuvanje i drugačiju obradu hrane, električni aparati za grejanje, električni radijatori, ostali veliki električni uređaji za zagrevanje prostorija, električni ventilatori.

Navedena grupa proizvoda se koristi u većini domaćinstava. Međutim oni nisu podesni za skladištenje jer se radi o masivnim uređajima sa smanjenom mogućnošću presovanja.

Međutim, to je, većinom, otpad koji nije zahtevan u pogledu reciklaže i ima veći stepen mogućnosti iskorišćavanja sirovinskih materijala zbog mogućnosti manuelne demontaže, resp. reciklaže komponenata koja, nakon toga, sledi.

Propisi Evropske unije određuju kvotu reciklaže za ovu grupu na, minimalno 75%. Uz upotrebu danas dostupnih tehnologija reciklaže, ta kvota je ostvarljiva.

S obzirom na činjenicu da se radi o raznolikom asortimanu proizvoda koji se međusobno razlikuju, postoje, uglavnom, sledeće grupe materijala: gvožđe, ostali metali, koji ne sadrže gvožđe, staklo, plastične mase guma, kablovi (veštačka plastična materija sa metalima, koji ne sadrže gvožđe), ulja (kod određene grupe električnih radijatora).

Tehnologijom kojom raspoložemo, možemo ovakve materijale pomoću linija reciklaže da razvrstavamo, pri čemu će, pre svega, gvožđe i ostali metali, staklo i kablovi biti izvori dobijanja sekundarnih sirovina za novi proces proizvodnje.

## 6 STANJE U SRBIJI

Elektronski i električni otpad u Srbiji se prerađivao i skladištio bez ikakve kontrole. Vredne materije, poput aluminijuma, bakra, kalaja i zlata iz električnih uređaja su se najčešće izdvajale i prodavale po neutvrđenim cenama, dok se više od 60 štetnih materijala zadržava u zemlji. Među njima su berilijum, hrom, živa, selen, arsen, dioksin i brom, koji mogu da budu fatalni uzročnici trovanja i oštećenja organa, dok se zemljište i podzemne vode trajno zagađuju.

Poslednjih godina su pojedine škole uključene u sakupljanje električnog i elektronskog otpada. Sakupljene količine odvoze ovlašćene kompanije.

Preduzeća koja su od Ministarstva životne sredine dobila dozvolu za obavljanje delatnosti vezanih za reciklažu EE otpada su: Eko metal, S.E. Trade – Beograd, Božić i Sinovi – BIS Reciklažni centar.

### 6.1 Eko metal

Eko-metal se bavi delatnostima prikupljanja, preuzimanja, sortiranja, prerade, privremenog skladištenja, prevoza i daljeg zbrinjavanja neopasnih i opasnih otpadnih materija elektronskog i električnog otpada, otpada iz fotografske industrije, otpadnih akumulatora, otpadnog aluminijuma i bakra, mešanih baterija, otpadnih materijala koji imaju karakter neopasnog i opasnog otpada.

### 6.2 S.E. Trade

Krajem 2007. u Srbiji je otvorena prva fabrika za reciklažu elektronske i elektrotehničke opreme. Ona je nastala kao rezultat trogodišnjeg rada na istraživačkom projektu „Razvoj sistema za reciklažu elektronske i elektrotehničke opreme“ od strane instituta Mihajlo Pupin i privatne firme S.E.Trade d.o.o. (Strategija ekološke trgovine). Postignut je ugovor sa nemačkom kompanijom za proizvodnju opreme za reciklažu „MeWa“ i isporučeno je postrojenje za preradu EE otpada - QZ dezintegratorom.

### 6.3 BIS reciklažni centar

Osnovni cilj projekta izgradnje reciklažnog centra za IT i elektronsku opremu jeste da se postavi organizovani sistem za razvrstavanje i sortiranje otpada koji potiče od kompjuterskih komponenata kao i da obezbedi legalno odlaganje rastavljenih delova.

U BiS reciklažnom centru se posebna pažnja posvećuje organizovanom sakupljanju i racionalnom korišćenju otpadaka koji imaju upotrebnu vrednost kao i očuvanju njihovog kvaliteta za dalju doradu, odnosno preradu.

BiS reciklažni centar je proširio svoju delatnost i sada nudi kompletnu uslugu kompanijama, organizacijama i fizičkim licima koja žele da na pravilan način odlože rashodovanu elektronsku i električnu opremu.

BiS Reciklažni centar je, prateći svetske trendove reciklaže, nabavio prvi sistem za degasifikaciju i reciklažu frižidera i rashladnih uređaja u Srbiji [5].

## 7 ZAKLJUČAK

Recikliranje je jedan od načina na koji možemo bar umanjiti propadanje naše planete. Međutim, svest ljudi o toj aktivnosti nije na nivou na kom bi trebalo da bude.

Postoji mnogo razloga zašto bi trebalo reciklirati što više je moguće a neki od njih su ti što: reciklaža utiče na smanjenje efekta globalnog zagrevanja, smanjuje utrošak energije, sprečava prenatrpavanje deponija, smanjuje zagađenje podzemnih voda i vazduha, reciklaža smanjuje površinu potrebnu za deponije, stvara nova radna mesta.

## 8 LITERATURA

[1] Biljana Grujić; Milica Dostanić,. 2006. Reciklaža elektronskih proizvoda, Nacionalna konferencijom kvalitetu života Kragujevac 2006.

[2] <http://www.scribd.com/doc/47195582/6815412-ELEKTRONSKI-I-ELEKTRICNI-OTPAD>

[3] Tatjana Knežević, Milka Jovanović, Zoran Jevremović. E-otpad, modeli prikupljanja i uloga lokalne uprave; <http://www.scribd.com/doc/15972604/rad-eotpad>

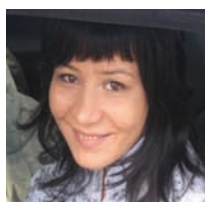
[4] Hodolić J., Badida M., Šooš Lj., Reciklažne tehnologije, rukopis u pripremi, Fakultet tehničkih nauka Novi Sad

[5] Bis reciklažni centar; <http://www.it-recycling.biz/>

[6] Upravljanje e-otpadom u Srbiji, 2010.

<http://www.scribd.com/doc/55083053/Upravljanje-E-otpadom-u-Srbiji>

### Kratka biografija:



**Sanja Vučurević** rođena je u Sarajevu 1982. godine. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerstva zaštite životne sredine odbranila je 2011.godine



**Prof. Miodrag Hadžistević** rođen je u Bijeljini 1966. godine, doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka 2004. god. Uža naučna oblast je metrologija, kvalitet, pribori i ekološkoinženjerski aspekti.

## Pattern Evaluation Tests of Software-Based Acoustic Measuring Systems

Milan Stojiljković

Department of Environmental Engineering, Faculty of Technical Sciences, Novi Sad, Serbia.

Vlado Delić

Department of Telecommunications, Laboratory for Acoustics and Speech Technologies, Faculty of Technical Sciences, Novi Sad, Serbia.

### Summary

Computers are frequently used in acoustic measurements for real-time and offline data processing and they should demonstrate a level of accuracy comparable to autonomous Class I sound analyzers. However, issues can be raised regarding their precision as no part of the *IEC 61672-2003* Standard specifies quality-check procedures for software-based measuring systems. It follows that VIs should be tested as their hardware equivalents by applying test signals to the signal processor input and observing the deviations from reference levels at the output. Under normal testing conditions, measurement uncertainty of a complete acoustical instrument includes contributions from the signal acquisition and conditioning components. Still, it would be beneficial for design purposes to bypass the microphone and conditioner and evaluate the signal processor in isolation. The approach taken here is based on offline analysis of .WAV files containing pure sinusoids in steady signal, tone-burst or sequence patterns. The presented study offers general observations on main sources of DSP-related errors, signal processor accuracy, and VI testing. Experimental results indicate that software systems do not readily provide the functions required to perform a full range of pattern evaluation tests as outlined in IEC 61702-2. Time resolution of block-oriented signal processing was shown to be of significance for broadband metrics such as peak sound levels. More importantly, the choice of sampling rate for test signals forced itself as an important factor in reducing amplitude-related measurement errors. Systematic errors for nominal frequencies near integer fractions of 48 kHz sampling rate were observed throughout most of the tests.

PACS no. 43.58.Fm, 43.58.Vb

### 1. Introduction and problem statement

Testing and validation are vital steps in the development of software platforms designed to emulate hardware components. As modern sound analyzers rely heavily on digital signal processing, it seems reasonable to expect that results of equal or greater accuracy can be attained on personal computers. Requirements for precision measuring instruments are specified in the international standard IEC 61672-2003: Parts 1-3 [1]. The Standard is applicable to self-contained or multi-component analogue and digital hardware systems, only briefly mentioning computer software as a provisional part of the instrument for displaying results and limited data manipulation.

On the other hand, modern digital multi-channel systems provide means of storing recorded waveforms on a PC hard disk, thus being fully dependent on dedicated software for all subsequent processing and analysis. Once integrated with hardware into a complete sound measuring instrument (SMI), such computer software becomes a subject to compliance with international standards calling for pattern evaluation and periodic tests.

A generic SMI [Figure 1] includes components for signal acquisition, data manipulation, and display of results. Acoustical transducer (typically a condenser microphone), signal conditioner, and an AD converter are first used to sample the analog signal into the digital domain. Shelton [2] recognizes this part of the instrument as the *real-time layer* where the processing resources are dedicated to particular functions 100 % of the time. Real time functionality will not be discussed in further text.

(c) European Acoustics Association

#### NAPOMENA:

- a) Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio prof. dr Vlado Delić.
- b) Rad je prethodno publikovan na konferenciji Forum Acusticum 2011, Aalborg, Danska.

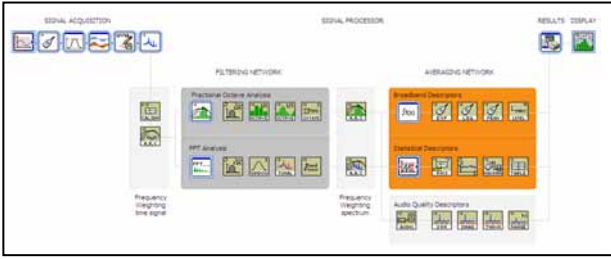


Figure 1 Block diagram of a generic sound measuring instrument showing dataflow and main signal processing stages

Once the signal has been sampled in real time, it is passed on to the **block-oriented layer** which holds the values in small buffers to ensure signal integrity and to perform transforms over digitized data called blocks [2]. The block-oriented layer is still commonly implemented in instruments as a hardware embedded component, but this trend is declining quickly with the expansion of PC-based measuring systems. Somewhere along these lines, IEC 61672 mentions instruments which utilize computers for additional post processing and data storage as belonging to the Z-group of instruments. X- and Y- groups are reserved for self-sustainable instruments which operate without additional equipment [1].

Shelton [2] further recognizes the **control layer** which handles data transport and system requests, and the **post-processing layer** which has access to stored data and may perform calculations on it without any time restrictions. These last two layers provide greatest control over raw input data but can also lead to large errors if calculation procedures are not followed explicitly. Precisely for these reasons, software-based virtual instruments (VIs) can become a part of an approved SMI only when combined with appropriate hardware which warrants the functionality of the entire system.

## 2. Project scope

This paper delivers some of the results extracted from a broader report covering a full range of tests outlined in IEC 61672 (only electrical measurements relevant for software approval are considered). The main goal of the project was to evaluate the quality of a sound analyzer (loosely named NoiseMetric) implemented in LabVIEW and to provide back-to-back dynamic testing based on the black-box and gray-box principles against other similar products. Focus was on acoustic software claiming conformance to IEC 61672 for Class 1 SMI, but some general audio analyzers which provided the required functionality were also considered. In addition, the tests were carried out in hope to give an indication of the extent to

which allowable tolerances for Class 1 instruments have been used up by software designers. C-weighted peak sound level tests were chosen as representative because peak level calculation does not employ any averaging or filtering apart from broadband C-frequency weighting, and thus reduces the number of potential sources of error. To complement this decision, peak detector approval is reportedly one of the least understood test procedures [3], and is regularly omitted from product testing reports supplied by manufacturers [4]. Moreover, despite the firmness of the peak level calculation algorithm, this indicator is sometimes completely disregarded in software-based SMI, and often confused with the exponentially weighted maximum sound level.

An additional goal of this project was to explore the potential for acoustical analysis plug-in development which would rely on existing open-source and commercial audio frameworks (Audacity or Audition, for example). The conclusion we were trying to reach in a wider context is whether it is more viable to develop an acoustic SMI from scratch, or to build upon an existing audio processing framework and expand its functionality to resemble one of the software systems referenced further down in text. The extent to which this has already been done in terms of general audio software is limited to basic frequency analysis of questionable accuracy, peak and rms level metering, music loudness analysis, and overall amplitude statistics.

## 3. Measurement indicators

The basic task of any sound measuring instrument is to accurately sample the noise environment and provide raw pressure (voltage) data for calculation of sound indicators. A principle way of doing this is by measuring the effective sound pressure  $p_{rms}$  from the instantaneous sound pressure  $p_i$  acquired over  $20.83\mu s$  (48 kHz sampling rate) or  $22.68\mu s$  (44.1 kHz sampling rate) intervals. Expressed in decibels, this gives the time averaged sound pressure level

$$L_p = 10 \log(p_{rms}^2/p_0^2) \quad (1.0)$$

Linear averaging of  $p_i$  leads to the equivalent sound pressure level:

$$L_{eq} = 10 \log \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N p_i^2/p_0^2 \quad (2.0)$$

Instantaneous sound pressure is passed either to an exponential fast or slow time-weighting detector or directly to a peak detector which returns the

maximum absolute  $p_i$  observed within the measurement interval [5]:

$$L_{peak} = \max|10 \log(p_i^2/p_0^2)| \quad (3.0)$$

These two fundamental indicators (rms and peak sound pressure) provide the calculation basis for almost all standardized metrics of any significance for environmental noise measurements. The overall quality of a SMI is reflected in accuracy of their measurement which, in the end, determines the precision class of an acoustic instrument.

#### 4. Peak level calculation

Although the Standard is precise in definition of the peak sound level, practical implementation of Eq. (3.0) can bring a lot of confusion over what exactly needs to be fed to the peak detector: the instantaneous pressure levels, linear time-averaged rms levels, or exponentially fast-weighted maximum levels. In practice, there are four ways to compute the peak sound level.

##### 4.1. Overall magnitude analysis – peak-sample (level) hold meters

This method simply counts the samples contained in the waveform and returns the broadband maximum absolute level without any averaging (it only compares the new measurements with previous averages) [5]:

$$L_{peak} = \max|p_i[k-1], p_i(k)| \quad (4.0)$$

Labview employs this method to extract the peak sound levels from waveform data. Peak counting method is known to be susceptible to the input signal frequency and sampling rate relationships [6], [7], [8]. At test signal frequencies near integer fractions of the sampling rate ( $fs/4$ ,  $fs/2$ ) a systematic under-read of peak values will occur because the same sample values will be read at every cycle of the sine wave. Under worst case circumstances, the actual peak will lie halfway between two sampling points and this error can be calculated with [6]

$$e = 20 \log((360^\circ/n)/2) \quad (5.0)$$

where  $n$  is the number of samples per sinusoid cycle. Employing Eq. (5.0) to evaluate under-read levels for an 8 kHz sinusoid sampled at 48 kHz gives the following differences between the actual and detected peak levels: -1.249 dB for linear weighting, -0.373 for A-weighting, and -0.170 dB for C-weighting. It seems that C-weighting filters effectively reduce the under-read effect, even

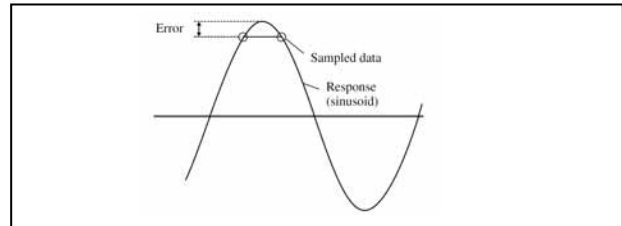


Figure 2 Under-read errors due to equidistant sampling [10]

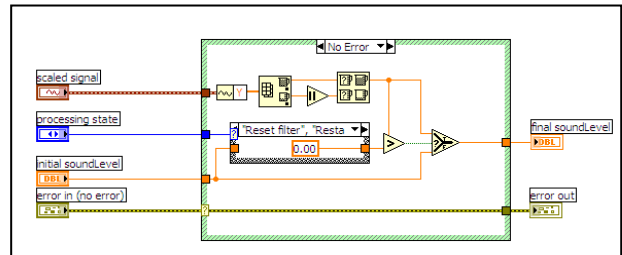


Figure 3 Labview code snippet for peak sound level calculation [5]

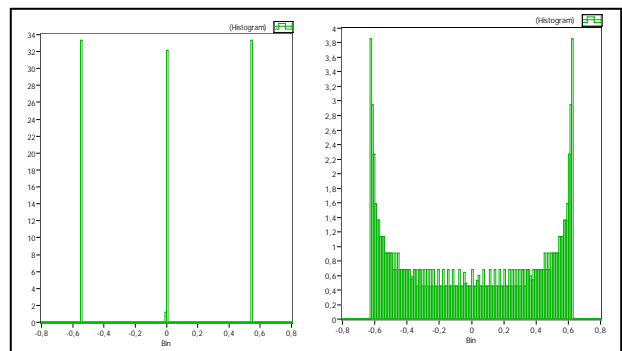


Figure 4 Histograms displaying the amplitude density distribution for an 8 kHz sinusoid sampled at 48 kHz [left] and 44.1 kHz [right] - left plot demonstrates how only few levels are sampled for the overall peak level

though digital filters and bandwidth limiting may sometimes actually rise the peak level as a consequence of the Gibbs phenomenon (filter overshoot and ringing) [7]. For example, the A-weighted difference calculated above should be smaller than the C-weighted difference due to larger low and high frequency energy reduction. Noted issues are intrinsic characteristics of the basic sampling theory and have been recognized in digital audio testing for quite some time (for example, use 997 Hz sinusoids instead of 1 kHz). For some reason, they are constantly overlooked by acoustic instrumentation standards to this day.

##### 4.2. Time domain analysis

Averaging signals in the time domain with small phase offsets yields time-shifted level histories of averaged data. This method was historically used to compute the spectrum density after Fourier transforming the autocorrelation function.

##### 4.3. Frequency domain analysis – peak spectrum hold meters

If the overall peak sound level is calculated directly from the time-windowed FFT to obtain a single sided power spectrum ( $X_k$  represents the resulting DFT, and  $N$  is the FFT block size) [11]

$$G_k = 2|X_k/N|^2 \quad (6.0)$$

then the rms power spectrum is given as  $10\log(G_k)$ , and the peak spectrum is simply obtained by rescaling this to  $10\log(2G_k)$ . The broadband peak level is obtained by linearly averaging over all frequency bins below the Nyquist limit (this method sometimes referred to as the peak hold averaging) [10]:

$$G_{peak} = \max|X_k^i| \quad (7.0)$$

Frequency domain methods are not standardized and are very sensitive to analysis settings and the quality of input signals. Some of the issues that affect the accuracy of FFT analysis are: scalloping loss, signal coherence, various forms of quantization errors (roundoff noise, coefficient quantization), windowing, leakage, data length effects, frequency and time resolution of block oriented processing, peak detection algorithm - influence of sidelobes and picket fence effect, DC extraction, Gibbs effect due to digital filter overshoot and many more.

#### 4.4. Quasi-peak meters

This method is common in audio engineering and broadcasting. Peak level is computed similarly to time domain methods, but uses attack and decay constants and thus provides a quasi-peak indication of sound level. There is no documented use of this method in Class 1 acoustic instrumentation.

### 5. Testing framework

Under normal conditions, pattern evaluation tests are carried out by applying sinusoids from the generator to the input of a SMI (amplifier for electrical signals, microphone for acoustic signals). This way, measurement uncertainty of a complete instrument is principally influenced by the signal conditioning part of the measurement chain. For this study, test procedures were adapted to bypass the signal conditioner and evaluate only the signal processor comprising the time-averaging and frequency weighting networks as part of its architecture. The approach is based on offline processing and analysis of .WAV files containing deterministic test signals at specified levels. Tested proprietary software products are chosen for their widespread use in noise measurements and for their relevance to IEC-61672.

Several test subjects were developed within the LabVIEW coding environment employing identical subVI libraries as NoiseMetric. This provided an opportunity to estimate the sole influence of implemented algorithms on the accuracy of LabVIEW instruments, as well as speed of execution and large .WAV file handling. The following products were used in back-to-back testing: Delta NoiseLAB v3 and NoiseLAB Batch v3, NI S&V Measurement Assistant v10, FlexPro v8, LMS TestLab v10, and Spectra PLUS v5. Most of the subjects rely on time domain filtering as suggested in the Standard, but few exceptions were made for software based on FFT processing because they are widely referenced in scientific literature.

Tested components of the signal processor include: frequency weighting networks, time weighting exponential detector, linear averager, peak detector and third-octave filter banks. Only peak and C-weighting results are reported here, as more thorough investigation and complete test results are currently being compiled into a research report.

Test procedures outlined in IEC 61672 were followed as closely as possible. An excellent addition to the recommendations given in relevant instrumentation standards were reports for software based testing frameworks published by the National Physics Laboratory [12]. In a series of technical reports, NPL verified the accuracy of Excel, Matlab, and LabView core functions such as FFT, DFT, and statistical metrics.

It is assumed that all software supports 16 and 24 bit audio word-lengths, as well as 44.1 and 48.0 kHz sampling rates. At minimum, importing of uncompressed PCM audio in .WAV file format needs to be supported. Only offline playback and processing functionalities were evaluated. Real-time acquisition was not considered and software was not rated for this functionality.

Test signals were generated in SpectraPLUS to correspond to the 48 kHz sampling rate and 16 bit wordlength resolution of a reference hardware analyzer (B&K 2250). Spectral purity of the sinusoids was checked in purposefully developed audio analyzer which calculates common audio quality metrics: SNR, SINAD, THD+N, ENOB, amplitude histograms and power spectra. Other software evaluated for this purpose (Baudline, SpectraPLUS, Oscillometer, Virtins) did not meet the accuracy demands due to various reasons not discussed here. Front panel and block diagram of the VI used for .WAV quality checks are given in [Figure 5]. The fundamental frequency was always

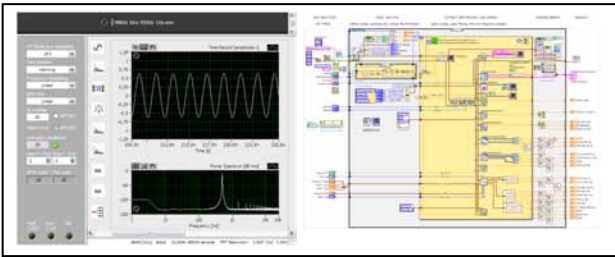


Figure 5 .WAV quality and distortion analyzer utility: user interface [left], block-diagram [right]

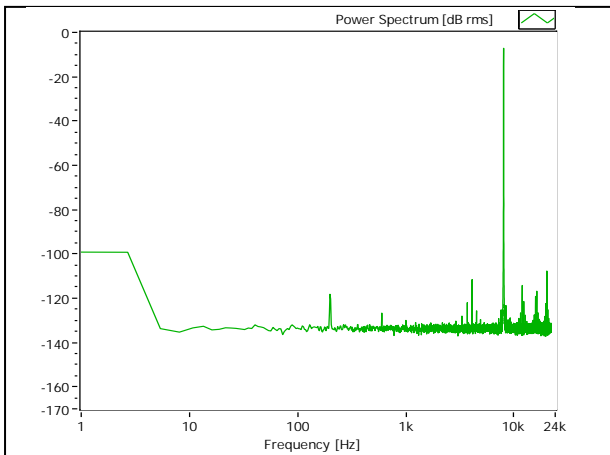


Figure 6 Power Spectrum of an 8 kHz sinusoid revealing harmonics, spurious frequencies lines, and a strong DC component

correctly estimated at specified test frequencies, and achieved SNR and SINAD values were 89.70 dB. Dynamic range relative to 0 dBFS was correctly estimated at 93.76 dB which is very close to the ideal 16 bit quantization model. [Figure 6] shows the power spectrum of an 8 kHz sinusoid revealing harmonics, spurious frequencies and a noticeable DC component, but their influence was not considered critical for peak tests which required an easily attainable 60 dB of dynamic range.

## 6. Results from pattern evaluation tests - Peak C-weighted sound level

IEC 61672-2 outlines the following method for evaluating an instruments ability to measure peak sound levels: a peak detector should be subjected to short sinusoidal bursts, and measured levels compared with time average levels of (at least) 10s long steady sinusoids at matching test frequencies. Peak detector network was evaluated with test signals generated at -4.0 dB FS and centred at the following frequencies: 31.5 Hz, 500 Hz and 8 kHz One cycle and one-half cycle test signals starting and stopping at zero crossings were extracted from the steady sinusoids at corresponding frequencies, while positive and negative half cycle signals were

extracted only from the 500 Hz sinusoid. Extracted .WAV files containing silence and signal bursts were edited to 10 seconds to match the duration of steady sinusoids. Bursts were centred in the middle of the file to avoid any transient effects and to accommodate throughput processing and pre-recording available in some software.

The test method permits time-average sound levels to be measured instead of the F time-weighted levels in cases where level readouts cannot be taken accurately (at low frequencies, for example). Deviations of the measured levels from the reference levels were calculated for NoiseMetric and other test subjects capable of measuring peak sound levels. The results [Figure 7] indicate that deviations fall within the tolerances set in IEC 61267 for all but one tested software platform. With deviations exceeding 20 dB the results for SpectraPLUS failed to meet the design guidelines at all test frequencies and were hence excluded from graphical presentation.

In most cases, the largest deviation of -1.45 dB was recorded for the 8 kHz test signal. This confirms the assumption of the peak detector's increased sensitivity to high frequency pure tones, a trend also evident from rather wide tolerance limits allowed by the Standard. We were tempted to attribute these errors to equidistant peak sample distribution of the sinusoids (as discussed in Section 4.1.), but the recorded differences were still 0.2 dB below the predicted theoretical under-read level. This assumption is even more viable considering how the under-read value for C-weighted signals drops down from -1.25 dB to -0.17 dB which is closer to results obtained by NoiseMetric.

Since all LabVIEW instruments utilize the same peak sound level VI, algorithm structures were investigated at different processing stages prior to the peak detector. As opposed to NoiseMetric which employs fixed rate weighting functions (implying that the IIR filter coefficients are pre-calculated for several common input sampling rates), all other software utilizes arbitrary rate weighting functions to accommodate any input signal. Arbitrary rate VI calculates filter coefficients during every loop iteration, bringing into picture repeated filter coefficient quantization which may lead to overflow and needs to be handled properly. This may be the primary reason for defective peak readings reported in [Figure 7]. Further problems with frequency weighting may arise if the corrections are applied to frequency and octave spectra instead of time data.

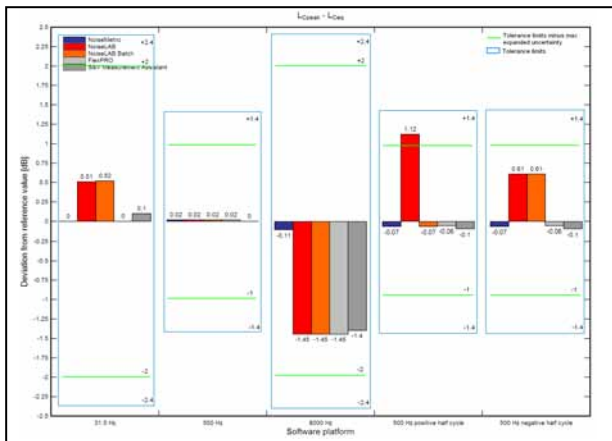


Figure 7 Deviations of  $L_{CPeak}-L_{Ceq}$  differences from the reference values

Another potential source of error may arise from the fact that all other tested platforms employ old .WAV read VIs which reportedly coerces the 48 kHz sampling rate to 50 kHz. As a result, frequency shift occurs at all FFT bins, thus making any accurate tone readings from power spectra impossible. Newer versions of the .WAV read functions now correctly handle all sampling rates.

One additional major issue was observed for NoiseLab. When batch-processing several consecutive files, peak VI fails to reset when switching from one file to the other, thus retaining the maximum peak level for the whole ensemble of measurement files. If processed individually, files are not always prone to this error. This is demonstrated in [Figure 9]. In regular NoiseLab edition this problem also occurs from time to time, with peak detector retaining values even when switching through different projects.

## 7. Conclusions

The work presented here provides general observations on testing and validation of virtual instruments, signal processor, and main sources of error in testing procedures. In general, results indicate that software systems do not readily provide the functions required to perform a full range of pattern evaluation tests as required by IEC 61702-2. This becomes even more of an issue when attempts are made to extend the working frequency range of instruments down to 1 Hz to accommodate the needs of low frequency and tonal noise assessments. Most importantly, the choice of sampling rate for test signals forced itself as an important factor in reducing amplitude-related measurement errors. Systematic errors for 8 kHz sinusoids (as integer fractions of 48 kHz sampling rate) were observed throughout most of

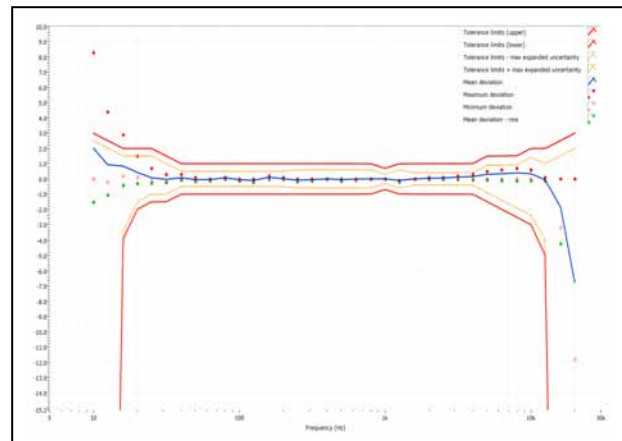


Figure 8 Median and extreme values for six tested software platforms - C-weighting network tests

the tests and were attributed to C-weighting filtering effects.

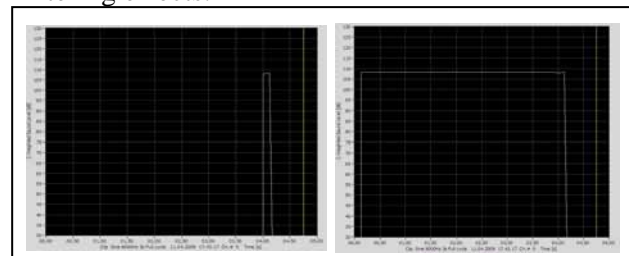


Figure 9 Peak hold reset in NoiseLab: correct [left] and incorrect [right]

## References

- [1] IEC 61672 Parts 1-3: 2003/2006 Electroacoustics Sound Level Meters. BSI / IEC, 2003-2006.
- [2] J. Shelton: PCs and Instruments – The Great Divide?. AcSoft [www.altracustica.org/docs/pc\\_instruments.pdf](http://www.altracustica.org/docs/pc_instruments.pdf)
- [3] R. Payne : Uncertainties Associated With The Use of a Sound Level Meter – Technical Report. NPL Crown Teddington, 2004
- [4] C. Thomsen: Test of NoiseLAB 3.016 and NoiseLAB Batch Processor 3.0.1, Delta Acoustics, 2007.
- [5] NI Labview User Manual. National Instruments, Austin, 2010.
- [6] J. Dunn: Measurement Techniques for Digital Audio. Audio Precision, Beaverton, 2004.
- [7] S.H. Nielsen, T. Lund: Overload in Signal Conversion. Audio Engineering Society 23<sup>rd</sup> International Conference, Copenhagen, 2003.
- [8] S.H. Nielsen: Considerations for Accurate Peak Metering of Digital Audio Signals. Journal of the Audion Engineering Society Vol.54, No.7/8, 2006.
- [9] IEC 268-18: 1995: Sound System Equipment, Peak Programme Level Meters. Guide for Digital Audio Level Meter. BSI IEC, 1995.
- [10] C. DeSilva: Computer Techniques in Vibration. CRC Press, Taylor and Francis, Boca Raton. 2007.
- [11] I. Mateljan: ARTA: Program for Impulse Response Measurement and Real Time Analysis of Spectrum and Frequency Response – User Manual, Zagreb, 2010.
- [12] P.N. Gelat, T.J. Esward, P.Wright: New Directions-Digital Signal Processing, NPL CMSC 17/03, Technical Report. NPL Crown, Teddington, 2003.

**АНАЛИЗА РАЊИВОСТИ СИСТЕМА ЗА КОРИШЋЕЊЕ ГЕОТЕРМАЛНЕ ЕНЕРГИЈЕ****VULNERABILITY ANALYSIS OF SYSTEMS FOR GEOTHERMAL ENERGY USAGE**Никола Ђурић, Ђорђе Ђосић, *Факултет техничких наука, Нови Сад***Област–ИНЖЕЊЕРСТВО ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ**

**Кратак садржај-** Овај рад се заснива на анализирању рањивости система који се користе при експлоатацији геотермалних извора. Геотермална енергија је обновљив облик енергије који се све више користи широм света. Под системима за коришћење геотермалне енергије се подразумевају постројења за добијање топлотне и електричне енергије. Основа рада тих постројења је геотермална топлотна пумпа која преко укопаног система цеви преноси топлоту геотермалног флуида и топлех стена на размењивач топлоте. Утицај ових постројења на животну средину је минималан. Под рањивошћу система се подразумева предиспозиција система да буде погођен штетним последицама природног hazarda (земљотрес, поплаве, клизишта). На основу анализирања геотермалних постројења, дошло се да закључка да ови системи, као и сва друга енергетска постројења имају одређени степен рањивости ка природним катастрофама, али је он скоро занемарив.

**Abstract-** This paper is based on analysing vulnerability of the systems used for geothermal energy exploitation. Geothermal energy is renewable energy used all over the world. Systems for geothermal energy exploitation are used for creating heat and electricity. Main component of these systems is geothermal heat pump which uses underground pipes system to transfer heat from the geothermal fluid and hot rocks to heat exchanger. Impact of these systems on the environment is minimal. Vulnerability of system means the predisposition of the system to be affected with the negative consequences of the natural hazard (earthquake, flood, landslide). Based on the analysis of the geothermal systems I conclude that that these systems as all energy systems have some degree of vulnerability related to natural hazards, but that degree is negligible.

**Кључне речи:** геотермална енергија, геотермалне топлотне пумпе, геотермални системи, рањивост, ризик, hazard, животна средина

**1. УВОД**

Све су већи енергетски захтеви друштва и потребно је пронаћи изворе енергије који ће моћи да замене употребу фосилних горива.

**НАПОМЕНА:**

Овај рад проистекао је из дипломског-мастер рада чији ментор је био др Ђорђе Ђосић.

Представник тих извора је геотермална енергија која је скоро свима доступна. Предност геотермалне енергије је што нема емисије штетних гасова, па самим тим ни негативног утицаја на животну средину. Услед све чешћих природних катастрофа широм света, јасно је да није потребно разматрати само утицај постројења на животну средину, већ треба размотрити и утицај животне средине на постројење. Циљ рада ће бити анализирање рањивости система за коришћење геотермалне енергије. Потребно је проверити које су природне катастрофе које могу имати негативне последице на рад геотермалних постројења и које су мере смањења рањивости. Под рањивошћу неког постројења се подразумева осетљивост његових делова или целог система на природне hazarde. Деловањем тих hazarda може доћи до директне и индиректне штете по енергетске системе, као што је оштећење објеката, али и економски губитак услед обуставе производње. Ти hazardи се не могу контролисати, али важно је схватити да се пажљивим анализирањем понашања животне средине на датом подручју и одговорним планирањем постројења, негативни ефекти такве катастрофе могу умањити.

**2. ТЕОРИЈСКЕ ОСНОВЕ**

Није довољно само проценити утицај неког постројења на околину, већ је потребно и проценити утицај околине на постројење. Тај утицај се мора узети у обзир при планирању постројења и покушати га умањити. Ризик је вероватноћа појаве штетних последица или очекиваних губитака који резултују из интеракције између природних и човеком изазваних hazarda, те услова рањивости. Рањивост је немогућност одупирања hazardу или немогућност одговора када се катастрофа деси. Рањивост може бити физичка (могућа оштећења на објектима) и социо-економска (класне разлике). Hazard је феномен или процес, било природан (земљотреси, ерупције вулкана, клизишта, поплаве, торнада) или настао људским деловањем (експлозије, пожари, цурење токсичних хемикалија), који може угрозити људе, животну средину и објекте уколико се не предузму одређене превентивне мере. Неки hazardи могу бити проузроковани и људским деловањем и природним активностима (клизишта, поплаве, суше) и називају се социо-природним hazardима. Рањивост се може мерити низом индикатора. Значај индикатора да процене квалитет или карактеристике система или елемента на ризик проистиче из интерпретације индикатора и његовог односа с феноменом који нас

занима. У том контексту је важно схватити да главни интерес није на индикатору, већ на индикандуму (феномену који посматрамо и за који смо одабрали индикаторе). Геотермална енергија је залиха топлотне енергије, акумулиране испод површине Земље. То је обновљиви извор енергије јер се топлота непрекидно производи унутар Земље различитим процесима. На првом месту је природно распадање радиоактивних елемената, као што су Уранијум (U) и Торијум (Th). Осим радиоактивним распадом, топлота у земљиној кори се ствара и апсорпцијом сунчевог зрачења, егзотермним хемијским реакцијама, кристализацијом растопљених материјала и трењем при кретању тектонских маса. Потенцијал геотермалне енергије је огроман, процењује се да је има много више од укупне количине енергетских извора заснованих на фосилним горивима. Топлотни састав Земље је  $10^{31}$  J или  $3 \cdot 10^{15}$  TWh, што је доста да теоретски обезбеди глобалне захтеве за енергијом за наредних 10 милијарди година. Ова топлота природно тече ка површини кондукцијом, стопом од 45 TW, што је три пута више од човекове потрошње свих примарних енергетских ресурса. Подручја која имају највећи број геотермалних извора су у геолошком погледу веома активна, што значи да имају вулкане или у њима често долази до потреса.

### **3. СИСТЕМИ ЗА КОРИШЋЕЊЕ ГЕОТЕРМАЛНЕ ЕНЕРГИЈЕ**

Геотермална топлотна пумпа је централни грејни или расхладни систем који пумпа топлоту из земљишта или у земљиште. Загревање објеката је веома интересантан облик коришћења геотермалне енергије. Уградњом геотермалне топлотне пумпе, могуће је у режиму грејања преузети топлоту из земљишта и пребацити је у простор који се загрева, док у летњем периоду долази до обрнутог процеса. Системи грејања с геотермалним топлотним пумпама могу бити директни или индиректни. Чешће се користе индиректни системи када се топлота геотермалног извора преко размењивача топлоте преноси на простор. У затвореном систему, секундарна струја се обично прави од веома густих полиетиленских цеви и садржи мешавину воде и антифриза. Након напуштања унутрашњег размењивача топлоте, вода тече кроз секундарну струју изван објекта да размени топлоту с земљиштем пре повратка, а потом размењује топлоту с примарном струјом преко размењивача топлоте. У отвореном систему секундарна струја пумпа природну воду из бунара или водене површине у размењивач топлоте унутар топлотне пумпе. Геотермалне електране користе земљину топлоту у виду подземне паре или топле воде за покретање турбине и стварање електричне енергије. Три типа комерцијалних геотермалних електрана су: електране суве паре које користе чисту (суву) пару, електране са сепарисањем паре и електране с бинарним циклусом. Када извори дају чисту пару, пара покреће турбину и производи електричну енергију. Користи се изузетно врућа пара, обично изнад 230 °C. Електране са сепарисањем паре

користе изворе који су обично топлији од 180 °C. Пре него што флуид уђе у електрану, притисак флуида се смањује док не почне кључати или се претварати у пару. За ниско температурне изворе испод 175 °C, електране са сепарисањем паре губе своју ефикасност. Ефикасније је преносити топлоту с геотермалног флуида на испарљив радни флуид који испарава и пролази кроз турбину. Такве електране су бинарне, јер се секундарни флуид користи у процесу. Један од начина коришћења геотермалне енергије су и унапређени геотермални системи који не користе природни ток топлоте термалних ресурса, већ помоћу хидрауличке стимулације користе топлоту сувих топлих стена. Овај метод се користи када се жели повећати пермеабилност подземних стена или повећати количина воде у њима. Концепт се заснива на стварању подземних пукотинских система којима се доводи вода која потом топлоту подземних стена преноси на површину.

### **4. ПРИМЕР ПРИМЕНЕ ГЕОТЕРМАЛНИХ ТОПЛОТНИХ ПУМПИ ЗА ЗАГРЕВАЊЕ СТАКЛЕНИКА**

Радиум Спрингс геотермални систем је један од већих у јужном Рио Гранде расцепу и главни део се простире на скоро 16 km дужине и 5 km ширине. Постоје бунари који су 240 метра дубоки и обезбеђују топлу воду од 93 °C. Вода се извлачи из стенских формација и потом се пумпа у стакленике. Стакленици се састоје од 65000 m<sup>2</sup> једнослојних зидова од фибергласа са дуплим полиетиленским кровом. Греју се геотермалном енергијом из три бунара. Масон 32 и Масон 33 су плитки бунари од 150 метара дубине у резервоару грађеном од реолита, те производе воду од 75 °C. Бунар Масон 36 је бушен 2001. године до 240 метара дубине и даје воду од 93 °C. Токови варирају од 1600 литара у минути током лета до 2700 литара у минути током зимског периода за Масон 32 и Масон 33, а 2850 литара у минути током зимског периода за бунар Масон 36. У комплексу се користи затворени систем грејања.

### **5. ПРИМЕР ПРИМЕНЕ ГЕОТЕРМАЛНИХ ТОПЛОТНИХ ПУМПИ ЗА ЗАГРЕВАЊЕ ОБЈЕКТА И ПРОИЗВОДЊУ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ**

У Унтерхачингу је саграђена геотермална електрана за производњу топлотне и електричне енергије и званично је пуштена у рад 02.06.2009. године. Резултати, добијени до 2004. године, су надмашили прогнозе за овај пројекат: на дубини од 3350 метара бунар је дотицао температуру од 122 °C и могућу водоиздашност од 150 l/s. Почетком 2007. године подаци из 3590 метара дубоког другог бушења су добијени: температура од 133 °C и теоретска водоиздашност од 150 l/s. Топла, геотермална вода се користи за производњу топлотне и електричне енергије. То се ради помоћу серије размењивача топлоте. Ток воде се усмерава или у постројење за производњу електричне енергије или у топлотну мрежу. Топла вода се пумпа на површину кроз бунар.

Овде се користи отворени систем, што значи да се користи директно геотермални флуид. Калина постројење веома иновативан систем за производњу електричне енергије и прво је у Европској Унији који користи овакав начин преноса топлоте. Топлота из геотермалних вода се преко топлотних размењивача преноси на бинарни парни систем, у ком се налази мешавина амонијака и воде. Са тачком кључања од  $-33.7\text{ }^{\circ}\text{C}$ , амонијак испарава брже од воде. С одређеним односом мешавине, медијум кључа на  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Геотермална енергија је заузела стално место у локалном снабдевању енергијом.

## **6. РАЊИВОСТ СИСТЕМА ЗА КОРИШЋЕЊЕ ГЕОТЕРМАЛНЕ ЕНЕРГИЈЕ**

Природни и човеком изазвани хазарди могу утицати на индустријска постројења преко директних губитака (физичке штете) и индиректних губитака (прекид производње). Природне катастрофе као што су поплаве, земљотреси и олује не погађају само животну средину и људе, него и индустријска постројења. Било који тип природне катастрофе би могао оштетити електричне производне системе. Урагани и земљотреси би могли и потпуно уништити такав систем. Урагани више погађају дистрибуциону мрежу, неко производне системе. Ниско постављени каблови су рањиви на падање стабала, поплаве и објекте ношене ветром. Системи за коришћење геотермалне енергије се обично налазе око тектонских расцепа и вулканских подручја, пошто у тим регионима топлота лакше долази до површине. Самим тим су геотермалне електране и топлане подложне негативним последицама појава које су карактеристичне за та подручја. За разлику од других природних катастрофа, земљотреси уништавају и површинске објекте и подземну инсталацију. То је проблем код геотермалних постројења, јер се скоро сва инсталација налази испод земље. Земљотреси изазивају и секундарне катастрофе, као што су пожари, клизишта, поплаве. Постоји и мања рањивост на поплаве уколико се постројење користи на подручју с већом количином подземних вода или падавина у току године. Такође је у случају поплава и предност што скоро сва геотермална постројења имају приступ инјекционим бунарима где би се могао спровести вишак воде помоћу пумпи. Рањивост система за коришћење геотермалне енергије може настати као последица човековог деловања. Такав је случај код унапређених геотермалних система који настају разбијањем подземних стена и стварањем пукотина у њима помоћу воде под притиском која се додаје кроз инјекционе бунаре. То често доводи до повећане сеизмичке активности и настанка мањих земљотреса. За разлику од хидроелектрана, термоелектрана и нуклеарних електрана, електране геотермалних извора су малене, тако де је и њихова рањивост много мања. Нема опасности од додатне контаминације животне средине, пошто се ради с чистим извором енергије. Када инвеститори и планери говоре о извођењу процене утицаја на животну средину, углавном се мисли на то како ће постројење променити постојеће окружење, а не како

ће то окружење утицати на планирано постројење. Као последица таквог планирања се може десити да високо-технолошко постројење, које је безбедно по животну средину и испуњава све еколошке параметре, буде у моменту избрисано у подручју погођеном хазардима. Како би се смањила рањивост енергетских постројења, потребно је спровести анализе могућих природних хазарда регије и видети која су то решења помоћу којих се могу умањити негативне последице тих хазарда. Потребно је константно спроводити мониторинг постројења и животне средине и пратити њихов међусобан утицај, како би се увиделе опасности и на време ублажиле последице или осигурао опоравак након катастрофе.

## **7. ГЕОТЕРМАЛНИ ПОТЕНЦИЈАЛ АУТОНОМНЕ ПОКРАЈИНЕ ВОЈВОДИНЕ**

Са испитивањем геотермалног потенцијала Аутономне Покрајине Војводине се кренуло пре 60 година. Иако је АП Војводина теоретски богата геотермалном енергијом, проблем је у особинама тих извора по којима већина не задовољава енергетске потребе. Регистрована производња термалних вода у АП Војводини доживљава експанзију у периоду од 1986. године до 1990. године. У том периоду годишња производња стално расте од почетних  $650000\text{ m}^3$ , да би у 1990. години достигла максимум од  $1600000\text{ m}^3$ . Почевши од 1991. године креће пад производње и 1996. године износи  $950000\text{ m}^3$ . Бушење је прилагођавано потребама корисника, а не концепцији дугорочног истраживања и коришћења. Од 73 избушене бушотине 65 је позитивно. Најдубља бушотина износи 2520 метара и налази се код места Врбице (Вбц-1/Х) и из ње се добија најтоплија вода од  $82\text{ }^{\circ}\text{C}$  са дубине од 1749 m до 1854 m, а најплића бушотина се налази у Новом Саду (НС6-1/Х), има 305,5 m и из ње се добија вода температуре  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Главни проблем изворима је што имају или малу водоиздашност или ниску температуру воде, па их је немогуће ефикасно користити за било коју другу примену осим директног загревања објеката, базена. Потребно је уложити додатна средства како би се постојећи извори додатно испитали и открила нова изворишта геотермалне енергије. Са развојем технологије отвара се могућност ефикаснијег коришћења овог ресурса, приступ већим дубинама и већем степену конверзије енергије.

## **8. ПРОЦЕНА УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ**

Флуиди извучени из дубине земље носе са собом мешавину гасова, углавном угљен-диоксид ( $\text{CO}_2$ ), водоник-сулфид ( $\text{H}_2\text{S}$ ), метан ( $\text{CH}_4$ ) и амонијак ( $\text{NH}_3$ ). Утицај геотермалних топлотних пумпи на животну средину се може категорисати у зависности од типа система који се користи за загревање. Како је већина проблема лоцирана у инјекционом бунару, неки инжењери одлучују заобићи те проблеме одлагањем отпадне расхлађене воде на земљиште или испуштањем у водотоке. Проблем се може решити враћањем воде назад у исти бунар из ког је узета или у одвојени бунар како се не би нарушио квалитет и

баланс подземних вода. Проблеми везани за инсталације затворених система су везани за мешавину с антифризом у секундарној струји. Постоји више критеријума и одредби Међународне Асоцијације за Геотермалне Топлотне Пумпе (International Ground Source Heat Pump Association) о нетоксичности антифриза, чијим поштовањем се могу избећи негативни ефекти евентуалног цурења антифриза из система у земљиште или водне површине. Утицај на животну средину није везан за рад геотермалног система, већ за процесе који претходе томе, као што су истраживање локације, бушење бунара и изградња постројења. Емисије штетних гасова које настају током бушења бунара и изградње енергетских система и додатних постројења укључују издувне гасове из машина које се користе у процесу конструисања и гасове који се налазе уз геотермални флуид у Земљи. Утицај на земљиште је повезан с локацијом где се врши бушење геотермалних извора. Мора се спровести одговарајуће сеизмичко истраживање како би се утврдило да ли се на локацији сме бушити, како не би дошло до ерозије. Из свега наведеног се може видети да је утицај геотермалних постројења на животну средину готово занемарив.

## 9. ЗАКЉУЧАК

Предност геотермалне енергије у односу на остале облике енергије је у чињеници да је за разлику од соларне енергије и енергије ветра, увек доступна и може се лако контролисати. Два најважнија начина кориштења те енергије су за потребе грејања и за производњу електричне енергије. У оба процеса се за кориштење геотермалног потенцијала користе геотермалне топлотне пумпе. Све је популарније кориштење геотермалних извора за комбиновану производњу електричне и топлотне енергије. Утицај оваквог система на животну средину је минималан, пошто нема емисије опасних гасова, а ниво буке је занемарив. За ефикасан и безбедан рад таквог постројења, потребно је спроводити константан мониторинг енергетског система, али још је битније да се пре саме изградње система ураде процене ризика и рањивости. Није потребно урадити само процену утицаја енергетског система на животну средину, већ и утицај животне средине на само постројење. Рањивост постројења се дефинише као предиспозиција система или његових елемената да буду погођени штетним последицама природних хазарда. Највећи утицај на рањивост геотермалног постројења имају земљотреси, пошто погађају површинске објекте, али и подземне инсталације. Проблем представљају и секундарно настали хазарди изазвани земљотресима, као што су клизишта или изливање река и језера. У односу на остала енергетска постројења као што су термоелектране, хидроелектране и нуклеарне електране, ово је систем с најмањом рањивошћу на природне хазарде.

## 10. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Baisch S, Carbon D, Dannwolf U, Delacou B, Devaux Mylène, Dunand F, Jung R, Koller M, Martin C, Sartori M, Secanell R, Vörös R, Deep heat mining Basel-Seismic risk analysis, 30.11.2009. Department für Wirtschaft, Soziales und Umwelt des Kantons Basel-Stadt, Amt für Umwelt und Energie
- [2] Башић Ђ, Петровић Ј, Марић М, Драгутиновић Г, Гвозденац Бранка, Штрбац Драгана, "Могућности коришћења енергетског потенцијала геотермалних вода у Војводини", Прометеј, Нови Сад, 2009.
- [3] Hiete M. and Mirjam Merz. An Indicator Framework to Assess the Vulnerability of Industrial Sectors against Indirect Disaster Losses. In Proc. Proceedings of the 6th International ISCRAM Conference – Gothenburg, Sweden, May 2009.
- [4] Kumpulainen S. 2006. Vulnerability Concepts in hazard and risk assesment. In: Natural and Technological Hazards and Risks Affecting the Spatial Development of European Regions, ed. P. Schmidt-Thomé, 65–74. Espoo: Geological survey of Finland.
- [5] Paskal C, The Vulnerability of Energy Infrastructure to Environmental Change, The Royal Institute of International Affairs, 2009.
- [6] Richter B. 2010. Geothermal Energy Plant Unterhaching, Germany. In Proc. Proceedings World Geothermal Congress. Bali, Indonesia, 25-29 April 2010.
- [7] Villagrán De León J.C. 2006. Vulnerability: A Conceptual and Methodological Review, UNU-EHS, Bonn

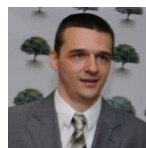
## 11. ИНТЕРНЕТ ИЗВОРИ

- [1] <http://www.geothermalmagazine.eu>
- [2] <http://www.geocollaborative.org>
- [3] <http://geoheat.oit.edu>
- [4] <http://teeic.anl.gov>

### Кратка биографија:



**Никола Ђурић** је рођен у Славонском Броду 1986. године. Дипломски-мастер рад на Факултету техничких наука из области Инжењерства заштите животне средине – Рањивост система за коришћење геотермалне енергије одбранио је 2011. године.



**Др Ђорђе Ћосић** је рођен 12.08.1976. године у Новом Саду. Докторирао је на Факултету техничких наука у Новом Саду 2010. године.

**IZRADA HIDROGEOLOŠKOG MODELA ZA POTREBE ANALIZE RANJIVOSTI  
PODZEMNIH VODA NA PRIMERU DELA BEOGRADSKOG IZVORIŠTA****DEVELOPMENT OF A HYDROGEOLOGICAL MODEL FOR THE ANALYSIS OF THE  
VULNERABILITY OF GROUNDWATER FOR EXAMPLE OF BELGRADE SOURCE**Tibor Slimak, Milan Dimkić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast: INŽENJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE  
SREDINE**

**Kratak sadržaj** – U proteklih 50 godina došlo je do razvoja svesti o zaštiti životne sredine a samim tim i zaštiti podzemnih voda. U skladu sa tim posebna pažnja se poklanja zaštiti podzemnih voda koje su već rezervisane ili se koriste za vodosnabdevanje privrede i stanovništva pitkom vodom. Neretko su postojeća izvorišta podzemnih voda u neposrednoj blizini naselja odnosno korisnika. To je posebno izraženo u ravničarskim delovima naše države gde su izvorišta često formirana u priobalju rečnih tokova. U takvoj konfiguraciji u zaleđu izvorišta ili u njegovoj neposrednoj blizini se nalaze korisnici prostora različitih aktivnosti, poljoprivredne, industrijske, malo-privredne, urbane, ... U cilju analize zaštite danas postoje različite metode kojima se definiše prirodna ranjivost i ugroženost podzemnih voda. Hidrogeološki model sa svim svojim potencijalnim rešenjima predstavlja savremen metod utvrđivanja prirodnih uslova i mogućih uticaja na podzemne vode. Ovim radom uz uvažavanje savremenih metoda analize zaštite podzemnih voda se posebno obraća pažnja na prirodne uslove zaštićenosti i moguće uticaje na podzemne vode.

**Abstract** – In the past 50 years we have seen the development of awareness on environmental protection and thus the protection of groundwater. Accordingly, special attention is paid to the protection of groundwater, which are already reserved or used for water supply of population and the industry with drinking water. Often the existing groundwater sources are in the immediate vicinity of the settlements or the users. This is particularly evident in lowland parts of our country where the sources are often formed in the coastal river areas. In such a configuration in the hinterland of the groundwater source or in the immediate vicinity there are various occupants with different activities, agricultural, industrial, small business, urban, ... To analyze the groundwater protection nowadays, there are different methods of defining their natural vulnerability. Hydrogeological model with all its potential solutions is the modern method of determining the natural conditions and potential impacts on groundwater. This paper with respect to modern methods of analysis of groundwater protection pays special attention to the natural conditions of protection and possible impacts on groundwater.

**NAPOMENA:**

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio prof. dr Milan Dimkić.

**Ključne reči:** *Hidrogeološki model, zaštita podzemnih voda, ranjivost, hazard,*

**1. UVOD**

Beogradsko izvorište podzemnih voda, u aluvijonu reke Save se već više od pedeset godina koristi kao glavni resurs za organizovano vodosnabdevanje Beograda. Na dužini obale od oko 50 km je u prethodnom periodu izgrađeno 99 bunara sa horizontalnim drenovima, kojima se podzemna voda zahvata i preko sistema cevovoda sirove vode transportuje do postrojenja za tretman podzemnih voda.

Analiziran je samo deo izvorišta od Ostružničkog mosta do Ušća Save u Dunav. Na analiziranom prostoru u zaleđu su formirani različiti sadržaji, od zelenih površina (na Ušću), preko urbanih zona (Novi Beograd), industrijskih celina (Novi Beograd) do poljoprivrednih aktivnosti (Donje polje). Iz ovog razloga jasno je da je izvorište izloženo, ili može biti, različitim antropogenim uticajima. Na njemu se grade, stambeni objekti, gasovodi i naftovodi, putna mreža, rekreativni objekti, nalaze se poslovni objekti različite namene i aktivnosti sa širokom lepezom proizvodnih procesa i tehnoloških šema, sprovodi se poljoprivredna aktivnost od individualne do frontalne kombinatne. Iz tih razloga je vrlo važno znati i prirodu najmlađih, delova terena, povlatnih sedimenata koji su primarno najizloženiji antropogenim uticajima.

**2. OSNOVNE POSTAVKE HIDROGEOLOŠKOG  
MODELIRANJA**

Prema M. Dimkiću (Dimkić et al., 2008, lit .2) izvorište podzemnih voda predstavlja ograničen prostor i deo izdani koji se koristi za zahvatanje podzemnih voda iz razloga zadovoljenja potreba u vodi.

Analizirajući opšte uslove eksploatacije podzemnih voda izvorišta u izdanima sa intergranularnom poroznošću u aluvijalnim nanosima jasno je da su dva osnovna načina „ugrožavanja“ izvorišta i to prekomernom eksploatacijom i neadekvatnom zaštitom kvaliteta. Na ovaj način dolazi do zagađenja a ono podrazumeva izmene fizičkih, hemijskih i bioloških karakteristika podzemne vode.

Hidrogeološki model ima funkciju da sublimira sve prirodne i antropogene uslove na terenu i da ih na veran način interpretira za dalje analize.

Dakle, hidrogeološki model je šematizovani sistem koji za cilj ima da što vernije definiše uslove, hidrogeološke

procesu i stanja koja se odvijaju u geološkoj sredini. Analiziraju se prostorni položaj delova sistema, pokazatelji vodonosnosti porozne sredine, uslovi prihranjivanja i dreniranja, kao i prirodni i antropogeni procesi koji mogu uticati na režim podzemnih voda.

Da bi se izradio veran 3 D hidrogeološki model terena neophodno je sprovesti kompleksnu analizu stratigrafskih članova, litofacija i litoloških članova. Ovakva analiza podrazumeva multidisciplinarni pristup i najčešće efektivno upravljanje velikom količinom podataka (korišćenjem baza podataka) i to: litološki opis; granulometrijski sastav; mineraloški sastav; geochemijski sastav; položaj vodotoka, ...

Sa aspekta utvrđivanja prirodne zaštićenosti od zagađenja sa površine terena, hidrogeološki model je potreban za vernu determinaciju: Povlatnih sedimenata, debljine i karaktera; Uslova prihranjivanja vodonosnih sedimenata; Uslova kaptiranja vodonosnih sedimenata; Položaja i karaktera polupropusnih međuslojeva; Purifikacionih karakteristika sedimenata ...

### 3. RANJIVOST PODZEMNIH VODA

Danas u literaturi postoji nekoliko desetina definicija ranjivosti podzemnih voda a svaka je proistekla iz dugogodišnjeg bavljenja problemima zaštite podzemnih voda na različitim terenima. Većina autora se slaže da je ranjivost podzemnih voda funkcija ne samo karakteristika sistema toka podzemnih voda (prirodne postojeće osetljivosti) već i blizine izvora zagađenja, karakteristika zagađenja i drugih faktora koji mogu potencijalno da povećaju unos specifičnog zagađenja u izdan.

Prirodne karakteristike ranjivosti zavise od osnovnih karakteristika akvifera i to: Uslova prirodne zaštićenosti (karakteristika povlate), koeficijenta filtracije, poroznosti, hidrauličkog gradijenta, prihranjivanja, odnosa sa površinskim vodama, kretanje kroz nadizdanku zonu, eksploatacije bunarima itd.

Poznato je da postoji cela lista mogućih procesa i mehanizama koji dovode do smanjenja unosa zagađenja kao na primer sledeći hidrogeološki i hidrochemijski faktori određuju zaštitni efekat zemljišta: Mineraloški sastav stene; poroznost; sadržaj organskih materija; sadržaj gline, pH; redoks potencijal; Debljina povlatnog pokrivača; hemijska složenost, sorpcija i taloženje; ...

Povlatni pokrivač često ima važnu ulogu u procesu smanjenja sadržaja zagađujućih materija zato što dovodi do njihovog usporavanja. Zemljište može eliminisati zagađujuće materije, hemijskim usloznavanjem ili vezivanjem kao i biochemijskom promenom ili degradacijom.

Prečišćavajući potencijal izdani je njegova sposobnost da poboljša inicijalni kvalitet vode filtracijom kroz akvifersku sredinu, u funkciji vremena i dužine filtracije, uslova u akviferu i dinamike kretanja vode (Dimkić et al. 1990, lit .1).

Kao konačni rezultat analize ranjivosti vrši se sublimativna ocena rizika koja podrazumeva *identifikaciju opasnosti za podzemne vode*. U procesu procene rizika, u zavisnosti od istraženosti prostora

sprovedena je: *Identifikacija opasnosti* (analiza korisnika prostora – tehnološke procese i identifikacija mogućih zagađujućih supstanci); *Određivanje verovatnoće ispuštanja ovih supstanci*; *Određivanje mesta mogućeg ispuštanja supstanci* (tačkastog ili difuznog); *Procena toksičnosti korišćenih supstanci na ljudsko zdravlje*; *Određivanje mogućih puteva zagađujućih supstanci*;

### 4. HIDROGEOLOŠKI MODEL DELA BEOGRADSKOG IZVORIŠTA

U periodu 2005.-2010. Institut za vodoprivredu Jaroslav Černi je sprovodio je kompleksna multidisciplinarna istraživanja za kapitalnu *Studiju „Beogradsko izvoriste - Stanje i pravci razvoja“*. [lit. 3] Izvedeni su obimni istražni laboratorijski i terenski hidrogeološki radovi, koji su korišćeni pri svim analizama za potrebe izrade hidrogeološkog modela. U izradi ove Studije učestvovali su najeminentniji stručnjaci za problematiku uslova formiranja kvartarnih sedimenata, problema vodosnabdevanja, hidrodinamike, determinisanja procesa starenja izvorišta, determinisanja procesa starenja bunara, hidrochemijskih i mikrobioloških procesa itd. Analiziran je kvalitet podzemnih voda, prikupljeni su podaci o istorijatu kvaliteta voda Save, prikupljeni su podaci o korisnicima prostora i moguće zagađenje podzemnih voda sa površine terena, itd.

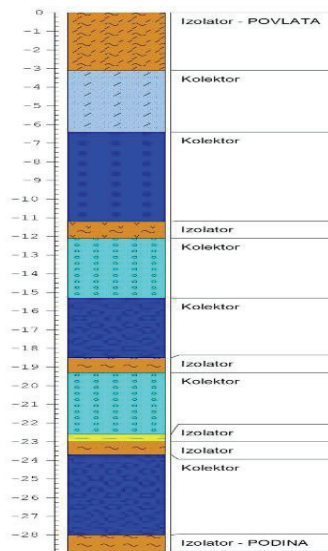
Na prostoru celog izvorišta iz fondovske dokumentacije analizirano je preko 2500 bušotina. Za potrebe analiza i sinteza hidrogeološke problematike na području nizvodno od Ostružničkog mosta na levoj obali Save izdvojeno je oko 800 bušotina. U analizu su uvršćene i bušotine koje se nalaze i u široj zoni (Ada Ciganlija, deo Makiša, deo Zidina i Jakova, ukupno oko 250 bušotina).

Karakteristika izučavanog terena je da je na malom prostoru izražena velika geološka stratigrafsko-facijalna raznovrstnost. Za potrebe modela analizirane su samo kvartarne tvorevine u okviru kojih su zahvaćene podzemne vode ili koje imaju mogući uticaj na kvalitet podzemnih voda. Prema genezi i karakteristikama, oko rečnog korita Save u datom delu terena mogu se izdvojiti tri tipa kvartarnih naslaga. jezersko-barski sedimenti eopleistocena (najstariji pleistocen), aluvijalni sedimenti (pleistocen-holocen) i savremene tehnogene naslage.

Glavni zadaci hidrogeološkog modeliranja za potrebe ocene ranjivosti podzemnih voda su bili sledeći:

*Izrada modela nastanka kvartarnih sedimenata; Izrada karte povlate* za potrebe definisanja prirodne zaštićenosti vodonosnog kompleksa; *Izrada karte moćnosti vodonosnih sedimenata; Izrada karte rasprostranjenja i moćnosti slabopropusnog međusloja; utvrđivanje filtracionih karakteristika vodnosne sredine; uslova prihranjivanja vodnosnih sedimenata, ...*

Izrađena je jedinstvene nomenklatura svih litoloških članova i potom su svi podaci unošeni u bazu HG modela. Za njegovu izradu je korišćen namenski softver, RockWorks, firme RockWare (Golden, Colorado, USA.). Kao rezultat izrade modela nastanka kvartarnih sedimenata dobijena je šematizacija od 12 hidrogeoloških kompleksa koji su istaložavani u 4 sedimentaciona ciklusa i toje prikazano na slici 1.



Slika 1. Karakterističan litološko-hidrogeološki stub sedimenata izvorišta beogradskog vodovoda

Za ceo analizirani prostor je potom određena hidrogeološka determinacija svih sredina i izdvojena su pet tipičnih hidrogeoloških celina (slika 2) i to:

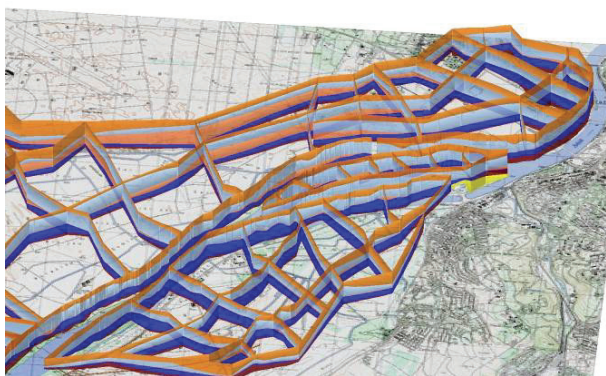
**Prvi hidrogeološki kompleks** - podinski sedimenti olupropusni do nepropusni glinoviti sedimenti

**Osnovni vodonosni sloj** - dominantno peskoviti šljunkovi i šljunkoviti peskovi. Iz ove serije se u najvećoj meri vrši zahvatanje podzemnih voda bunarima izvorišta beogradskog vodovoda.

**Slabopropusni "međusloj"** – sedimenti facije starača i povodnja eopleistocenske starosti, muljevi, alevriti i glinoviti sedimenti, u manjoj ili većoj meri peskoviti.

**Peskoviti sedimenti** - vodopropusni rečno jezerski i aluvijalni sedimenti holocena i završne faze eopleistocena, debljine do 14 m,

**Kompleks povlate** - gline, muljevi, alevriti, promenljive debljine, od 1 do 15 m, najmlađi kompleks (holocen)



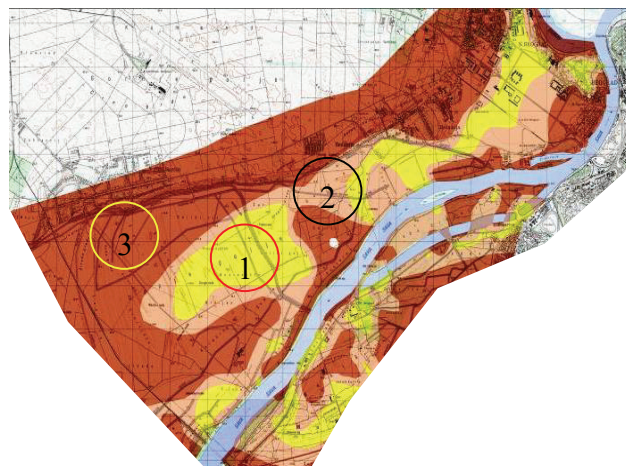
Slika 2: 3D sačasti šematizovani hidrogeološki blok dijagrama sa pet hidrogeoloških celina

Od posebnog značaja za kvalitet podzemnih voda bila je analiza povlatnih sedimenata kao prirodne zaštite sa površine terena.

Povlatni sedimenti su analizirani sa dva aspekta i to po karakteru i po moćnosti.

Povlatni sedimenti u zavisnosti od uslova formiranja izgrađuju dve osnovne grupe materijala i to dominantno

prašnasti materijali (koji predstavljaju polupropusne sedimente) i dominantno glinoviti materijali (koji predstavljaju dominantno nepropusne sedimente). Na slici 3 dat je rezultat hidrogeološkog modeliranja moćnosti povlatnih sedimenata na istražnom području.

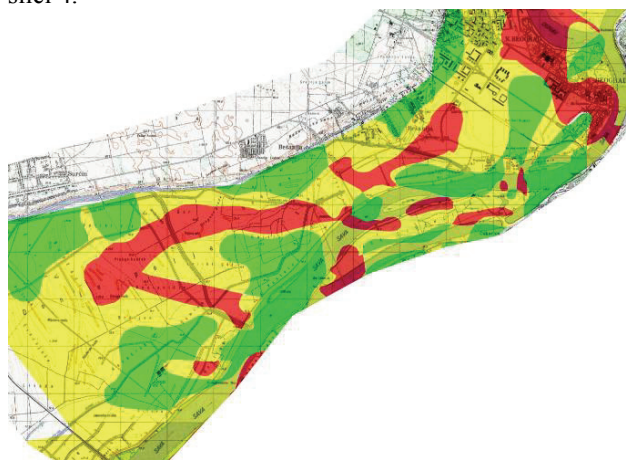


Slika 3: Zone iste debljine povlatnih sedimenata (1) debljina povlate manja od 3 m; (2) debljina povlate od 3-5m; (3) debljina povlate veća od 3 m

Uzevši u obzir prirodne karakteristike i uslove eksploatacije može se pretpostaviti da je ranjivost vodonosnog sloja odnosno ranjivost podzemnih voda je u zavisnosti od debljine povlate i karaktera povlatnih sedimenata može preklapanjem ove dve karte jasno definisati 3 zone ranjivosti i to

- *Zona relativno male ranjivosti* vodonosnih sedimenata (debljina povlatnih sedimenata veća od 3 m a povlatu čine pretežno glinoviti sedimenti)
- *Zona umerene ranjivosti* (debljina povlatnih sedimenata > 3 m a čine ih pretežno prašnasti sedimenti i debljina povlatnih sedimenata od 1-3 m a čine ih pretežno glinoviti sedimenti) o
- *Zona visoke ranjivosti* (debljina povlatnih sedimenata <3 m a čine ih pretežno prašnasti sedimenti i debljina < 1 m a čine ih pretežno glinoviti sedimenti).

Na ovaj način izdvojene zone ranjivosti prikazane su na slici 4.



Slika 4: Zone iste ranjivosti podzemnih voda

- Zona visoke ranjivosti
- Zona umerene ranjivosti
- Zona niske ranjivosti

Kao što se vidi sa slike, najveći deo izvorišta okarakterisan je sa umerenom ili niskom ranjivošću. U priobalju Save gde je i formirano izvorište zona visoke ranjivosti je konstatovana samo u zoni uliva kanala Galovica na uzvodnom delu a na nizvodnom delu u zoni starog sajmišta na delu između Gazele i Brankovog mosta.

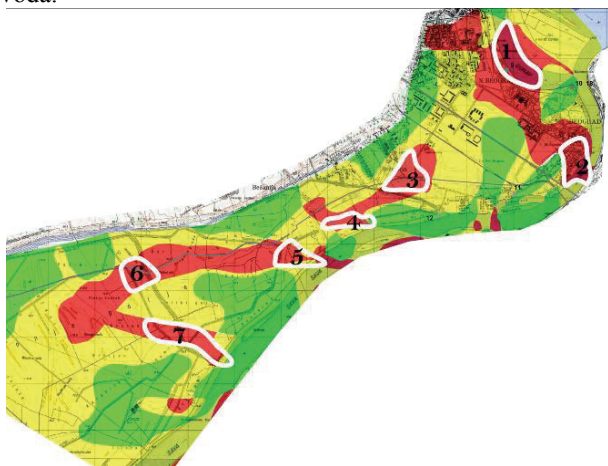
Sagledavajući analizirani prostor i dobijene zone ranjivosti analizan je i rizik od zagađenja na osnovu korisnika prostora.

Prikupljani su i analizirani su podaci o tipu korisnika, osnovnoj delatnosti, sporednim delatnostima, količinama, kvalitetu, fluktuaciji i načinu ispuštanja njihovih otpadnih voda (tehnoloških, sanitarnih, ...) i podataka o ostalim mogućim putevima dospevanja zagađujućih materija u vodonosnu sredinu.

Na osnovu dobijenih podataka procenjen je rizik zagađenja podzemnih voda od strane korisnika i izvršena je kategorizacija na osnovu potencijalnog uticaja na:

- korisnici sa potencijalno visokim uticajem
- korisnici sa potencijalno srednjim uticajem
- korisnici sa potencijalno niskim uticajem

Na slici 5 prikazani su svi korisnici prostora i zone sa potencijalno povišenim rizikom od zagađenja podzemnih voda.



Slika 5: Zone potencijalnog rizika zagađenja podzemnih voda sa površine terena

Kao što se vidi sa slike 5 izdvojeno je ukupno 7 zona potencijalnog rizika zagađenja podzemnih voda.

Ovako dobijene zone predstavljaju završni rezultat hidrogeološkog modeliranja. U nastavku, potrebno je ovako definisane rezultate hidrogeološkog modela uneti u hidrodinamičke modele i kroz modele transporta karakterističnih elemenata i praktično proveravati moguće uticaje i odrediti kvalitetan monitoring u smislu zaštite podzemnih voda.

## 5. ZAKLJUČAK

Izrada kvalitetnog hidrogeološkog modela predstavlja izazov za istraživača ali njegovi rezultati predstavljaju visoko kvalitetnu podlogu za sve dalje analize. Naravno, sami hidrogeološki model je verodostojniji ukoliko postoji i dovoljan broj kvalitetnih ulazanih podataka. Za sva izvorišta podzemnih voda gde je potrebno raditi zone sanitarne zaštite kao i projekte uticaja na podzemne vode bilo bi neophodno da se uradi hidrogeološki model.

## 6. LITERATURA

- [1] Dimkić, M., et all (1990), KVANTIFIKACIJA PREČIŠĆAVAJUĆIH POTENCIJALA IZDANI PODZEMNE VODE KAO FIZIČKO-BIOHEMIJSKOG REAKTORA, Proceedings, X savetovanje Jugoslovenskog društva za hidraulička istraživanja, 09.-13. oktobar 1990., Sarajevo, str. 467-479.
- [2] M. Dimkić, H.J. Brauch, M. Kavanaugh, UPRAVLJANJE PODZEMNIM VODAMA U VELIKIM REČNIM SLIVOVIMA“, Beograd, 2008.
- [3] Studija „Beogradsko izvorište podzemnih voda stanje i pravci razvoja“, Jaroslav Černi, Beograd, 2010.
- [4] RockWorks 15, RockWare (Golden, Colorado, USA.).

### Kratka biografija:



**Tibor Slimak** je rođen u Zagrebu 1964. godine. Diplomirao je na Rudarsko Geološkom fakultetu Univerziteta u Beogradu 1991. godine. Diplomski – master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti zaštite životne sredine sa temom: „Izrada hidrogeološkog modela za potrebe analize ranjivosti podzemnih voda na primeru dela beogradskog izvorišta“ odbranio je 2011. godine.



**Prof. dr Milan A. Dimkić** je rođen 1953. godine u Beogradu. Diplomirao je na Građevinskom fakultetu Univerziteta u Beogradu 1978. godine, magistrirao je 1986. godine, a doktorirao 2005. godine. Od 2008. godine je vanredni profesor na Fakultetu tehničkih nauka, Univerziteta u Novom Sadu. U karijeri je održao brojna predavanja po pozivu iz oblasti voda na međunarodnim skupovima, tematska predavanja na fakultetima, radionicama i međunarodnim i domaćim konferencijama. Stručna i naučna karijera Prof. dr Milana A. Dimkića je tesno povezana sa Institutom za vodoprivedu „Jaroslav Černi“, gde je od 1999. godine do danas direktor.

**PRIMENA SUVIH POSTUPAKA ODSUMPORAVANJA DIMNIH GASOVA U  
TERMOELEKTRANI „GACKO“****APPLICATION OF DRY DESULPHURIZATION PROCESSES OF FLUE GASES IN A  
THERMAL POWER PLANT „GACKO”**Vladimir Šoć, Slavko Đurić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – INŽENJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE  
SREDINE**

**Kratak sadržaj** – Zadatak rada je da se predstavje postupci odsumporavanja dimnih gasova (ODG) uz ispitivanje zavisnosti stepena ODG suvim postupkom pomoću CaO kao sorbenta od karakteristika uglja TE „Gacko“ upotrebom odgovarajućih proračuna materijalnog bilansa. Opisane su i nove tehnologije prečišćavanja dimnih gasova od sumpornih oksida, koje predstavljaju alternativu postupcima ODG.

**Abstract** – The task of this paper is to present procedures flue gases depending on the trial level dry desulphurization process using CaO as a sorbent of the characteristics of the coal plant "Gacko" using appropriate material balance calculations. It describes the new technology of purification of flue gases from sulfur oxides, which are alternative procedures desulphurization.

**Ključne reči:** Termoelektre, Odsumporavanje, Gasovi, Ugalj, Kreč

**1. UVOD**

Danas, kada je sve više zagađivača, kada se Zemlje ekonomski razvijaju, povećava broj industrija, elektrana, postrojenja, povećava saobraćaj, suočavamo se sa ozbiljnim problemom, nedovoljno shvaćenim, a to je zagađenje životne sredine.

Organsko gorivo koje sagoreva u kotlovima sadrži štetne primese koje u vidu čvrstih ili gasovitih komponenata produkata sagorevanja nepovoljno utiču na životnu sredinu. Jedan od najvećih zagađivača vazduha, koji u atmosferu dospeva iz kotlovskih ložišta su jedinjenja sumpora, a najvećim delom to je SO<sub>2</sub> koji nastaje pri sagorevanju uglja i tečnih goriva.

Zbog svega toga, očuvanje životne sredine predstavlja jedan od najaktuelnijih problema. U današnje vreme razvijen je čitav niz postupaka prečišćavanja dimnih gasova od SO<sub>2</sub>.

Postupci odsumporavanja dimnih gasova (ODG) našli su veliku primenu pogotovo u razvijenim zemljama sveta. Cilj istraživanja rada jeste da se definiše stepen odsumporavanja dimnih gasova u odnosu na karakteristike uglja koje koristi termoelektrana, kao i da se ispita uticaj

**NAPOMENA:**

Ovaj rad je proistekao iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio prof. dr Slavko Đurić.

temperature dimnog gasa, mase sorbenta i veličine čestica sorbenta na stepen odsumporavanja dimnih gasova. Izvršeno je određivanje materijalnog bilansa ODG pomoću CaO kao sorbenta koji se ubrizgava u struju dimnog gasa.

**2. TERMOELEKTRANE KAO ENERGETSKA  
POSTROJENJA**

Termoelektranama (TE) se nazivaju energetska postrojenja u kojima se toplota pretvara u mehaničku energiju, a ova u električnu, bez obzira na to da li se koristi toplota dobijena sagorevanjem fosilnih i drugih goriva, toplota geotermičkih izvora ili toplota dobijena nuklearnom fisijom.

Glavna primena i svrha termoenergetskih postrojenja je proizvodnja pare koja će pokretati turbinu, a potom i generator električne energije.

Prema vrsti pogona razlikujemo [1]:

- Parne (klasične) termoelektre,
- Nuklearne (parne) termoelektre,
- Geotermalne (parne) termoelektre.

Glavne delove parne termoelektre čine bunkeri uglja ili skladišta nafte, kotlovi, turboagregati, zagrejači, isparivači, rezervoari napojne vode, pumpe za napajanje, rasklopno postrojenje, toplotna i električna komanda.

**3. POSTUPCI ODSUMPORAVANJA DIMNIH  
GASOVA**

Svi postojeći postupci smanjenja emisije SO<sub>2</sub> iz dimnih gasova mogu se podeliti u tri osnovne grupe [2]:

- Postupci pre procesa sagorevanja,
- Postupci za vreme sagorevanja,
- Postupci posle procesa sagorevanja (ODG).

Velika proizvodnja električne energije iz lignitnih ugljeva dovela je do neophodnosti primenu postupaka odsumporavanja dimnih gasova.

Postupci ODG se zasnivaju na apsorpciji, odnosno adsorpciji SO<sub>2</sub> iz dimnih gasova različitim sorbentima i predstavljaju najefikasniji način smanjenja emisije oksida sumpora.

Prema agregatnom stanju reaktanta i produkata postupci ODG se dele na vlažne, polusuve i suve postupke ODG.

Prema mogućnosti obnovljivosti sredstava (reaktanta) za izdvajanje SO<sub>2</sub> postupci ODG se dele na [2]:

- Regenerativne,
- Neregenerativne postupke ODG.

Kod regenerativnih sredstava ODG sredstva za izdvajanje  $\text{SO}_2$  iz dimnih gasova su oksidi magnezijuma i natrijuma a izdvajanje se može vršiti i na aktivnom uglju. Proizvod je uglavnom koncentrovan  $\text{SO}_2$ .

Kod neregenerativnih postupaka ODG najčešća sredstva za izdvajanje  $\text{SO}_2$  iz dimnih gasova su jedinjenja kalcijuma ( $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{CaO}$  i  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) a proizvodi nastali pri procesu ODG su uglavnom gips,  $\text{CaSO}_3$ ,  $\text{CaSO}_4$ .

Vlažni postupci prečišćavanja dimnih gasova od  $\text{SO}_2$  su danas u najširoj upotrebi.

Kod vlažnih postupaka ODG najčešće se koriste rešenja sa krečom ili krečnjakom zbog jednostavnosti rešenja postupka, visokog stepena odsumporavanja od preko 95%, kao i činjenice da sirovine stoje na raspolaganju u potrebnim količinama a krajnji proizvod je uglavnom gips koji za sada ne stvara probleme pri deponovanju.

Polusuvi postupci prečišćavanja dimnih gasova od  $\text{SO}_2$  se zasnivaju na principu apsorpcije raspršivanjem. Suspenzija se raspršuje u dimne gasove, kapljice apsorbuju gasovite komponente i istovremeno teče proces sušenja. Na kraju procesa dobija se osušena čestica.

Kod suvih postupaka ODG suve čestice reagensa se ubacuju u struju gasova koji kroz hemijske reakcije vezuju  $\text{SO}_2$ .

Kao reagensi najčešće se koriste kalcijumova jedinjenja:  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{CaO}$  ili  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ . Stepenn izdvajanja  $\text{SO}_2$  iz dimnih gasova je 40 do 50 %.

Postoje različite mogućnosti ubrizgavanja sorbenta radi izdvajanja  $\text{SO}_2$  iz dimnih gasova i to: ubrizgavanje sorbenta u ložište kotla, ubrizgavanje sorbenta u konvektivni deo kotla, ubrizgavanje sorbenta u dimni kanal, a ima i pokušaja dodavanja sorbenta u dozator pre ulaska u mlina.

Pretpostavlja se da se izbor ovih postupaka zasniva na odsumporavanju dimnih gasova u funkciji temperature dimnih gasova i vremena kontakta čvrste i gasovite faze.

Takođe, stepenn izdvajanja  $\text{SO}_2$  u postupcima ODG zavisi od temperature dimnih gasova na mestu ubrizgavanja sorbenta i vrste sorbenta koji se primenjuje (Slika 1.).

Dimni gasovi se mogu prečišćavati od  $\text{SO}_2$  i  $\text{SO}_x$  na više načina.

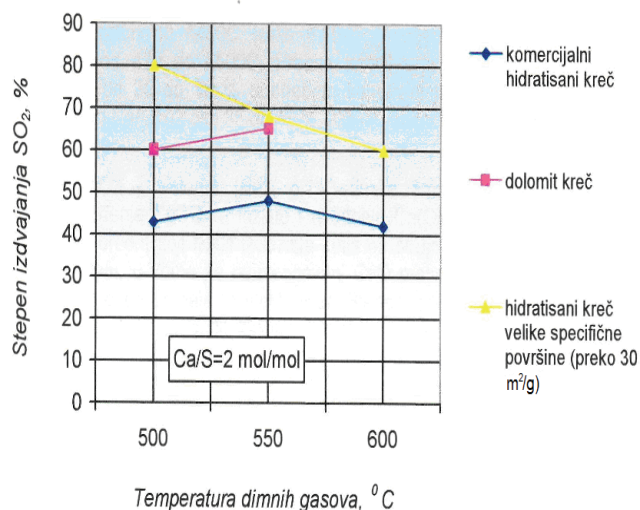
U neke od novijih tehnologija prečišćavanja dimnih gasova od  $\text{SO}_x$  spadaju:

- Redukcija emisije  $\text{SO}_x$  na energetskim postrojenjima kombinovanom primenom gasifikacije i sagorevanja uglja,
- Sagorevanje u fluidizovanom sloju,
- Ispranje uglja itd.

#### 4. KARAKTERISTIKE UGLJA „GACKO“

Ugalj je crna ili crno-smeđa sedimentna stena organskog porekla koja ima sposobnost gorenja, pa se koristi kao fosilno gorivo koje se vadi iz zemlje rudarskim metodama [4]. Sastoji se primarno od ugljenika i ugljovodonika, ali i

drugih supstanci, kao što su vodonik, kiseonik, azot, sumpor. Predstavlja najvažnije čvrsto gorivo i važan izvor električne energije.



Slika 1. Uticaj temperature dimnih gasova na mestu ubrizgavanja sorbenta i vrste sorbenta na stepenn izdvajanja  $\text{SO}_2$  [3]

Ugalj se može klasifikovati prema poreklu, nameni, starosti, toplotnoj moći i drugim osobinama uglja.

Pri raznim inženjerskim proračunima a naročito pri proračunima sagorevanja uglja u ložištima TE, projektovanju parnih kotlova i sistema za prečišćavanje dimnih gasova, potrebno je poznavati hemijski sastav uglja odnosno potrebno je poznavati sledeće karakteristike uglja [5]:

1. Rezultate tehničke analize:

- Maseni udeo vlage,
- Maseni udeo isparljivih komponenata,
- Maseni udeo nesagorelih komponenata,
- Maseni udeo fiksnog ugljenika.

2. Rezultate elementarne analize (hemijska analiza):

- Maseni udeo ugljenika,
- Maseni udeo kiseonika,
- Maseni udeo vodonika,
- Maseni udeo sumpora,
- Maseni udeo pepela (mineralnih komponenti).

Za ocenu kvaliteta uglja u pogledu toplotne vrednosti potrebno je poznavati njegovu toplotnu moć. Toplotna moć je osnovno obeležje uglja. Maseni udeo vlage u uglju umanjuje toplotnu moć uglja jer se za njeno isparavanje troši deo toplote nastao sagorevanjem goriva. Zato, se razlikuje gornja i donja toplotna moć uglja.

**Donja ( $H_d$ ) i gornja toplotna moć goriva ( $H_g$ )**

predstavljaju količinu toplote koja se dobija potpunim sagorevanjem jedinice mase goriva, gde ugljenik sagoreva u  $\text{CO}_2$ , a vodonik stvara vodenu paru  $\text{H}_2\text{O}$ .

Gornja toplotna moć je uvek veća od donje.

U tabeli 1. su prikazane srednje vrednosti uglja „Gacko“, a uz pomoć tih vrednosti, tj. karakteristika uglja, može se utvrditi kvalitet uglja koji se primenjuje u termoelektrani „Gacko“. Od samih karakteristika primenjenog uglja

zavisi koliki će biti stepen, tj. efikasnost primenjenog postupka ODG.

Sadržaj sumpora u uglju je najvažniji podatak kod primene postupaka ODG jer od njega zavisi količina potrebnog sorbenta i stepen odsumporavanja.

Tabela 1. Srednje vrednosti uglja „Gacko” [5]

<b>Tehnička analiza</b>	<b>Maseni udeli %</b>
Vlaga, W	40,74
Pepeo, A	17,76
Sumpor ukupni, S	0,76
Sumpor u pepelu, S <sub>A</sub>	0,65
Sumpor sagorljivi, S <sub>ag</sub>	0,11
Koks, K	31,14
Fixni ugljenik, C <sub>fix</sub>	13,37
Isparljivo, id	28,00
Sagorljivo, V <sub>g</sub>	41,45
Gornja toplotna moć uglja, kJ/kg	8659
Donja toplotna moć uglja, kJ/kg	7303
<b>Elementarna analiza</b>	<b>Maseni udeli %</b>
Ugljenik, C	24,27
Vodonik, H	2,02
Sumpor sagorljivi, S <sub>ag</sub>	0,11
Azot+kiseonik, (N+O)	15,04

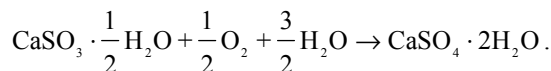
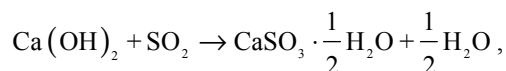
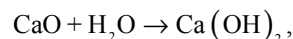
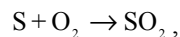
TE „Gacko” je blokovskog tipa instalisane snage 300 MW i kao gorivo koristi lignit [6]. Rudnik i TE Gacko (Slika 2.) nalaze se u Gatačkom energetsom basenu. Gatački ugljeni basen je smešten u Gatačkom polju u severoistočnom delu Hercegovine.



Slika 2. Panorama Rudnika i Termoelektrane „Gacko” [7] Rezerve uglja u Gacku procenjuju se na preko 400.000.000 tona, a smatra se da te rezerve obezbeđuju rad dva bloka snage 300 MW za narednih 100 godina. Istraživanja su pokazala da je gatački ugalj visokog kvaliteta i da ga je isplativo eksploatisati.

## 5. MATERIJALNI BILANS ODSUMPORAVANJA DIMNIH GASOVA SUVIM POSTUPKOM POMOĆU CaO

Proces prečišćavanja dimnih gasova od SO<sub>2</sub> pomoću CaO može se predstaviti sledećim hem. reakcijama [8]:



Masa kreča potrebna za odsumporavanje po kilogramu uglja može se odrediti pomoću izraza [8]:

$$\tilde{X}_{CaO} = S_{uk} \cdot X_{st} \cdot n_1 \cdot \frac{M_{CaO}}{M_s} - n_2 \cdot (CaO)_p \cdot A, \quad (1)$$

a masa stvorenog gipsa od dodatnog CaO iz mineralne komponente (pepela) uglja:

$$\tilde{X}_{CaSO_4 \cdot 2H_2O} = S_{uk} \cdot X_{st} \cdot X_I \cdot \frac{M_{CaSO_4 \cdot 2H_2O}}{M_s}, \quad (2)$$

Višak neizreagovanog kalcijum-oksida je:

$$(\tilde{X}_{CaO})_v = S_{uk} \cdot X_{st} \cdot (n_1 - 1) \cdot \frac{M_{CaO}}{M_s} - n_2 \cdot (CaO)_p \cdot A, \quad (3)$$

a dodatna masa čvrstih čestica u dimnim gasovima:

$$\tilde{X}_d = \tilde{X}_{CaSO_4 \cdot 2H_2O} + (\tilde{X}_{CaO})_v. \quad (4)$$

gde su:

$S_{uk}$  - maseni udeo ukupnog sumpora, kg/kg,

$X_{st}$  - stehiometrijski odnos CaO i S, kmol CaO/kmol S,

$n_1$  - odnos stvarne i stehiometrijske potrošnje CaO, kmol CaO/kmol CaO,

$X_I$  - stehiometrijski odnos kalcijum-sulfata i kalcijum-oksida, kmol CaSO<sub>4</sub> · 2H<sub>2</sub>O /kmol CaO,

$n_2$  - udeo CaO iz pepela koji vezuje okside sumpora i jedinjenja sumpora, kmol CaO/kmol CaO,

$(CaO)_p$  - maseni udeo CaO u pepelu uglja, kg/kg,

$A$  - maseni udeo pepela u uglju, kg/kg,

$M_s, M_{CaO}, M_{CaSO_4 \cdot 2H_2O}$  - molarna masa sumpora, kalcijum-oksida i kalcijum-sulfata, kg/kmol.

Primena jednačina materijalnog bilansa (1-4) procesa prečišćavanja sa aditivom pretpostavlja da sorbent vezuje celokupnu količinu  $SO_2$  iz dimnih gasova, mada se u realnim uslovima stepen izdvajanja  $SO_2$  iz dimnih gasova kreće od 40-50 % od ukupne količine  $SO_2$ .

Ovo znači da će u realnim uslovima i količina proizvedenog gipsa biti manja, a količina viška sredstva za izdvajanje  $SO_2$  ( $CaO, \dots$ ) biti veća. Ova metodologija proračuna koristi se i za dimenzionisanje opreme za ODG kao i opreme za izdvajanje čvrstih čestica. Rezultati proračuna materijalnog bilansa ODG pomoću  $CaO$ , za karakteristike (srednje vrednosti, Tabela 1.) uglja „Gacko” uz pomoć već pomenutih jednačina (1-4) prikazani su u Tabeli 2.

Tabela 2. Materijalni bilans ODG uz pomoć  $CaO$  za  $n_2 = 0$  i srednje vrednosti uglja „Gacko”

$S_{uk}$ , kg/kg	0,0076		
$A$ , kg/kg	0,1776		
$n_i$	1	3	5
$\tilde{X}_{CaO}$ , kg/kg	0,0133	0,0399	0,0665
$(\tilde{X}_{CaO})_v$ , kg/kg	0,0000	0,0266	0,0532
$\tilde{X}_{CaSO_4 \cdot 2H_2O}$ , kg/kg	0,0409		
$\tilde{X}_d$ , kg/kg	0,0409	0,0675	0,0941

## 6. ZAKLJUČAK

Primena postupaka ODG uglavnom zavisi od iznosa kapitala i stepena efikasnosti prečišćavanja dimnih gasova.

Suvi postupak izdvajanja  $SO_2$  iz dimnih gasova nastalih pri procesima sagorevanja predstavlja predmet teorijskih i eksperimentalnih ispitivanja.

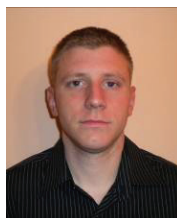
Na osnovu proračuna bilansa može se uočiti zavisnost potrebne količine sorbenta  $CaO$  za ODG od karakteristika uglja koji se primenjuje u termoelektrani. Uz pomoć rezultata proračuna dolazi se do sledećih zaključaka:

- Masa kreča potrebnog za odsumporavanje po kilogramu uglja kontinualno raste sa porastom masenog udela sumpora u uglju,
- Višak neizreagovanog kalcijum-oksida raste sa porastom masenog udela ukupnog sumpora u uglju (za  $n_i = 3$  i  $n_i = 5$ ), dok se za slučaj  $n_i = 1$  njegova vrednost ne menja, bez obzira na vrednost ukupnog sumpora u uglju i iznosi 0,
- Porastom masenog udela ukupnog sumpora u uglju raste i vrednost dodatne mase čvrstih čestica u dimnim gasovima,
- Karakteristike uglja u velikoj meri utiču na stepen odsumporavanja i potrebnu količinu (masu) sorbenta koji će se upotrebiti u samom procesu ODG.

## 7. LITERATURA

- [1] Termoelektrane: [http://www.etfos.hr/upload/OBAVIJESTI/obavijesti\\_strucni/38030eiees\\_3\\_poglavlje.pdf](http://www.etfos.hr/upload/OBAVIJESTI/obavijesti_strucni/38030eiees_3_poglavlje.pdf)
- [2] Đurić S. 1998. *Uticaj karakteristika ugljeva (masenog udela sumpora i pepela i sastava pepela) i temperature dimnih gasova na odsumporavanje dimnih gasova suvim aditivnim postupkom*. Mr. teza, Mašinski fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd.
- [3] Simić D. 1992. *Prilog odsumporavanju dimnih gasova suvim postupkom*. Mr. Teza, Mašinski fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd.
- [4] Ugalj: <http://sr.wikipedia.org/sr/%D0%A3%D0%B3%D0%B0%D1%99>, 2011.
- [5] Stanojević P. 2008. *Istraživanje uticaja procesnih parametara dimnih gasova na optimizaciju elektrofiltra*. Dr. disertacija, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad.
- [6] ZP Rudnik i Termoelektrana Gacko: <http://www.gacko.rs/info/bh/component/content/article/105.html>
- [7] Galerija slika-Rudnik i Termoelektrana Gacko: [http://www.ers.ba/index.php?option=com\\_phoca\\_gallery&view=category&id=7%3Aritegacko&Itemid=77&lang=ba](http://www.ers.ba/index.php?option=com_phoca_gallery&view=category&id=7%3Aritegacko&Itemid=77&lang=ba), 2011
- [8] Brankov S. 2010. *Uticaj temperature dimnih gasova i veličine sorbenta na odsumporavanje dimnih gasova suvim aditivnim postupkom pomoću  $CaO$* . Mr. teza, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad.

## Kratka biografija:



**Vladimir Šoć** rođen je u Subotici 1985. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerstva zaštite životne sredine – Primena suvih postupaka odsumporavanja dimnih gasova u TE „Gacko” odbranio je 2011. god.



**Slavko Đurić** rođen je u Zavidovićima. Doktorirao je na Mašinskom fakultetu u Beogradu 2003. god, a od 2006 je u zvanju docenta. Oblast interesovanja je zaštita životne sredine i procesna tehnika.

**ANALIZA PRIMENJIVOSTI CIKLUSA KATASTROFALNIH DOGAĐAJA U SRBIJI NA PRIMERU POPLAVA****ANALYSIS OF DISASTER MANAGEMENT CYCLE IN SERBIA ON EXAMPLE OF FLOODS**Marija Milanov, Dušan Sakulski, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast- INŽENJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE**

**Kratak sadržaj-** U prvom poglavlju rada ukratko je opisan Ciklus Upravljanja Akcidentalnim Rizicima. Takođe, obrađena je tema poplave kao hazarda. Dalje u radu dati su pojam i aspekti ranjivosti. Središnji deo rada fokusiran je na analizu faza ciklusa upravljanja katastrofama koje se odnose na period pre same katastrofe, sa usmerenjem na primer poplava. U četvrtom poglavlju, date su smernice za upravljanje vanrednim situacijama i procenu ugroženosti na lokalnom nivou. U pretposljednem poglavlju obrađena je studija o saradnji u upravljanju vanrednim situacijama između rumunskog i srpskog pograničnog regiona, kao i pregled tri najveće katastrofalne poplave reke Tamiš, uključujući i poplavu koja se dogodila aprila 2005. godine. Nakon toga, izrađena je vizuelizacija podataka o šteti i infrastrukturalnoj ranjivosti nakon ove poplave korišćenjem programa Quantum GIS

**Abstract-** First chapter of this paper describes Disaster Management Cycle, as well as its main components. Further on, the concept and aspects of vulnerability are given. Middle part of the paper is focused on analysis of phases of Disaster Management Cycle which are preceding the disaster itself, on the example of floods. In fourth chapter, guidelines for managing disasters on the community level are given. The following chapter presents the study of Serbian – Romanian cooperation in the field of Disaster Management, as well as three most serious floods of river Tamiš including the one that happened in April 2005. Further on, the visualization of data about damage and infrastructural vulnerability after this flood using computer program Quantum GIS is presented.

**Ključne reči:** Katastrofa, Rizik, Zemljotres, Quantum GIS, SWOT Analiza.

**1. UVOD**

Katastrofa (disaster) predstavlja iznenadnu nepogodu ili ekstremnu nesrećnu događaj koji nanosi veliku štetu kako ljudskim bićima, tako i biljkama i životinjama. Katastrofa nastaje kao rezultat opasnosti (hazarda), ranjivosti i nedovoljno mogućnosti ili nepostojanja određenih mera za smanjenje potencijalnog rizika.

**NAPOMENA:**

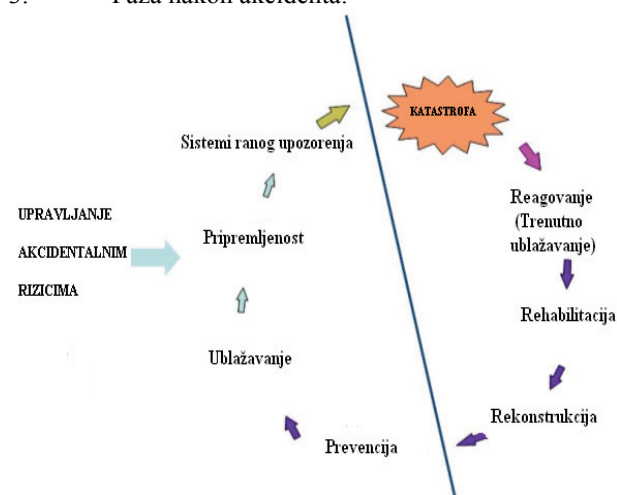
Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Dušan Sakulski.

Katastrofa nastaje kada hazard pogodi ranjivu populaciju i nanese štetu, gubitke u ljudstvu i remećenje normalnih aktivnosti.

**1.2 Ciklus upravljanja katastrofama**

Ciklus upravljanja akcidentalnim rizicima (prikazan na slici 1) podrazumeva sumu svih aktivnosti, mera i programa koji se preduzimaju pre, u toku i nakon akcidenta u cilju izbegavanja akcidenta, smanjenja njegovog uticaja i oporavljanja od pretrpljene štete. Tri ključne faze u okviru upravljanja akcidentalnim rizicima su:

1. Faza pre akcidenta:
2. Faza tokom trajanja akcidenta:
3. Faza nakon akcidenta:



Slika 1. Ciklus upravljanja akcidentalnim rizicima  
(Izvor:

<http://ekageoinfo08.files.wordpress.com/2009/02drm.jpg>)

**1.3 Poplava kao hazard**

Pod elementarnim i drugim većim nepogodama podrazumevaju se: zemljotresi, poplave, bujice, atmosferske nepogode, suše, snežni nanosi i lavine, klizanje zemljišta, požari i eksplozije. Takođe, pod veće nepogode se mogu klasifikovati nekontrolisano oslobađanje, izlivanje ili rasturanje štetnih gasovitih, tečnih ili čvrstih hemijskih i radioaktivnih materija. Sve navedene pojave mogu ugroziti zdravlje i život ljudi, prouzrokovati materijalnu štetu većeg obima i krajnje se negativno odraziti na životnu sredinu.

**Poplava** se može definisati kao prirodna nepogoda pojave izlivanja velikih voda (ekstremna hidrološko-hidraulička pojava) tj. poplavnog talasa iz rečnog korita, i u suštini je slučajnog stohastičkog karaktera. Ovaj vid elementarnih nepogoda zahteva posebnu pažnju, naročito kada se ima u vidu iznenadnost opasnosti, čestina javljanja, stepen ugroženosti i posledice koje sobom nosi. Veličina štete od poplava zavisi od visine i brzine podizanja nivoa vode, poplavljene površine, od blagovremenosti njihove prognoze, od postojanja i stanja hidrotehničkih objekata, od stepena naseljenosti i razvijenosti poljoprivrede u rečnim i vodoplavnim dolinama.

## **2. POJAM I ASPEKTI RANJIVOSTI**

### **2.1 Pojam ranjivosti**

Godine 1989. R. Čejmbers (R. Chambers 1989.) uveo je sistematičniju definiciju ranjivosti koja je usmerena na zajednice i njena sredstva za život. Po njemu ranjivost je, u osnovi, „izloženost slučajevima i stresovima i teškoća koju neke zajednice doživljavaju, dok izlaze na kraj sa takvim nepredvidivim događajima i stresovima“ (Chambers, 1989:1).

### **2.2 Aspekti ranjivosti**

#### **2.2.1 Nejednakosti, pravičnost i ranjive grupe**

Ranjivost varira širom kategorija, između muškaraca i žena, siromašnih i bogatih, ruralnih i urbanih. Izbeglice, emigranti, raseljene grupe, siromašni, veoma mladi i stari, žene i deca su često najranjivije grupe na višestruke pritiske.

#### **2.2.3 Ranjivost, životna sredina i sukob**

Mnogi obrasci ranjivosti predstavljaju potencijal za vođenje sukoba. Veza između problema životne sredine i međunarodnog i civilnog sukoba je bila predmet velikog dela akademskih istraživanja u periodu posle Hladnog rata. Nedostatak i bogatstvo resursa životne sredine mogu da pogoršaju postojeće napetosti, i doprinesu sukobu između grupa, posebno u društvima sa manjkom kapaciteta za efektivno

#### **2.2.4 Ranjivost, blagostanje i prirodni hazardi**

U zadnjih 20 godina, prirodne katastrofe su odnele više od 1.5 miliona ljudskih života, i pogodile su više od 200 miliona ljudi godišnje (Munich Re 2004b). Jedan od glavnih pokretača povećanja ranjivosti na hazarde je globalna promena životne sredine. Prirodni hazardi, kao što su zemljotresi, poplave, suše, oluje, tropski cikloni i uragani, divlji požari, cunamiji, vulkanske erupcije i klizišta ugrožavaju svakog. Najviše od svega pogađaju siromašne. Globalni podaci za ekstremne događaje ukazuju da se broj prirodnih hazarda povećava (EM-DAT, Munich Re 2004b, Munich Re 2006).

## **3. DETALJNA ANALIZA PRVE TRI FAZE CIKLUSA KATASTROFALNIH DOGAĐAJA NA PRIMERU POPLAVA**

### **3.1 Strategijsko planiranje reagovanja na poplave**

Suočavanje sa globalnim zagrevanjem zahteva unapređivanje međunarodne saradnje, a povezanost između smanjenja uticaja katastrofa i siromaštva zahteva

učestvovanje svih interesnih grupa na lokalnom, državnom, regionalnom i međuregionalnom nivou. Postoji povećano interesovanje za uspostavljanje alijansi i saradnji između različitih vladinih institucija, građanskih društava i drugih interesnih grupa radi ispunjenja zajedničkog cilja – održivog ekonomskog razvoja i pridržavanja politike ustanovljene dokumentom IWRM (Integrated Water Resources Management).

### **3.2 Podizanje svesti i poboljšanja komunikacija**

Komunikacija ne bi trebalo da se ogleda u pasivnom primanju informacija. Treba raditi na ohrabriranju ljudi da se pomažu međusobno, a opštine moraju da budu opremljene tako da ovo mogu da podrže i obezbede. Opštine treba da budu aktivne u širenju informacija, i one zahtevaju tehnologiju prilagođenu potrebama i uslovima zajednice. Lokalne zajednice bi takođe trebalo da budu podstaknute da na bilo koji način dokumentuju katastrofe i sve događaje koji prate jednu katastrofu kako bi unapredile svako sledeće istraživanje.

### **3.3 Sistemi upozorenja od poplava i metode komunikacije**

Upotreba sistema upozorenja i reagovanja na poplave je najefektivniji metod za smanjenje rizika od ekonomskih gubitaka i ljudskih žrtava. Ovo se odnosi posebno na mesta sklona poplavama ili na mesta na kojima su određeni sektori zajednice ranjivi na poplave u ekstremnim uslovima. Veoma je važno povezati prirodnu sposobnost reagovanja na poplave sa prognoziranim ili posmatranim vremenskim prilikama.

### **3.4 Mapiranje područja podložnih riziku od poplava**

Mapiranje definiše područje pod rizikom i ono bi trebalo da predstavlja osnovu za sve programe koji se koriste za smanjenje štete usled poplava i akcija koje slede. Ako su regionalni ili nacionalni programi za smanjenje rizika od poplava pravilno osmišljeni, postoje prednosti zajedničkim standardima mapiranja. Mape postaju ključni element u procesu identifikacije područja sklonih poplavama, tako što služe za identifikaciju individualnog rizika i bitnih institucija, pripremu planova za reagovanje na katastrofu i projektovanje mera zaštite i otpornosti usled poplava.

### **3.5 Mapiranje hazarda**

Mape hazarda pokazuju mesta na kojima će se najverovatnije odigrati prirodni hazard. One takođe pokazuju intenzitet hazarda. Mapiranje hazarda najčešće se definiše kao “proces određivanja na kom mestu i u kojim razmerama će određeni fenomen predstaviti pretnju po ljude, biodiverzitet, imovinu i infrastrukturu (prirodnu - ekosisteme i izgrađenu od strane čoveka) i uticati na životne i ekonomske aktivnosti“.

## **4. UPRAVLJANJE VANREDNIM SITUACIJAMA I PROCENA UGROŽENOSTI NA LOKALNOM NIVOU**

### **4.1 Stvaranje efektivnog tima za upravljanje vanrednim situacijama**

Svrha tima za upravljanje vanrednim situacijama je obezbeđenje vođstva u opštini u preventivi, ublažavanju,

izradi planova o pripravnosti, reagovanju i angažovanju u sanaciji od svih vrsta elementarnih nepogoda i nesreća izazvanih ljudskom faktorom. Posebni zahtevi se postavljaju kako pred članove opštinskog tima za upravljanje vanrednim situacijama tako i pred timom kao celinom.

#### **4.2 Smernice za izradu odluke o stalnom telu za upravljanje vanrednim situacijama na lokalnom nivou**

##### **Svrha**

Posebno pobrojane namere i ciljevi: putem efikasnih akcija na najmanju moguću meru svesti uticaj nepovoljnih dejstava zbog nastanka potencijalno mogućih ili realnih opasnosti; obezbediti pravovremeno i efikasno organizovano reagovanje u vanrednim situacijama koje se može nastaviti i nakon prestanka primarnih posledica događaja; raditi na objedinjavanju i koordinaciji aktivnosti usmerenih na zaštitu života i zdravlja ljudi i njihove imovine.

##### **Zakonski i administrativni okvir**

Pobrojati posebne zakone na nacionalnom nivou koji regulišu potrebu i osnovne postavke za uspostavu štabova, te lokalne zakone ili odluke koje tu materiju obrađuju i uređuju (aktuelne, koji će se menjati kako se novi zakoni budu usvajali).

#### **4.3 Smernice za izradu Generalnog plana za upravljanje vanrednim situacijama**

##### **Svrha i cilj**

- Generalni plan za upravljanje vanrednim situacijama radi se sa ciljem da nadležnim i odgovornim osobama u lokalnoj samoupravi i drugim odgovarajućim službama, pravnim licima i stanovništvu olakša da razumeju svoju ulogu pre, u toku i posle vanredne situacije. Svrha ovih Smernica jeste da predoče elemente neophodne za izradu Generalnog plana, sa ciljem predstavljanja i promocije i promocije procesa upravljanja vanrednim situacijama, kao dela holističkog pristupa smanjenju rizika od prirodnih katastrofa i industrijskih nesreća.

#### **4. POPLAVE REKE TAMIŠ**

Tamiš spada u kategoriju vodotoka sa veoma promenljivim režimom velikih voda – kako u vremenskom, tako i u prostornom pogledu. Idući od izvora prema ušću on se transformiše od izrazito bujičnog vodotoka u tipično ravničarsku reku.

##### **5.3 Katastrofalne poplave**

- **Poplava u junu 1966. godine**
- **Poplava u aprilu 2000. godine**
- **Poplava u aprilu 2005. godine**

Sredinom aprila, uslivu banatskih vodotoka pale su obilne kiše, za samo tri dana, od 14-16.04. registrovano je od 30-80 mm kiše, najviše u slivu Gornjeg Begeja (Fažet 83,3 mm).

Vodostaj kod Jaše Tomić započeo je 18.04. kulminaciju na relativno visokom nivou od 702 cm (120 cm ispod dotadašnjeg maksimuma). Baš u periodu kulminacije poplavnog talasa u zoni Jaše Tomić pale su nove obilne kiše u slivu. Za dva dana (18-19.04.) palo je između 40-75 mm kiše, koje su uslovile formiranje novog poplavnog talasa koji se veoma brzo kretao koritom Tamiša. Hidrološki uslovi su se dramatično pogoršavali i u 8 časova (20.04.) vodostaj kod hidrometrijske stanice Jaša Tomić je prevazišao dotadašnji maksimum, uz tendenciju daljeg porasta. Do 11 časova (20.04.) registrovan zabeležen je maksimum vodostaja od 844 cm, što je za 22 cm iznad prethodnog iz 2000. god. Proboji nasipa su nastali na tri lokaliteta na rumunskoj strani, koji su bili udaljeni od državne granice 6,7; 6,9 i 8,25 km. Evakuacija ljudi i drugih dobara odvijala se u uslovima nadiranja poplavnih voda u noći između 20 i 21.04. Od 3.235 stanovnika Jaše Tomića, evakuisano je oko 2.000.

#### **6. VIZUELIZACIJA PODATAKA O ŠTETI I INFRASTRUKTURNOJ RANJIVOSTI NAKON ZEMLJOTRESA U KRALJEVU KORIŠĆENJEM PROGRAMA QUANTUM GIS**

**Geografski informacioni sistem (GIS)** je sistem za upravljanje prostornim podacima i njima pridruženim osobinama. U najužem smislu to je računarski sistem sposoban za integrisanje, skladištenje, uređivanje, analizu i prikaz geografskih informacija.

##### **6.1 Quantum GIS**

**Kvantum GIS (QGIS)** je besplatan softver, računarska GIS (Geografski informacioni sistem) aplikacija koja omogućava pregled, uređivanje, i analizu geopodataka. Quantum GIS omogućava integraciju sa ostalim GIS-ovima otvorenog koda, uključujući PostGIS, GRASS GIS, i MapServer da bi se dobila proširena upotrebljivost.

##### **6.2 Vizuelizacija podataka o šteti i infrastrukturalnoj ranjivosti poplave u mestu Jaša Tomić korišćenjem programa Quantum GIS**

Prikupljeni podaci vezani za lokaciju i stepen oštećenja uneti su u excell tabelu, odakle su kasnije unošeni u kreiranu tabelu atributa programa Quantum GIS. U program je ubačen jedan rasterski sloj (karta) u razmeri 1:25000 na kojoj se vide ulice i približno stambeni objekti.

Nazive ulica sam dobila upoređivanjem ove karte sa dostupnim kartama mesta u Srbiji (sa interneta, na primer Plan Plus) na kojima je predstavljen tačan prikaz ulica, za mesto Jaša Tomić. Na ovoj karti su predstavljeni podaci iz tabele atributa.

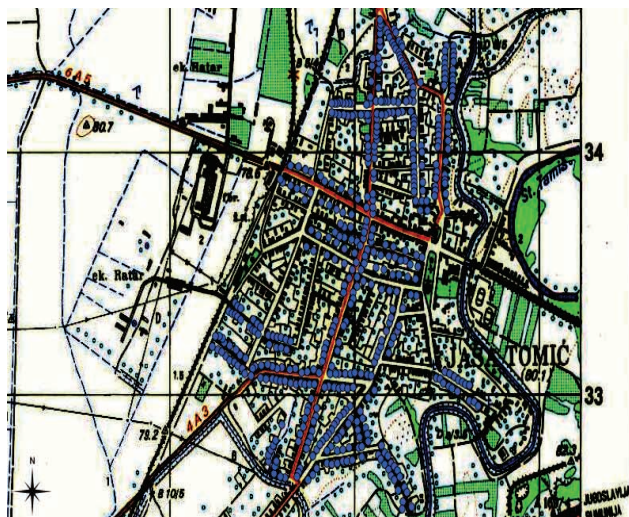
Nad ovako dobijenom tabelom atributa možemo da radimo upite (query), tako da zadamo programu upit da odgovarajući stepen oštećenja izdvoji iz celokupne tabele atributa, a nakon toga možemo te izdvojene podatke označiti odgovarajućom bojom.

U Tabeli 1 prikazani su podaci o različitim stepenima oštećenja koji su označeni različitim bojama:

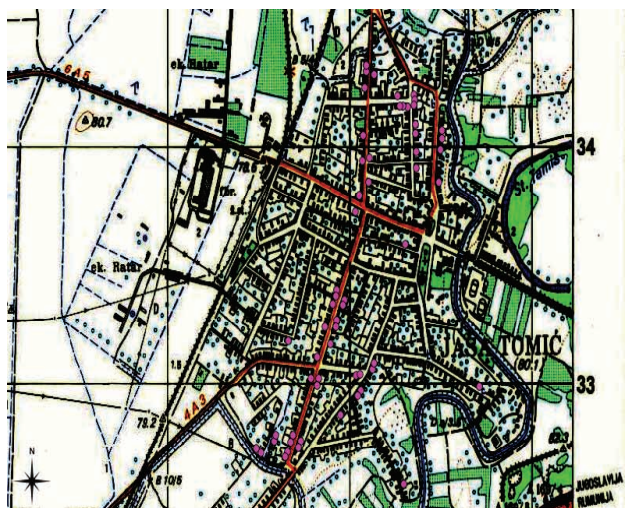
Tabela 1: Definisani stepeni oštećenja i boje kojima su označeni:

Stepeni oštećenja su definisani:	Boja kojom su prikazani stepeni oštećenja na datoja lokaciji:
oštećena	plava
srušena	ljubičasta

Na slikama 2 i 3 prikazane su zasebno oštećene i srušene kuće, odnosno objekti stradali u poplavi.



Slika 2: Kuće oštećene u poplavi u Jaši Tomić aprila 2005.



Slika 3: Srušene kuće u poplavi u Jaši Tomić aprila 2005.

## 7. ZAKLJUČAK

Ispravno i organizovano vođenje evidencije o prirodnim katastrofama, kao i njihovim uticajima i posledicama nam pruža podatke koji su potrebni da bi se kreirali efektivni sistemi ranog upozorenja i procene rizika, a sve to u cilju smanjenja efekata prirodnih katastrofa.

Prikupljanjem podataka o određenim prirodnim katastrofama i njihovom analizom u značajnoj meri poboljšavamo prevenciju i pripremljenost na katastrofu. Podaci prikupljeni radi vizuelizacije infrastrukturne ranjivosti područja poplavljenog izlivanjem Tamiša 2005. godine, trebalo bi da u velikoj meri budu od koristi u identifikovanju rizika i sveukupne ranjivosti.

## 9. LITERATURA

[1] United Nations International Strategy for Disaster Reduction Secretariat (UNISDR)- *Guidelines for Reducing Flood Losses*, 2002.

[3] United States Agency for International Development (USAID) – *Upravljanje vanrednim situacijama i procena ugroženosti na lokalnom nivou*, 2008.

[4] Miloš Miloradović – *Tamiške poplave: JVP "Vode Vojvodine"*, Novi Sad, februar 2007.

[5] Professor PhD Himayatullah Khan, Associate professor PhD Laura Giurca Vasilescu, Associate professor PhD Asmatullah Khan, *Disaster Management Cycle – A Theoretical Approach*, 2006.

## 10. WEB IZVORI

[1] <http://www.vodevojvodine.com/rs/8/DOWNLOAD/152/МАПЕ/337/ЗАШТИТА%20ОД%20ВОДА.htm>

[2] <http://www.hidmet.gov.rs/ciril/hidrologija/index.php>

## Kratka biografija:



**Marija Milanov** rođena je u Zrenjaninu 1986. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerstva zaštite životne sredine – Ciklus upravljanja akcidentalnim rizicima odbranila je 2011. godine.



**Prof. Dr Dušan Sakulski Ph.D** je prof. emeritus na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, na Departmanu za Inženjerstvo zaštite životne sredine. Diplomirani inženjer postaje 1982 u Beogradu a zvanje Ph.D 2002 dobija na univerzitetu u Johannesburgu u Južnoj Africi. Ima objavljenih preko 200 radova u domaćim i međunarodnim časopisima i preko 30 radova na SCI listi. <http://web.me.com/dsakulski2/>

**ANALIZA MOGUĆNOSTI ZAMENE NEOBNOVLJIVOG SA OBNOVLJIVIM IZVOROM ENERGIJE ZA ZAGREVANJE PROSTORA I SANITARNE TOPLE POTROŠNE VODE****ANALYSIS OF FUEL SWITCH FROM NON-RENEWABLE TO RENEWABLE ENERGY SOURCE FOR SPACE HEATING AND SANITARY HOT WATER PREPARATION**

Maja Novaković, Branka Nakomčić-Smaragdakis, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – INŽENJERSTVO ŽIVOTNE SREDINE**

**Kratak sadržaj** – *Ovim radom će biti prikazana mogućnost korišćenja obnovljivih izvora energije u svrhu zagrevanja stambenog prostora i sanitarne tople potrošne vode, kao i isplativost prelaska sa neobnovljivih na obnovljive izvore energije u iste svrhe.*

**Abstract** – *This paper will present the possibilities of using the renewable energy sources for heating and sanitary hot water preparation, as well as the cost of transition from non-renewable to renewable energy sources for heating and sanitary hot water preparation.*

**Cljučne reči:** *neobnovljivi izvori energije, obnovljivi izvori energije, grejanje, sanitarna topla potrošna voda.*

**1. UVOD**

Sa ekološkog aspekta planeta Zemlja je jedinstvena i treba imati u vidu očuvanje eko-balansa odnosno očuvanje životne sredine. Za savremene države energija je jedan od strateških resursa, dok je stalni rast cena realnost, države Evropske Unije (EU) nastoje da smanjenje potrošnje energije bude trajni cilj i temelj ekonomskog razvoja i porasta standarda stanovništva. Za održavanje života na Zemlji i za razvoj ljudske civilizacije od velikog značaja su prirodni resursi i energija [1].

Cilj ovog rada je da se prikaže analiza mogućnosti korišćenja obnovljivih izvora energije u svrhu zagrevanja stambenog prostora i sanitarne tople potrošne vode kao i analiza ulaganja prelaska sa neobnovljivih izvora energije na obnovljive izvore energije u iste svrhe. Konkretno, ovim radom će se ispitati isplativost prelaska sa gasa na biomasu (brikete i/ili pelete) za zagrevanje prostora i sanitarne potrošne vode, kao i da li je isplativiji potpuni prelazak na obnovljive izvore energije ili kombinacija obnovljivih i neobnovljivih izvora energije.

**2. PRIMENA NEOBNOVLJIVIH I OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE ZA ZAGREVANJE PROSTORA I SANITARNE TOPLE POTROŠNE VODE**

Na primeru porodičnog stambenog objekta površine oko 180 m<sup>2</sup> koji se nalazi na teritoriji Novog Sada, tačnije delu Novog Sada nazvan Sajlovo, Ulica XIII 28, biće dat prikaz instalacije za zagrevanje stambenog objekta na prirodni gas i načini na koje će se uraditi rekonstrukcija kako bi se prešlo sa fosilnih goriva na obnovljiv izvor energije, odnosno, konkretno sa gasa na biomasu.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bila prof. dr Branka Nakomčić-Smaragdakis.**

Za ovaj stambeni objekat predviđeno je da se koristi biomasa zbog neodgovarajuće odnosno nedovoljne orijentisanosti ka južnoj strani, tj. na objekat ne može da se postavi veći broj solarnih panela za maksimalno iskorišćenje sunčeve energije, takođe, u blizini ne postoji geotermalni izvor koji bi se mogao iskoristiti za zagrevanje prostora i sanitarne tople potrošne vode, a ni mogućnost postavljanja vetrogeneratora za iskorišćenje energije vetra za dobijanje električne energije jer se u blizini objekta nalaze drugi objekti i električne i telefonske instalacije. Takođe, AP Vojvodina gde se objekat i nalazi, izuzetno je bogata biomasom iz koje se dobijaju briketi i peleti koji će se i koristiti u ovom objektu kako bi se dobila toplotna energija za zagrevanje prostora i sanitarne tople potrošne vode. Briketi i/ili peleti koji će sagorevati u svrhu dobijanja toplotne energije bi se kupovali od fabrike koja se bavi proizvodnjom briketa i peleta, a nalazi se u Mladenovu, pored Bačke Palanke, odnosno u predstavništvu „Varotech DOO“ Novi Sad [2].

**2.1. Opis objekta**

Stambeni objekat spratnosti P+1 (prizemlje+sprat) sagrađen je od kvalitetnog materijala, upotrebljavani su materijali koji zadovoljavaju tehničke uslove. Stambeni objekat je porodična stambena zgrada koja je urađena na dva nivoa i to: prizemlje i prvi sprat. Nivo prizemlja se nalazio na koti +0,10 m i obuhvata: ulaz, dnevnu sobu, trepezariju, kuhinju, kupatilo, hodnik sa stepenišnim prostorom, dve ostave i garažu. Nivo sprata se nalazi na koti +2,70 m i obuhvata: hodnik, tri sobe, prostoriju za sušenje veša – vešeraj, kupatilo i dve terase. Tačna ukupna površina objekta iznosi 173,87 m<sup>2</sup> [3].

**2.2. Opis postojeće instalacije za grejanje**

Površina koja se greje na gas pomoću kotla snage 24 kW iznosi 152,43 m<sup>2</sup>. Kotao se nalazi u jednoj od ostava. Broj grejnih tela je jedanaest i oni zagrevaju devet prostorija (sobe, trepezarija, kupatila, kuhinja, predsoblja).

**2.3. Opis rekonstrukcija instalacije za grejanje**

Pošto se objekat trenutno zagreva na prirodni gas potrebna je rekonstrukcija kotla kako bi mogla da se koristi biomasa za zagrevanje. Rekonstrukcija neće biti rađena u prostorijama koje se zagrevaju već samo u ostavi, gde se nalazi kotao za gas. U ostavi treba da se u blizini kotla za gas doda kotao koji može da sagoreva biomasu i treba da bude izvršena rekonstrukcija cevnih instalacija koje trenutno služe za zagrevanje stambenog objekta tj., cevne instalacije treba preusmeriti ka kotlu koji sagoreva biomasu kako bi moglo da se vrši zagrevanje stambenog objekta. Predviđene su tri varijante

rekonstrukcije odnosno tri različite rekonstrukcije koje se mogu izvršiti na ovom objektu kako bi se prešlo na sagorevanje biomase tokom zimskog perioda. Sve tri rekonstrukcije koje mogu da se urade na objektu neće ugrožavati već postojeću već će se samo u prostoru ostave menjati tok cevnih instalacija ka određenom uređaju u zavisnosti od tipa rekonstrukcije.

### **2.3.1. Rekonstrukcija 1**

Prvom rekonstrukcijom je obuhvaćena finansijski povoljnija varijanta u kojoj se dodaje kotao PRITY GA 33 preduzeća „Prity 95 ood“ koje se bavi prodajom kotlova, kamina i peći na čvrsto gorivo, a koji su ovlašćeni distributeri za Srbiju firme „Prity 95“ iz Bugarske. Kotlovi su namenjeni za ugradnju u podrumskim prostorijama sa mogućnošću skladištenje uglja. Kotlovi su opremljeni sa termostatom za automatsku kontrolu i regulaciju promaje. Na taj način postiže se ravnomerno i ekonomično sagorevanje, voda se zagreva do željene temperature prethodno zadana pomoću regulacije termostata. Peć sa kotlom radi na principu kotla za vodeno grejanje. Prednost ovog tipa sistema grejanja je maksimalno iskorišćenje toplote koja se oslobađa prilikom procesa sagorevanja. Kod ove metode toplotne izmene postiže se ravnomerna raspodela temperature u prostoru [4]. Takođe, kod ove rekonstrukcije treba napomenuti da postojeći kotao na gas ostaje kako bi se objekat u letnjem periodu snabdevao sanitarnom toplom vodom, a tokom zimskog perioda bi se iz kotla GA 33 dobijala topla voda za zagrevanje stambenog objekta i sanitarne tople vode.

### **2.3.2. Rekonstrukcija 2**

Drugom rekonstrukcijom je obuhvaćena skuplja varijanta koja sagoreva pelet pomoću kotla GFN 7 proizvođača „Group Protém“. Kotao GFN 7 je podni kotao od livenog gvožđa za sagorevanje drva ili ugljeva u osnovnoj ili peleta u verziji sa priborom za skladištenje. Kotao GFN 7 je stabilni liveni kotao sa gorionikom za pelet uz koji ide i dnevni bunker iz kojeg se automatizovano uvodi pelet u gorionik. Mala zapremina vode obezbeđuje odličnu i brzu razmenu toplote, takođe, odlikuje ga visoka efikasnost i robusna konstrukcija. Komora za sagorevanje može da primi velike komade čvrstog goriva. Sam kotao u sebi poseduje lančani regulator promaje, sigurnosnu armaturu i sigurnosni ventil [5]. Takođe, važno je napomenuti, da i kod ove rekonstrukcije ostaje kotao na gas kako bi se stambeni objekat snabdevao toplom sanitarnom vodom u letnjem periodu, a u toku zimskog perioda bi se istovremeno iz kotla za sagorevanje peleta dobijala topla sanitarna voda i voda za zagrevanje stambenog objekta. Ukoliko bi bilo potrebno (u slučaju nastasice gasa) može se i u letnjem periodu koristiti kotao za sagorevanje peleta ali je potrebno dodatno ulaganje za instaliranje centralnog bojlera.

### **2.3.3. Rekonstrukcija 3**

Trećom rekonstrukcijom je obuhvaćena najskuplja varijanta u kojoj će se koristiti proizvodi firme „Termis mkm“ koja se bavi proizvodnjom kotlova, solarnih kolektora, solarnih bojlera, gorionika na pelet i prodajom opreme za proizvodnju peleta. Za rekonstrukciju biće korišćen kombinovani kotao snage 30 kW sa gorionikom na pelet koji koristi pelet kao primarno gorivo, a kao

alternativa može se koristiti čvrsto gorivo (briket, ogrevno drvo, ugalj). Takođe, ovom rekonstrukcijom nije potrebno ostaviti kotao na gas jer je predviđen jedan solarni kolektor koji bi zagrevao sanitarnu toplu vodu u letnjem periodu, a tokom zimskog perioda bi se voda zagrevala iz kotla. Ukoliko u letnjem periodu dođe do manje osunčanosti sanitarna voda bi se zagrevala pomoću električnog grejača koji je ugrađen u bojler. Komplet uz ovaj kotao sadrži gorionik na pelete, rezervoar za pelete, puž dozator za pelete i elektronsku kontrolnu kutiju. Prelazak sa jedne vrste goriva na drugu je vrlo jednostavan bez ikakvih zahvata [6].

## **3. UPOREDNA ANALIZA POTREBNIH ULAGANJA U INSTALACIJE ZA ZAGREVANJE PROSTORA I SANITARNE TOPLE POTROŠNE VODE**

### **3.1. Postojeća instalacija**

Instalacija za grejanje na gasa je instalirana 2005. godine, ukupna cena instalacije je iznosila 204.148,34 dinara (2.520€). Ukupna cena goriva odnosno gasa za 2010. godinu je iznosila 78.601,87 dinara (837€), dok je potrošnja gasa za zagrevanje sanitarne tople vode i zagrevanje prostora iznosila 1.930 m<sup>3</sup>.

### **3.2. Rekonstrukcije postojeće instalacije**

Ovim radom su obuhvaćene tri varijante rekonstrukcije kako bi se utvrdilo koja je najviše isplativa. Ovim delom rada će biti dato koliko je potrebno ulaganja u različite varijante rekonstrukcije kako bi se koristio obnovljivi izvor energije za dobijanje sanitarne tople vode i tople vode za zagrevanje stambenog objekta.

Rekonstrukcija broj 1 je najjeftinija rekonstrukcija i kod nje bi se leti koristio prirodni gas, a zimi briket, vrednosti ulaganja u sve rekonstrukcije mogu se videti u tabeli 1. Rekonstrukcija 2 ima dve podvarijante, može da se koristi bojler a i ne mora, u zavisnosti od želje investitora. Ukoliko je rekonstrukcija bez bojlera jeftinija je ali se leti koristi prirodni gas, a zimi pelet, dok ukoliko se ugradi bojler bi se koristio pelet tokom cele godine. Rekonstrukcijom 3 se u potpunosti prelazi na obnovljive izvore energije. Ovom rekonstrukcijom je predviđeno da se ostavi gasni kotao ukoliko ne bude bilo briketa/peleta za sagorevanje u zimskom periodu, a u letnjem ne bude bilo sunčanih dana za zagrevanje sanitarne tople vode. U bojleru sa dva izmenjivača toplote je predviđen i električni grejač koji se takođe može koristiti za zagrevanje sanitarne tople vode u letnjem periodu ukoliko je potrebno. Takođe, i kod ove rekonstrukcije postoje dve podvarijante u zavisnosti od želje investitora koje gorivo želi da sagoreva u toku zimskog perioda, da li briket ili pelet. Tokom leta bi se koristio solarni panel (smatrano je da tokom letnjeg perioda nije bilo oblačnih dana) za dobijanje tople sanitarne vode.

### **3.3. Upporedna analiza postojeće instalacije i rekonstrukcija**

U ovom delu rada će se videti koja varijanta rekonstrukcije je najviše isplativa sa ekonomskog, ekološkog i energetskog aspekta. Tabelom 1. je data uporedna analiza postojeće instalacije i rekonstrukcija koje su obuhvaćene ovim radom kako bi se utvrdilo koja je rekonstrukcija najviše isplativa. Takođe, ovom analizom će se sagledati i koji je vremenski period za

isplativost ovih rekonstrukcija pomoću kojih bi se dobijala topla sanitarna voda i voda za zagrevanje stambenog objekta.

Tabela 1. *Usporedna analiza postojeće instalacije i rekonstrukcija*

	Tip uređaja	Tip goriva		Cena investicije	Cena goriva	Isplativost (god.)
		Zimi	Leti			
Prethodna instalacija	Vaillant VUW 240-3 gasni kotao	Gas	Gas	2.520€ (167.288,2 2 din)	837€ (78.601-87 din)	3
Rekonstrukcija 1.	Prity GA 33	Briket	Gas	882,40€ (86.474,80 din)	588,75€ (57.697,57 din)	1,5
Rekonstrukcija 2.	Kotao GFN 7	Pelet	Gas	2.081,29€ (203.966,0 0 din)	522,8€ (51.235,45 din)	4
Rekonstrukcija 3.	Kombinovani kotao PK-30 i solarni kolektori	Briket	Pelet	3.034,47€ (297.378,0 0 din)	430,36€ (42.371,28 din)	7
				4.005,09€ (392.499,0 0 din)	390,3€ (38.249,40 din)	10,3
					324,36€ (31.787,38 din)	12,4

Iz prethodne tabele se vidi da je se postojeća instalacija isplatila za tri godine sa sadašnjom cenom goriva, ali pošto je cena gasa prilikom rađenja postojeće instalacije bila manja ne može se sa ovim nivoom podataka reći da li je se ta investicija već isplatila ili ne. Za rekonstrukciju 1 se vidi da su ulaganje u rekonstrukciju mala i da bi se sa sadašnjim cenama energenta isplatila za godinu i po dana uz korišćenje gasa tokom letnjeg perioda za dobijanje sanitarne tople vode, a tokom zimskog perioda bi se sagorevali briketi za dobijanje sanitarne tople vode i tople vode za zagrevanje samog objekta. Rekonstrukcija 2 ima dve podvarijante kojima može da se reši zagrevanje sanitarne tople vode i tople vode za zagrevanje stambenog objekta. Prvom podvarijantom je predviđeno da se koristi gas tokom letnjeg perioda za dobijanje sanitarne tople vode, a tokom zimskog da se sagorevanjem peleta dobija sanitarna topla voda i voda za zagrevanje objekta. Drugom podvarijantom rekonstrukcije 2 se koristi sagorevanje peleta i u letnjem i u zimskom periodu odakle se dobija i sanitarna topla voda i voda za zagrevanje stambenog objekta i time se smanjuje uticaj na životnu sredinu tj. u potpunosti se prelazi na obnovljive izvore energije. Rekonstrukcijom 3 se u potpunosti prelazi na obnovljive izvore energije čime stambeni objekat postaje „ekološki“ objekat koji minimalno zagađuje životnu sredinu. Tokom letnjeg perioda bi se koristila energija

Sunca za dobijanje sanitarne tople vode, a u zimskom periodu bi se koristilo sagorevanje briketa ili peleta u zavisnosti od želje stanara stambenog objekta koji bi se zagrevao na briket ili pelet i dobijao sanitarnu toplu vodu iz istog izvora. Takođe, iz tabele se vidi da je ovo rekonstrukcija najskuplja ali sa ekološkog i energetskog aspekta pa i ekonomskog ukoliko se posmatra potrebna količina goriva na godišnjem nivou najisplativija.

#### 4. PROCENA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

Obnovljivi energetski resursi se transformišu korišćenjem tehnologije obnovljivih izvora energije u korisnu toplotnu, rashladnu, električnu ili mehaničku energiju. Upotrebom obnovljivih izvora energije ne utiče se na buduću raspoloživost istih. Kao primer uzeće se da svaka sagorela jedinica prirodnog gasa za proizvodnju toplotne energije za zagrevanje zgrada dovodi do smanjenja jedinice prirodnog gasa, a korišćenjem solarne energije za istu namenu ne znači ništa za budućnost. Prekomernom upotrebom obnovljivog izvora energije kao što je drvo za sagorevanje ukoliko se krče šume a ne dolazi do pošumljavanja prestaje da bude obnovljiv izvor energije. Globalno zagrevanje i zagađenje životne sredinu u XXI veku su primarni pokretači primene energije čistih tehnologija. Za dobijanje toplote, pokretanje automobila ili proizvodnju električne energije koristi se sagorevanje prirodnog gasa, benzina ili uglja što dovodi do emisije ugljen-dioksida, azotnih oksida i drugih gasova iz grupe gasova staklene bašte. Upotrebom čiste energetske tehnologije dolazi do smanjenja sagorevanja fosilnih goriva a samim tim i do smanjenja negativnog uticaja na okolinu. Kod sagorevanja prirodnog gasa dolazi do niske emisije SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> i CO<sub>2</sub> u odnosu na tehnologije koje sagorevaju mazut i ugalj. Sagorevanjem biomase emisija ugljen-dioksida je zanemarljiva (tzv. nulta emisija), smanjuje se emisija sumpor-dioksida, a pepeo koji čini oko 5% od mase goriva bogat je kalijumom i fosfatima pa se s toga koristi za proizvodnju veštačkog đubriva, a samim tim se vraćaju prirodne materije u zemljište. U tabeli 2. je dat uticaj na životnu sredinu 2004. godine sagorevanjem prirodnog gasa i biomase [7].

Tabela 2. *Uticaj na životnu sredinu 2004. godine sagorevanjem prirodnog gasa i biomase [7]*

	SO <sub>2</sub> (g/GJ)	CO (g/GJ)	NO <sub>x</sub> (g/GJ)	CH <sub>4</sub> (g/GJ)	Čestice (g/GJ)	CO <sub>2</sub> (kg/GJ)
Prirodni gas	0,4	17,2	38,6	0,96	3	50,3
Biomasa (emisija zavisi od goriva)	25-60	75-500	40-200	-	25-100 (sa vrećastim filterima)	-

Iz prethodne tabele se može videti da bez obzira koja je vrsta biomase u pitanju emisija SO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub> i čestica su veće nego kod prirodnog gasa, ali za razliku od prirodnog gasa biomasa je neutralna što se tiče CO<sub>2</sub>. Biomasa se smatra neutralnom za CO<sub>2</sub> jer troši ovaj gas prilikom fotosinteze i stvara hranljivu materiju a uz to oslobađa i kiseonik. Takođe, rezerve gasa su ograničene dok biomasa se svake godine obnavlja i ima je u neograničenim količinama.

Za brikete i pelete koji su odabrani da se sagorevaju ukoliko se uradi neka od varijanti rekonstrukcija, na žalost, ne postoje podaci o uticaju na životnu sredinu. Uopšteno gledano za sve vrste biomase u odnosu na prirodni gas se može reći da imaju veći uticaj na životnu sredinu, osim u pogledu CO<sub>2</sub>. Isto tako, smatra se da su domaćinstva mnogo manji zagađivači nego postrojenja pa je ovo dodatni razlog upotrebe biomase za sagorevanje jer je na teritoriji AP Vojvodine ima u velikim količinama [8]. Korišćenjem prirodnog gasa zagađuje se životna sredina i smanjuju se ograničeni resursi, kombinacijom prirodnog gasa i biomase ovi uticaji su manje izraženi dok potpunim prelaskom na biomasu dolazi do najmanjeg uticaja na životnu sredinu sagorevanjem i trebalo bi ukoliko postoji mogućnost odabrati ovu rekonstrukciju.

## 5. ZAKLJUČAK

Ovim radom je obrađena primena neobnovljivog i obnovljivog izvora energije u svrhu zagrevanja prostora i sanitarne tople potrošne vode, odnosno dati su opisi objekta u kojem je predviđena rekonstrukcija odnosno prelazak sa fosilnih na obnovljive izvore energije kao i opisi postojeće instalacije i opisi tri varijante rekonstrukcija koje bi mogle da se urade na datom objektu. Bitno je napomenuti da se sve rekonstrukcije rade u istom delu i da se postojeća instalacija neće narušavati niti znatno menjati već da će se samo dodavati određeni elementi koji su potrebni za rekonstrukcije. Odavde se može zaključiti da pojedinačni objekat ima svoje karakteristike i da „traži“ posebnu rekonstrukciju kako bi se najbolje iskoristila. Za objekat dat ovim radom predviđene su tri varijante rekonstrukcija koje je moguće uraditi kao i investicije u njih. Bitno napomenuti je i da sve rekonstrukcije imaju neku razliku i da je prva rekonstrukcija najjeftinija, a svaka sledeća skuplja. Radom su dati i podaci o finansijskim ulaganjima u rekonstrukcije, počev od postojeće instalacije koja je ranije urađena i koja je se, verovatno, već isplatila pa do najskuplje rekonstrukcije koja bi se mogla uraditi i sa kojom bi stambeni objekat bio „ekološki“. Za sve tri varijante rekonstrukcije je izračunato ulaganje i za koliko bi se investicija isplatila. Može se reći da se isplativost preko cene goriva kreće od godinu i po dana do dvanaest godina ali tada imamo potpunu zamenu goriva i ne zavisi se od fosilnih goriva već isključivo od obnovljivih izvora energije. Iz svega ovoga se može zaključiti da ukoliko se posmatra samo cena goriva koje zadovoljava godišnje potrebe najisplativija je rekonstrukcija 3 ali isto tako ona je i najskuplja. Sve tri varijante rekonstrukcije sa već postojećom instalacijom može da se kombinuje da se sanitarna topla voda dobija iz „stare“ instalacije i/ili iz nove.

Takođe, data je procena uticaja na životnu sredinu iz koje se vide razlike između prirodnog gasa i biomase odnosno razlike u količinama emisije prilikom sagorevanja iz kojih može da se zaključi da je biomasa neutralna za emisiju CO<sub>2</sub>, dok su emisije ostalih gasova i čestica veće u odnosu na prirodni gas.

Instalacije koje koriste potpuno obnovljive izvore energije još uvek skupe, ali instalacije koje koriste kombinaciju fosilnog i obnovljivog izvora energije mogu brzo da se isplate pri čemu se pravi kompromis. Ukoliko se koristi kombinacija prirodnog gasa i biomase životna sredina se

u letnjem periodu više, a u zimskom periodu manje zagađuje kada se više i upotrebljavaju fosilna goriva. Ako se tokom letnjeg i zimskom perioda koriste obnovljivi izvori energije životna sredina se najmanje zagađuje, ali su instalacije koje koriste samo obnovljive izvore energije skupe. Generalno, bilo koja od izvedenih rekonstrukcija manje zagađuje životnu sredinu u odnosu na postojeću instalaciju, a samim tim smanjuje se i čovekov uticaj na životnu sredinu.

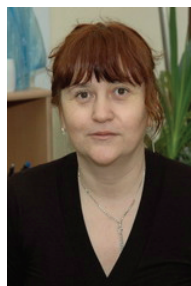
## 6. LITERATURA

- [1] Aleksić S, Rakić G, Biočanin R., „Energetska efikasnost u funkciji očuvanja životne sredine“, Stručni rad, Panevropski univerzitet „APERION“ Banja Luka, Bosna i Hercegovina, 2010.
- [2] Briketi i peleti, [www.briket.rs/briket.html](http://www.briket.rs/briket.html), 29.04.2011.
- [3] Anđelković B, Milenković N., „Projekat izvedenog stanja“, Novi Sad Delta projekt, Energy net d.o.o., Kač, 2005.
- [4] Interna dokumentacija firme Prity 95 d.o.o, Niš.
- [5] Interna dokumentacija firme Group Protom, Beograd.
- [6] Interna dokumentacija firme Termis MKM d.o.o, Knjaževac.
- [7] Gvozdenac D, Nakomčić-Smaragdakis B., Gvozdenac-Urošević B, „Obnovljivi izvori energije“, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2010.
- [8] Zoranović M, Bajkin A, Potkonjak V, „Energetski i ekološki efekti sistema za prečišćavanje vazduha u procesu sagorevanja biomasenih goriva“, Savremena poljoprivredna tehnika, Vol. 36, No. 1, 53-67, 2010.

### Kratka biografija:



**Maja Novaković** rođena je u Novom Sadu 1987. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerstvo zaštite životne sredine – Alternativna energetika odbranila je 2011.god.



**Branka Nakomčić-Smaragdakis** rođena u Zrenjaninu. Diplomirala na FTN-u na Mašinskom odelu, smer Termoenetika i procesna tehnika, magistrirala na Interdisciplinarnim studijama iz Inženjerstva zaštite životne sredine. Doktorirala na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Toplotne tehnike. Oblast istraživanja i naučnog rada: Modelovanje i simulacija termoprocesnih sistema, Obnovljivi izvori energije i Upravljanje rizicima

**PROCES PATENTIRANJA U OKVIRU TRANSFERA TEHNOLOGIJA NA FAKULTETU TEHNIČKIH NAUKA****SUPPORT OF TECHNOLOGY TRANSFER PROCESS AT FACULTY OF TECHNICAL SCIENCE BY PATENTING PREPARATION**Daniela Nemet, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – MEHATRONIKA**

**Kratak sadržaj** – *Predmet ovog diplomskog-master rada je upoznavanje sa procesom patentiranja i radom Centra za intelektualnu svojinu FTN-UNS. Pokazan je postupak za priznanje patenta u Srbiji i na međunarodnom nivou. Analizirana je mogućnost patentiranja na primerima dva pronalaska na Fakultetu Tehničkih Nauka. Prikazano je stanje tržišta za pronalazak koji je patentiran i potencijal ulaganja na tom tržištu. Objasnjena je upotreba programa za analizu patenata (PSALM).*

**Abstract** – *The subject of this graduate-master is learning about the patenting process and the work of the Centre for Intellectual Property FTN-UNS. In this paper patenting process in Serbia and in World is introduced. Two examples of inventions from Faculty of Technical Science are analyzed for patenting. State of the market for an invention which was patented and potential investment is shown. The use of the software for patent analysis (PSALM) is explained.*

**Ključne reči:** *Transfer tehnologija, inovacija, intelektualna svojina, patenti*

**1. UVOD**

Transfer tehnologija predstavlja proces prenošenja znanja, iskustva, alata, tehnologija i načina proizvodnje, kako bi se obezbedio naučni i tehnološki razvoj pristupačan za širi krug korisnika koji dalje mogu da razvijaju i koriste tehnologije u novim proizvodima, procesima, aplikacijama, materijalima ili uslugama. Kroz njega se prožimaju trgovina, pravo, nauka i tehnika.

Mnoge kompanije, univerziteti i vladine organizacije imaju "Centar za transfer tehnologija" (centar za menadžment tehnologijom) posvećen istraživanju koje ima potencijalni komercijalni karakter i strategiju: kako eksploatirati pronalazak. Tako je na Fakultetu Tehničkih Nauka u Novom Sadu osnovan Centar za intelektualnu svojinu FTN-UNS [1]. Njegova misija jeste da informiše i obrazuje istraživače i studente na Univerzitetu u oblasti prava intelektualne svojine, da im pomogne u njenoj zaštiti pisanjem patentne dokumentacije i vođenjem patentne procedure sa arhiviranjem svih, a sve u cilju stvaranja boljih uslova za zaštitu i transfet i komercijalizaciju tehnologija nastalih kroz istraživanja i kreativan rad na Univerzitetu.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad poistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio prof. dr Stevan Stankovski.**

**2. INOVACIJA I INTELEKTUALNA SVOJINA**

Intelektualna svojina je unikatna i ona je plod lične kreativnosti i inovativnosti. To može biti bilo koja aktivnost iz bilo koje oblasti života: pronalazak iz bilo koje oblasti tehnike, ime pod kojim se prodaje proizvod ili nudi usluga, pesma, slika, film, i sl. Skoro u svakom pojedinačnom slučaju, intelektualna svojina stimuliše napredak, transformišući društvo i dodajući vrednost našem životu.

Inovacija podrazumeva obnavljanje i širenje dijapazona proizvoda, usluga i njihovih tržišta; uspostavljanje novih načina proizvodnje, nabavke i distribucije; uvođenje promena u način upravljanja, organizaciju rada, uslove za rad i veštine radne snage. Takođe bi se jednostavnije moglo reći da su inovacije transformacija ideja u nove ili unapređene tehnološke procese ili proizvode sa izlaskom na tržište, nove organizacione sisteme ili nov pristup uslugama. Skoro svaki korisnik je i potencijalni stvaralac intelektualne svojine. Njena zaštita, preko sistema nacionalnih i međunarodnih pravila, koja se zovu prava na intelektualnu svojinu, neophodna je radi sticanja i finansiranja inovacija i kreativnosti, koje za uzvrat, vode ka ekonomskom, kulturnom i socijalnom napretku.

Privreda Srbije se ne temelji na znanju jer se ne oslanja na dobro obrazovano stanovništvo otvoreno za kreativnost i nove ideje. Potrebna je nova radna snaga sa novim znanjem i veštinama. Takođe bi trebalo ojačati vezu između obrazovanja, istraživačkih instituta i komercijalnog sektora.

**3. PROCES PATENTIRANJA**

Patent je pravo koje se priznaje za pronalazak iz bilo koje oblasti tehnike. Predmet pronalaska koji se štiti patentom može biti proizvod (kao npr. uređaj, supstanca, kompozicija, biološki materijal) ili postupak kao i primena proizvoda ili postupka [2].

Vlasnik patenta ima isključivo pravo na ekonomsko iskorišćavanje patenta i da spreči svako treće lice da bez njegove saglasnosti:

- proizvodi, nudi, stavlja u promet ili upotrebljava proizvod izrađen prema zaštićenom pronalasku, ili da uvozi ili skladišti taj proizvod u navedene svrhe,
- da primenjuje postupak zaštićen patentom,
- da nudi postupak koji je zaštićen patentom,
- da proizvodi, nudi, stavlja u promet, upotrebljava, uvozi ili skladišti za takve svrhe proizvod direktno dobijen postupkom koji je zaštićen patentom.

Zavod za intelektualnu svojinu je posebna organizacija u sistemu državne uprave koja ispituje i priznaje prava intelektualne svojine i vodi evidenciju o deponovanim autorskim delima, priprema predloge zakona i podzakonskih akata, pruža informacije o pravima intelektualne svojine i zastupa Srbiju pri međunarodnim organizacijama za intelektualnu svojinu.

Postupak za priznanje patenta započinje podnošenjem prijave.

Prijava za priznanje patenta mora da sadrži: zahtev za priznanje patenta (Obrazac P1 ), opis pronalaska (naziv pronalaska, oblast tehnike na koju se pronalazak odnosi, tehnički problem, stanje tehnike, izlaganje suštine pronalaska, kratak opis slika nacрта ako ih ima i detaljan opis), jedan ili više patentnih zahteva, nacrt i apstrakt. Najbitniji deo patentne prijave su patentni zahtevi.

### 3.1. ČETIRI USLOVA PATENTIRANJA PRONALASKA

Da bi se zaštitio patentom, pronalazak mora na dan podnošenja prijave za zaštitu pronalaska, odnosno na dan priznatog prava prvenstva prijave:

- Ideja, koncept ili aparat mora biti nov. Ona ne sme biti javno poznata bilo gde u svetu pre njenog pronalaska od strane pronalazača ( mora se držati u tajnosti). Javno objavljivanje obuhvata publikacije, pokazivanje, prezentaciju, ponude za prodaju, komercijalnu upotrebu ili uključivanje u prethodne pronalaska.

- U Ujedinjenim Američkim Državama, aplikacija za prijavu patenta se može podneti i do godinu dana od datuma kada se javno obelodani, ali u ostatku sveta, pravo za prijavu se gubi čim izađe u javnost. Dakle bitno je kontaktirati prvo kancelariju za transfer tehnologija pre bilo kojeg javnog otkrivanja pronalaska.

- Pronalazak mora da ima inventivni nivo, odnosno ne sme biti očigledan. Objašnjenje mora biti takvo da: osoba koja je vešta u toj oblasti ne bi pomislila da je pronalazak širenje ili kombinacija postojećih znanja. To je ujedno i najteži deo pripreme, jer rešenje tehničkog problema za stručnjaka ne sme da proizilazi, na očigledan način, iz stanja tehnike.

- Pronalazak mora biti industrijski primenjiv, što znači da se predmet pronalaska može proizvesti ili upotrebiti u bilo kojoj grani industrije i poljoprivredi.

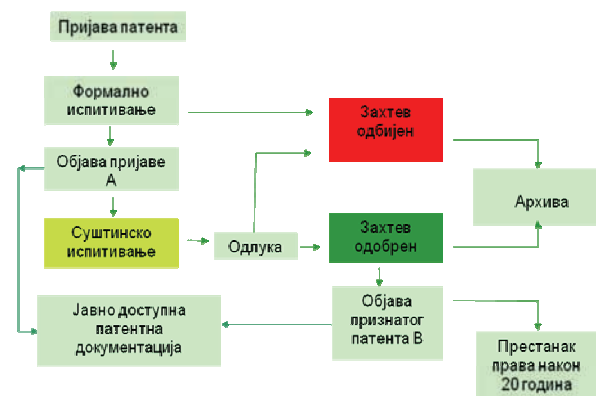
- Pronalazak mora biti "patentibilan" a pronalasci koji se ne mogu patentirati su: naučne teorije, otkrića, mentalni procesi, estetske (modne) kreacije, planovi, matematički algoritmi ili izrazi, metode poslovanja, pravila i postupci za obavljanje intelektualne delatnosti, prirodni zakoni i prirodne materije (mada je moguće patentirati njihovu izolaciju ili upotrebu), igranje igara, računarski programi i prikazivanje informacija.

Isto tako, patentom se ne mogu štititi pronalasci čije bi objavljivanje ili komercijalna upotreba bila protivna moralu ili zakonu; pronalasci koji se odnose na hirurške ili dijagnostičke postupke ili postupke lečenja koji se primenjuje neposredno na ljudskom ili životinjskom telu (osim proizvoda, odnosno supstanci kompozicije koja se primenjuje u tom postupku); biljna sorta ili životinjska rasa, ili bitno biološki postupak za dobijanje biljke ili životinje, osim mikrobiološkog postupka i proizvoda dobijenog tim postupkom.

### 3.2. POSTUPAK ZA PRIZNANJE PATENTA

Upravni postupak po prijavi patenta u Zavodu za intelektualnu svojinu Srbije čine tri faze:

- Formalno ispitivanje prijave, u toku koga se ispituju uslovi formalne urednosti podnete prijave;
- Objava prijave - formalno uredne prijave patenta objavljuju se u Glasniku intelektualne svojine koji izdaje Zavod;
- Suštinsko ispitivanje, u toku koga se ispituju uslovi propisani zakonom.



Slika 1. Postupak za priznanje patenta

### 3.3. PODNOŠENJE PCT PRIJAVE

PCT (Patent Cooperation Treaty) sistem predstavlja sistem podnošenja prijave patenta, a ne sistem priznanja patenta. Patent mogu priznati samo nacionalni zavodi i regionalne patentne organizacije. Međunarodnu prijavu, zavodu za patente zemlje koja je potpisala PCT ugovor, može da podnese fizičko lice, ako je državljanin ili ima prebivalište u toj zemlji, kao i pravno lice ako na teritoriji te države ima stvarno sedište. U sličaju da postoji više podnosilaca prijave, bar jedan od njih mora da bude državljanin ili da ima prebivalište države potpisnice PCT ugovora čijem se zavodu za patente prijava podnosi., U Republici Srbiji međunarodna prijava patenta podnosi se pisarnici Zavoda za intelektualnu svojinu. [3] Podnošenjem PCT prijave pokreće se jedan postupak u 142 zemlje – WIPO administrira proceduru ali ne izdaje patent.

### 4. PRIMERI SARADNJE CENTRA ZA INTELEKTUALNU SVOJINU SA DEPARTMANOM ZA MEHATRONIKU

Centar za intelektualnu svojinu FTN je saradivao sa Departmanom za Mehatroniku na Fakultetu Tehničkih Nauka u Novom Sadu u više navrata, ali su u ovom radu prikazana samo dva primera procesa patentiranja od kojih je jedna prijava bila neuspešna a druga uspešna sprovođenjem provere mogućnosti patentiranja.

#### 4.1. PRVI PRIMER: NEUSPEŠNA PRIJAVA PRONALASKA

Za prijavu pronalaska "Start-stop postupak naplate usluge parkiranja korišćenjem SMS-a, GPRS-a ili WEB-a" [4] je

predata detaljna dokumentacija patenta sa objašnjenjem. Ovo je pretragu po bazama pojednostavilo, jer je lako bilo naći reči od značaja (Keywords) po kojima se vrši pretraga.

Kao ključne reči, za rešaršu, korišćene su: vehicle parking control, SMS, GPRS, WEB, determining, cost, user identification data, central database, vehicle registration, itd. i izdvojeno je par evropskih patenata koji deluju slični pronalasku.

Patent US 6513711 - "Vehicle parking control system" [5], objavljen i u Evropi, se razlikuje od pronalaska "Start-stop postupak naplate usluge parkiranja korišćenjem SMS-a, GPRS-a ili WEB-a" samo u tome što se naplata vrši odmah po okončanju korišćenja parkinga a ne na kraju meseca kao što je predloženo u pronalasku.

Rezultat ispitivanja patentabilnosti pokazuje da je pronalazak "Start-stop postupak naplate usluge parkiranja korišćenjem SMS-a, GPRS-a ili WEB-a" "patentabilan" i ima industrijsku primenu ali nije nov i nema inventivni nivo što znači da se ne može patentirati.

## 4.2. DRUGI PRIMER: USPEŠNA PRIJAVA PRONALASKA

Uspešan primer prijave patenta postignut je sa pronalaskom "Postupak upravljanja proizvodom u celokupnom životnom veku korišćenjem RFID taga" [6]. Za prijavu ovog patenta je predata detaljna dokumentacija a rešarša patentabilnosti je odrađena pomoću ključnih reči: RFID Tag, product life management using, RFID tag memory structure for storing data, itd. i nije nađen patent isti pronalasku koji se želi patentirati što znači da su ispunjeni svi uslovi patentabilnosti, tako da je predata sva potrebna dokumentacija za patentiranje ovog pronalaska.

### 4.2.1. PRETRAGA STANJA TRŽIŠTA

Za pretragu stanja tržišta prvo je upotrebljen program PSALM da bi se uvidelo koliko je patenata koja kompanija prijavila u oblasti RFID tag – ova, a potom je pretražen sam internet da bi se upoređili rezultati. Pokazan je potencijal ulaganja na RFID tržištu.

#### Program PSALM

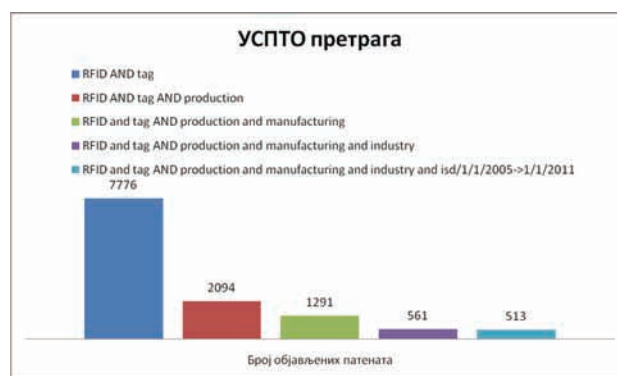
PSALM je nedavno razvijen program za analizu grupa patenata i prikaz istih u prostoru. PSALM skida patente sa javno dostupnih baza podataka (USPTO, WIPO i EPO) sakuplja i analizira bibliografske podatke patenata ali i vrši objašnjavanje teksta koristeći frekvenciju težinskih reči. Ovi podaci se mogu prikazati u 2D ili 3D prostoru i dalje podeliti patente po grupama. Ove grupe patenata mogu se pokazati i prikazati u zavisnosti od konteksta kao što je tehnologija, kompanije, citati, vremenski periodi itd.

Pošto PSALM program vuče podatke (snima patente na lokalni server) sa USPTO sajta, neophodno je prvo smanjiti broj patenata koje će program da obrađuje jer je ova oblast jako aktuelna u proteklih par godina što pokazuje podatak da je samo u protekloj godini (2010) objavljeno više od 2244 patenata na temu RFID tag-ova što je pokazano na slici 2, takođe se vidi koliko raste broj objavljenih patenata samo u USPTO iz godine u godinu.



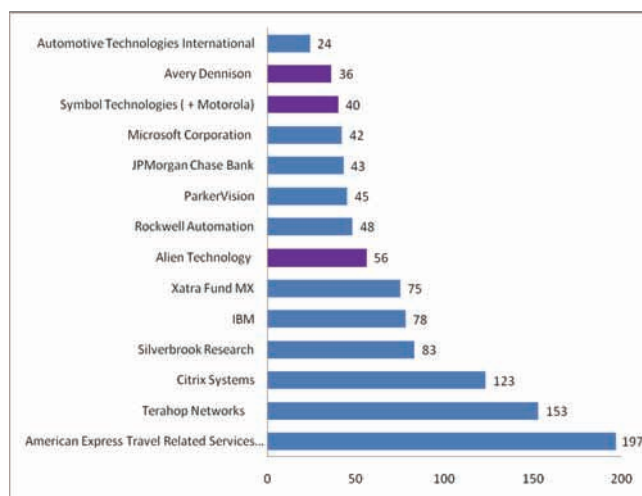
Slika 2. Broj objavljenih US patenata sa ključnim rečima: rfid tag

Ovaj broj od 2244 patenta je preveliki za obradu podataka u programu. Zato se pretraga sužava i dolazi se do prihvatljivog broja patenata. Na slici 3 se vidi kako se smanjuje broj patenata sa povećavanjem broja ključnih reči u pretrazi.



Slika 3. Broj objavljenih US patenata

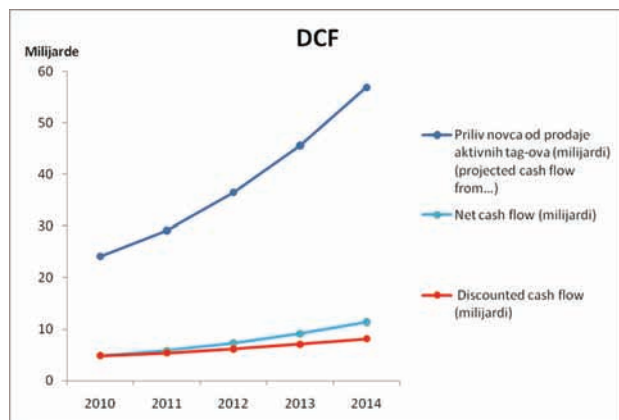
Dalje se u PSALM program ubacuje spisak od ovih 513 patenata i on ih generiše i vrši pretragu po pronalazačima patenata, broju citata patenata, i onih koji citiraju. Obradeno je 470 patenata (u programu je došlo do greške, zato nije obrađeno svih 513 patenata), od kojih je 257 citirano (54.68 %) a ove patente je citiralo 2607 patenata od 678 kompanija. Prosečan broj citata po patentu je 10,14.



Slika 4. Kompanije koje su citirale neke od 513 patenata i broj citata

## WEB pretraga

Pretraživanjem interneta dolazi se do nekih proizvođača kao što su: IMPINJ, Confidex, Alien, ASK, Avery Dennison, Intermec, Invengo, Metalcraft, UPM Raflatac, Motorola, WaveTrend ali se pretraživanjem ovih kompanija u Espacenet bazi i Google\_patents bazi, ne dobijaju neki značajniji rezultati. Zaključak ovoga jeste da se kompanije koje se bave proizvodnjom i prodajom ne bave mnogo i razvijanjem ove tehnologije ali su sigurno spremne da ulože u kvalitetnu licencu.



Slika 5. Grafički prikaz ukupne zarade od aktivnih RFID tag-ova od 2010-e do 2014-e

## 5. ZAKLJUČAK

Saradnja Centara za intelektualnu svojinu FTN – UNS sa Departmanom za Mehatroniku je bila uspešna. Podneta je prijava za patent "Postupak upravljanja proizvodom u celokupnom životnom veku korišćenjem RFID taga", pokazan je izveštaj stanja tržišta i predviđena zarada za ulaganje u RFID tehniku.

Cilj Centara za intelektualnu svojinu FTN – UNS je da se saradnja proširi i na ostale departmane Fakulteta Tehničkih nauka pa i na ceo univerzitet u Novom Sadu.

## 6. LITERATURA

- [1] Razvoj Centara za intelektualnu svojinu FTN – UNS <http://www.ipcentar.uns.ac.rs/pdf/razvoj.pdf>
- [2] Patent univerzitet 14.10.2010.гггг
- [3] [http://www.zis.gov.rs/sr/patenti/patenti\\_medjunarodna\\_zastita.html](http://www.zis.gov.rs/sr/patenti/patenti_medjunarodna_zastita.html)
- [4] "Start-stop postupak naplate usluge parkiranja korišćenjem SMS-a, GPRS-a ili WEB-a"
- [5] "Vehicle parking control system", patent US 6513711
- [6] "Postupak upravljanja proizvodom u celokupnom životnom veku korišćenjem RFID taga", pronalazač Milan Lazarević

## Kratka biografija



**Daniela Nemet** rođena je u Bečeju 1984. god. U Bečeju je završila gimnaziju. Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu, odsek za mehatroniku, je upisala 2003. god. Diplomski-master rad je odbranila 2011. godine.

**O SUDARU SA TRENJEM U TRODIMENZIJSKOM PROSTORU**
**ABOUT THREE-DIMENSIONAL IMPACT WITH FRICTION**

 Nikola Lajić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*
**Oblast – MEHATRONIKA**

**Kratak sadržaj** – U ovom radu analiziran je problem sudara sa trenjem prikazan u radu: *Analiza i simulacija sudara u prostoru sa trenjem autora Žao Žena i Keišana Lia. Metod koji su on koristili u svom radu komparira se sa teorijom sudara Hercovog tipa.*

**Abstract** – *The problem of collision with friction presented in the paper: The analysis and simulation for three-dimensional impact with friction by Zhao Zhen and Liu Caishan is analysed here. Method which they used in their work have been compared with the collision theory of Hertz type.*

**Ključne reči:** 3D collision, 3D impact, friction

**1. UVOD**

Predmet ovog rada jeste analiza sudara sa trenjem pri kretanju sistema krutih tela u prostoru, i to kroz pristup koji je razvijen u radu [1]. Kada mehanički sistem (materijalna tačka, sistem materijalnih tačaka, telo), koji se nalazi u kretanju trenutno stupi u kontakt sa nekom preprekom (dakle, na istom mestu se nađu dve tačke sa različitim brzinama) nastaje specifični čisto mehanički proces koji nazivamo sudar.

Specifičnosti ove pojave su vrlo velike kontaktne sile koje traju vrlo kratko vreme i pojava deformacija u okolini tačke kontakta sa preprekom [2].

**2. METOD REPARAMETRIZACIJE ŽENA I LIA: ZAMENA VREMENA NORMALNIM IMPULSOM I POASONOV KOEFICIJENT SUDARA**

Jedan od glavnih problema u analizi rešavanja problema sudara sa trenjem u prostoru je kako uzeti u obzir promene u tangentnom kretanju. Tri osnovne pretpostavke dinamike sudara su:

1. konfiguracija sistema se praktično ne menja tokom sudara
2. udarni impulsi koji potiču od od neudarnih (konačnih) sila se zanemaruju
3. sudar se odvija trenutno

Keler [4] a zatim i Strong [3] su razvili analitički metod koji sadrži normalni impuls koji monotono raste tokom sudara kao "vremenu nalik" nezavisna diferencijalna promenljiva koja se koristi za formiranje dinamičkih jednačina kretanja, radi rešavanja problema 3D sudara sa trenjem između dva tela.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz diplomsko- master rada čiji mentor je dr Dragan Spasić, red. prof.**

Obe metode uzimaju za činjenicu da se sudar odvija u veoma kratkom ali konačnom vremenu, čime se modifikuje treća pretpostavka. U svom radu Žao Žen i Kaišan Lu [1] objedinjuju sve do sada navedeno. Njihov rad je usmeren ka stvaranju opšte teorije u rešavanju problema sudara sa trenjem, i to sistema u kome učestvuju više tela koja se kreću u prostoru.

Uz to u [1] se prikazuje i poseban numerički metod za simuliranje ponašanja sistema u sudaru, koji je razvijen od strane autora, a kojim se neće baviti ovaj master rad. U implementaciji njihovog algoritma posebno se vodilo računa o tome kako odrediti trajanje sudara neophodno za integraciju diferencijalnih jednačina koje opisuju sudar za slučaj kada je normalni impuls uzet kao nezavisna promenljiva i kako odrediti smer brzine kada se klizanje posle sudara nastavi u tangentnoj ravni. Pitanje trajanja integracije, po novoj nezavisno promenljivoj, rešeno je pomoću Poasonovog koeficijenta sudara, dok se određivanje smera tangentne brzine posle sudara oslanja na algoritme kojima se služio i Bat [5], [6].

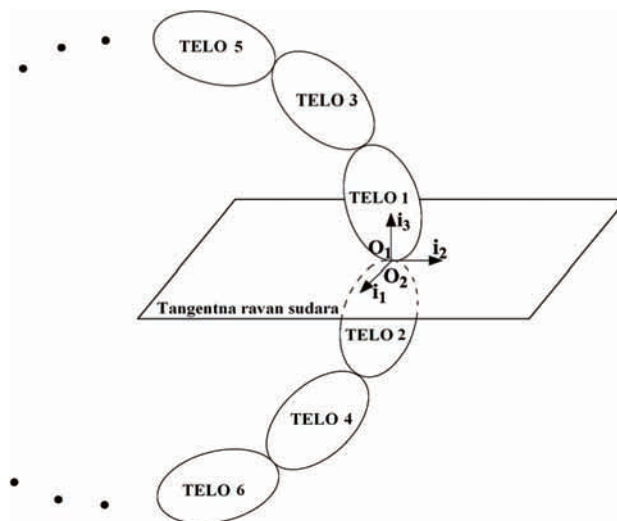
**2.1. Jednačine koje opisuju sudar**

Da bi razumeli vezu između tangentnog i normalnog kretanja potrebno je formirati njihove jednačine što se može uraditi opisujući ponašanje sistema to će ujedno biti osnov u koji će se dalje uvoditi uslovi da bi sveli problemi na moguće načine kretanje tokom sudara.

Dat je sistem na slici 1., kod koga su tačke  $Q_1$  i  $Q_2$  respektivno tela 1 i 2 opisana generalisanim koordinatama:

$$x_i = x_i(q_1, q_2, \dots, q_n), \quad x_i' = x_i'(q_1, q_2, \dots, q_n) \quad (1)$$

$$i = 1, 2, 3.$$



Slika 1. Sistem više tela koja učestvuju u sudaru

dok su za izabrane koordinate diferencijalne jednačine kretanja u Lagranževoj formi date sa:

$$\frac{d}{dt} \left( \frac{\partial E_k}{\partial \dot{q}_i} \right) - \frac{\partial E_k}{\partial q_i} = Q_i + \sum_{j=1}^3 \left( \frac{\partial x_j}{q_i} - \frac{\partial x'_j}{q_i} \right) \cdot F_j, i=1 \dots n. \quad (2)$$

gde je  $E_k$  kinetička energija sistema,  $Q_i$  su generalisane sile a  $F_i$  kontaktna sila u tački kontakta dva objekta. Polazeći od opšte teorije [2] ili [7] kinetička energija sistema se može napisati u obliku:

$$E_k = \frac{1}{2} a_{ij} \cdot \dot{q}_i \cdot \dot{q}_j = \frac{1}{2} \dot{q}^T \cdot M \cdot \dot{q}$$

gde je  $M$  simetrična matrica masa dimenzije  $n \times n$ , a  $q$  je vektor generalisanih brzina dimenzije  $n \times 1$ , pri čemu je  $a_{ik}$  element matrice  $M$ .

Saglasno prve dve pretpostavke teorije sudara zanemariće se promena kinetičke energije po generalisanim koordinatama i generalisani impulsi neudarnih sila, a ostaviti samo uobičajena forma Lagranževih jednačina druge vrste za sudar, [2]:

$$\frac{\partial E_k}{\partial \dot{q}_i} (\xi_2) - \frac{\partial E_k}{\partial \dot{q}_i} (\xi_1) = p_{t_{ki}}$$

ili u razvijenoj formi:

$$\sum_{i=1}^n a_{ik} \left( \dot{q}_i (\xi_2) - \dot{q}_i (\xi_1) \right) = \sum_{j=1}^3 \left( \frac{\partial x_j}{q_i} - \frac{\partial x'_j}{q_i} \right) \cdot \Delta P_j \quad (3)$$

gde  $i$  i  $k$  imaju vrednosti  $i, k=1, n$ , a  $\xi_1$  i  $\xi_2$  respektivno

stoje za trenutke koji odgovaraju vremenu neposredno pre i neposredno posle sudara i gde je:

$$\Delta P_j = \int_{\xi_1}^{\xi_2} F_j dt, \quad (j=1,2,3),$$

priraštaj impulsa u tački kontakta tokom veoma kratkog

perioda  $[\xi_1, \xi_2]$  koji se može podeliti na period kompresije

- približavanja centara masa - i period ekspanzije - udaljavanja centara masa kontaktnih tela. Neka je:

$$dP_j \equiv \Delta P_j \quad i \quad d\dot{q}_i \equiv \dot{q}_i (\xi_2) - \dot{q}_i (\xi_1)$$

tada se Lagranževe jednačine za sudar [3] mogu zapisati u matricnom obliku :

$$M \cdot d\dot{q} = J \cdot dP \quad (4)$$

gde je  $J_{n \times 3}$  matrica - jakobijan transformacije jednačina [1] iz prostornih koordinata kontaktne tačke sudara u generalisane koordinate sa elementima:

$$J_{ij} = (\partial x_j / \partial q_i - \partial x'_j / \partial q_i)$$

Sada se priraštaj impulsa može razložiti na deo u tangentnoj ravni i deo u pravcu normale na tangentnu ravan u tački kontakta dva tela, tj.

$$dP = [ dP_t^T, dP_3 ]^T \quad \text{pri čemu je}$$

$$dP_t = [ dP_1, dP_2 ]^T, \quad \text{priraštaj impulsa u tangentnoj}$$

ravni, a  $dP_3$  priraštaj impulsa u pravcu normale na

tangentnu ravan. Slično jakobijan - matrica  $J$  takođe se može razložiti u  $J=[K, h]$  gde je  $K$  matrica dimenzije  $n \times 2$  a  $h$  matrica dimanzije  $n \times 1$ . Elementi matrica  $K$  i  $h$  se dobijaju na sledeći način :

$$K_{ij} = \frac{\partial x_j}{q_i} - \frac{\partial x'_j}{q_i}, \quad h_i = \frac{\partial x_3}{q_i} - \frac{\partial x'_3}{q_i}, \quad \text{za vrednosti}$$

promenljivih  $(i=1,2, \dots, n, j=1,2)$

pa se jednačina [4] može napisati u obliku :

$$\frac{d\dot{q}}{dP_3} = M^{-1} (K \frac{dP_t}{dP_3} + h) \quad (5)$$

gde je korišćeno da normalna sila u tački kontakta uvek izražava pritisak između dva tela i da impuls u normalnom pravcu uvek monotono raste za vreme sudara tako da se može posmatrati kao varijabla tipa "vremena" odnosno monotono rastuća varijabla što mu daje status nezavisno promenljive po kojoj ce se vršiti integracija diferencijalnih jednačina koje modeliraju sudar. Kako sila trenja u kontaktnoj tački zavisi od brzine klizanja potrebno je izraziti tu brzinu preko generalisanih koordinata i generalisanih brzina kao razliku apsolutnih

brzina kontaktnih tačaka  $O_1$  i  $O_2$ . Naime diferenciranjem

[1] nalazi se relativna brzina kontaktnih tačaka koje se nalaze na istom mestu u prostoru:

$$v_i = \sum_{j=1}^n \left( \frac{\partial x_j}{q_i} - \frac{\partial x'_j}{q_i} \right) \cdot \dot{q}_j, \quad (i=1,2,3). \quad (6)$$

Pod pretpostavkom da konfiguracija sistema u trenutku sudara ostaje nepromenjena priraštaj brzine u tački

kontakta u periodu  $[\xi_1, \xi_2]$  se može izraziti kao

$$dv_j = v_j (\xi_2) - v_j (\xi_1) = \sum_{j=1}^n \left( \frac{\partial x_j}{q_i} - \frac{\partial x'_j}{q_i} \right) \cdot \Delta \dot{q}_j \quad (7)$$

za vrednosti  $(j=1,2,3)$ .

U matricnom obliku prethodna jednačina može biti zapisana na sledeći način:

$$\begin{bmatrix} d\mathbf{v}_t \\ dv_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mathbf{K}^T \\ \mathbf{h}^T \end{bmatrix} \cdot d \cdot \dot{\mathbf{q}} \quad (8)$$

Uvrštavanjem izraza (5) u jednačinu (8) dobija se:

$$\frac{d\mathbf{v}_t}{dP_3} = \mathbf{K}^T \mathbf{M}^{-1} \mathbf{K} \frac{dP_t}{dP_3} + \mathbf{K}^T \mathbf{M}^{-1} \mathbf{h} \quad (9)$$

$$\frac{dv_3}{dP_3} = \mathbf{h}^T \mathbf{M}^{-1} \mathbf{K} \frac{dP_t}{dP_3} + \mathbf{h}^T \mathbf{M}^{-1} \mathbf{h}, \quad (10)$$

gde je  $d\mathbf{v}_t = [dv_1, dv_2]^T$  relativna brzina u tangენტnom

pravcu u tački sudara a  $dv_3$  predstavlja relativnu brzinu u

pravcu normale. Primećuje se da je sada ulogu nezavisno

promenljive preuzeo impuls  $P_3$ . Napominje se da je

impuls u tangენტnom pravcu  $dP_t$  povezan sa impulsom u

normalnom pravcu  $dP_3$  Kulonovim zakonom što će

obebediti dodatne jednačine sa kojima problem postaje rešiv. Jednačine [9] i [10] su opšte i nisu vazane niti za jednu određenu vrstu kretanja tokom sudara. U nastavku biće prikazane modifikacije tih jednačina u zavisnosti od vrste kretanja koje može da javi tokom sudara. Naime analiziraće se tri vrste kretanja kroz sledeća tri sučaja:

- klizanje u tački kontakta
- priljublivanje ("stick") tj. slučaj kada kretanje prestane tokom sudara
- slučaj nastavka klizanja posle trenutnog zaustavljanja

## 2.2 Trajanje integracije diferencijalne promenljive

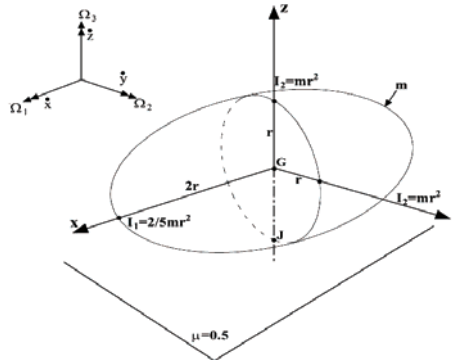
Kako je ranije objašnjeno najveći deo ovoga rada posvećen je temi zamene vremena kao nezavisne diferencijalne promenljive novom promenljivom u ovom slučaju normalnim impulsom. Kako je vremenski integral određen nekim vremenskim periodom potrebno je utvrditi i granice integracije nove diferencijalne promenljive. U ovom slučaju to će biti izvršeno pomoću Poasonovog zakona sudara koji deli sudar na već pomenute dve faze stiskanja i širenja odnosno (eng. compression or approach and restitution). Na početku je moguće izračunati vrednost impulsa u normalnom pravcu za vreme stiskanja sabiranjem vrednosti priraštaja impulsa do trenutaka kada normalna komponenta relatine brzine bude jednaka nuli, pri čemu N predstavlja broj koraka dok ta brzina ne postigne vrednost nula. Što će biti predstavljeno jednačinom:

$$P_3^c = \sum_{i=1}^N \Delta P_3^i.$$

Zatim je potrebno izračunati vrednost impulsa u normalnom pravcu tokom celog perioda sudra a on se može izračunati kao:  $P_3 = (1+e) \cdot P_3^c$ , gde je  $e$  pomenuti koeficijent sudara.

## 3. SUDAR PADA HOMOGENOG ELIPSOIDA NA NEPOMIČNU POVRŠINU

Ovaj sistem grafički je prikazan na slici 2:



Slika2. Homogeni elipsoid u kontaktu sa nepomičnom površi

Kako nepostoji veza između tangენტnog i normalnog impulsa ona se za ovaj primer može izvesti. Tačka sudara leži na ekvatoru elipsoida i delovanje sudara se prostire pravcem Z ose, tako da delovanje normalnog prolazi kroz centar mase elipsoida. Dat je vektor generalisanih brzina:

$$\dot{\mathbf{q}}^T = [\dot{x} \quad \dot{y} \quad \dot{z} \quad \Omega_1 \quad \Omega_2 \quad \Omega_3]$$

Gde su  $\dot{x}$ ,  $\dot{y}$ ,  $\dot{z}$  brzine centra mase a  $\Omega_1$ ,  $\Omega_2$ ,  $\Omega_3$  ugaone brzine u odnosu na referentni koordinatni sistem respektivno, matrice  $\mathbf{K}$  i  $\mathbf{h}$  za ovaj sistem su popunjene sledećim vrednostima:

$$\mathbf{K}^T = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & -r & 0 \\ 0 & 1 & 0 & r & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\mathbf{h}^T = [0 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad 0].$$

Matrica masa M:

$$\mathbf{M} = \frac{1}{m} \cdot \begin{bmatrix} 1 & & & & & \\ & 1 & & & & \\ & & 1 & & & \\ & & & \frac{2}{5}r^2 & & \\ & & & & r^2 & \\ & & & & & r^2 \end{bmatrix}$$

Za ove vrednosti matrica dobija se:

$$\mathbf{K}^T \mathbf{M}^{-1} \mathbf{K} = \frac{1}{m} \cdot \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & \frac{7}{2} \end{bmatrix},$$

$$\mathbf{h}^T \mathbf{M}^{-1} \mathbf{h} = \frac{1}{m} \quad \text{i} \quad \mathbf{K}^T \mathbf{M}^{-1} \mathbf{h} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}.$$

Zamenom ovih vrednosti u jednačinu (9), dobijaju se :

$$\begin{bmatrix} dv_1 \\ dv_2 \end{bmatrix} = \frac{1}{m} \cdot \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} dP_1 \\ dP_2 \end{bmatrix} \quad (11)$$

$$dv_3 = \frac{1}{m} \cdot dP_3 \quad (12)$$

Dakle dobijene su komponente brzine u tački kontakta. Kako ne postoji veza između tangentskog i normalnog impulsa za ovaj sistem ona je ustanovljena pomoću zakona trenja.

$$dP_1 = -\mu \cdot \frac{v_1}{\sqrt{v_1^2 + v_2^2}} \cdot dP_3 \quad dP_2 = -\mu \cdot \frac{v_2}{\sqrt{v_1^2 + v_2^2}} \cdot dP_3 \quad (13)$$

a zatim uzimanjem u obzir početnih brzina ( $v_1^0, v_2^0, v_3^0$ )

i ubacivanjem jednačina (13) u jednačie (11) i (12) izrazi

$$\text{postaju:} \quad v_2 = v_2^0 \cdot \left( \frac{v_1}{v_1^0} \right)^{\frac{7}{4}} \quad \text{i}$$

$$v_3^e = -(1 + e_p) \cdot v_3^0,$$

Gde je  $v_3^e$  normalna komponenta brzine posle sudara.

#### 4. ZAKLJUČAK

Težnja za nekim univerzalnim načinom analize sudara je uvek prisutna ali ima još dosta prostora gde se može vršiti poboljšanje. Ono što se može reći da je najveća mana analize je način odbira koeficijenta sudara, uprkos brojnim načinima za njegovo određivanje od kojih su neki navedeni i u ovom radu on i dalje predstavlja nepoznanicu za sve koji vrše istraživanja u oblasti sudara.

Kao i kod koeficijenta trenja i vrednost koeficijenta sudara zavisi od materijala koji učestvuju u sudaru sa tom razlikom što u prvom slučaju bitne su samo karakteristike materijala dok u računanju drugog u obzir uzimamo i brzine i impulse tela koja učestvuju u sudaru, pa bi buduća istraživanja trebala usmeriti ka pronalaženju načina analize sudara u kome neće učestvovati koeficijent sudara u postojećim formama kao što je to slučaj kod teorija sudara Hercovog tipa.

U krajnjoj liniji, simulacije sudara sa teorijama Hercovog tipa su korektnije jer se njihovom primenom menja i konfiguracija sistema (uglovi i vektori položaja što više odgovara onom što pokazuju eksperimenti, v. [8].

#### 5. LITERATURA

- [1] Zhen, Zh, Liu, C., The analysis and simulation for three-dimensional impact with friction, *Multibody Syst Dyn* (2007),18, 511--530.
- [2] Spasić, D., Rukopisi sa predavanja, *Fakultet tehničkih nauka Novi Sad*, 2005.
- [3] Stronge W.J., Swerve during three-dimensional impact of rough rigid bodies, *Tans. ASME J. Appl.Meč.* (1994), 61, 605--611
- [4] Keller, J.B., Impact with friction , *Trans. ASME J. Appl. Meč.*, (1986), 53, 1--4
- [5] Bhatt, V., Koečling, J.: Partitioning the parameter space according to different behaviors during threedimensional, *Trans.ASME J. Appl. Meč.* (1995), 62, 740--746
- [6] Bhatt, V., Three-dimensional frictional rigid-body impact, *Trans. ASME J. Appl. Meč.* (1995), 62, 740--746
- [7] Borovac, B., Rukopisi sa predavanja, *Fakultet tehničkih nauka Novi Sad*, 2005.
- [8] <http://www.youtube.com/watch?v=6pVF1W7GLQ>

#### Kratka biografija:



**Nikola Lajić** rođen je u Apatinu 1985. god. Tokom 2011. Studirao je na Fakultetu tehničkih nauka, smer Mehatronika



## SISTEM ZA DALJINSKI NADZOR I KONTROLU PRISTUPA PUTEM GSM MREŽE I TASTATURE

## SYSTEM FOR REMOTE MONITORING AND ACCESS CONTROL VIA GSM NETWORK AND KEYPAD

Branislav Tejić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

### Oblast – MEHATRONIKA

**Kratak sadržaj** – U ovom radu opisan je način realizacije sistema za daljinski nadzor i upravljanje pristupom putem GSM mreže i tastature. Dat je kratak opis hardvera i izbor senzora koje se primjenjuju u konkretnom prostornom rješenju.

**Abstract** – This paper describes the implementation of the system for remote monitoring and access control via GSM network and keypad. Also there are a short description of the hardware and the selection of sensors which are applied in a specific physical solution.

**Ključne riječi:** Daljinski nadzor, GSM modem, Upravljanje pristupom, Mikrokontroler ATmega16, CC1101, RF primopredajnik.

### 1. UVOD

Pod sistemom za daljinski nadzor i upravljanje pristupom podrazumijeva se svaki sistem koji upravlja pristupom određenom objektu, vrši monitoring senzora postavljenih na odabrana mjesta objekta, izdaje dozvole za ulazak u objekat i obavještava korisnika o neovlaštenom pristupu objektu ili promjeni stanja senzora. Sistemi koji se koriste mogu biti različiti i zavise od datih tehničkih i ekonomskih zahtjeva, broja korisnika i bezbjednosnih uslova.

Pojavom GSM tehnologije došlo je do značajnog povećanja brzine prenosa informacija i revolucije u načinu komunikacije. Paralelno sa razvojem mobilne telefonije, razvijale su se i ideje o njenoj upotrebi u industrijskim aplikacijama, sistemima za nadzor i upravljanje pristupom, kao i za komunikaciju između udaljenih mašina i uređaja.

Prije pojave GSM tehnologije postojala je bežična komunikacija između korisnika i sistema, ali je udaljenost sa koje se komunikacija mogla obavljati bila ograničena. Pojavom GSM tehnologije, udaljenost postaje praktično neograničena, tj. omogućen je daljinski nadzor i upravljanje sistemom sa bilo koje tačke na Zemlji.

GSM tehnologija donosi još prednosti kad je u pitanju daljinski nadzor i upravljanje pristupom.

Nekada je veliki problem predstavljala upotreba daljinskih upravljača u slučaju da sistem ima mnogo

korisnika. U tom slučaju, svaki korisnik mora da ima namjenski daljinski upravljač što ponekad predstavlja veliki trošak.

Danas, skoro svaka osoba posjeduje mobilni telefon koji istovremeno može da se koristi kao univerzalni daljinski upravljač, identifikacioni uređaj, sredstvo plaćanja parkinga itd.

### 2. ANALIZA PROBLEMA

Predmet ovog rada je razvoj i praktična realizacija sistema za daljinski nadzor i upravljanje pristupom putem GSM mreže i tastature. Finalni uređaj će biti u mogućnosti da prati vrijednosti na digitalnim sensorima, status sistema i da u slučaju odstupanja od zadate vrijednosti ili promjene stanja sistema, putem SMS poruke obavijesti korisnika.

Takođe, korisnik će moći unaprijed definisanim SMS porukama ili pozivom da upravlja radom cijelog sistema. Pošto se radi o upravljanju pristupom neophodno je da postoji još neki vid odobravanja pristupa, aktivacije i deaktivacije alarmnog sistema, sem pomoću GSM komunikacije. Kao najrasprostranjenije i čovjeku najprihvatljivije rješenje sistema za upravljanje pristupom, odabrana je tastatura.

Zamišljeno je da glavna upravljačka jedinica i tastatura budu funkcionalno razdvojeni moduli i zbog tog je neophodno izvršiti njihovo međusobno povezivanje. Da bi se izbjeglo provlačenje kablova od glavne upravljačke jedinice do tastature usvojeno je da ih povežemo bežičnim putem.

Usvajanjem toga, bilo je neophodno da se projektuje i izradi RF primopredajnik (eng. Radio Frequency Transceiver), jer je potrebna dvosmjerna komunikacija između tastature i glavne upravljačke jedinice. Dodavanjem RF primopredajnika na glavnu upravljačku jedinicu, dobijena je mogućnost da se sistem jednostavno proširuje dodatnim modulima sa kojima će glavna upravljačka jedinica komunicirati pomoću RF primopredajnika.

Tokom rada, javila se ideja da se mjeri temperatura na kotlu za centralno grijanje u objektima koji ga posjeduju. Ovo je zamišljeno kao dodatni modul koji ne utiče na rad sistema, ali korisniku pruža veoma važnu informaciju.

Da bi se omogućila upotreba sistema, neophodno je da administrator, programer, sistema napravi listu telefonskih brojeva korisnika koji će imati pristup objektu i da definiše poruke na koje sistem reaguje, koje su i ovom slučaju:

### NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog – master rada čiji mentor je bila dr Gordana Ostojić, docent.

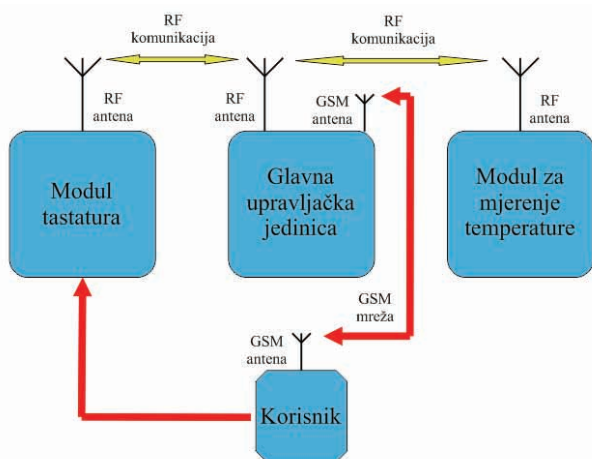
1. ALARM – ACTIVATE! – komanda kojom se vrši aktivacija zaštite objekta.
2. ALARM – DEACTIVATE! – komanda kojom se vrši deaktivacija zaštite objekta.
3. ALARM – STATUS? – komanda da sistem vrati korisniku informaciju o stanju ulaza i statusu zaštite sistema.
4. KOTAO – TEMP? – komanda da sistem vrati korisniku informaciju o temperaturi na kotlu i da li postoji napajanje gradske mreže.

Kad korisnik želi da aktivira/deaktivira sistem, može da pošalje odgovarajuću SMS poruku ili da pozove telefonski broj SIM kartice koja se nalazi u GSM modemu. Ukoliko se pozove, uređaj će prekinuti poziv, obraditi broj pozivaoca i ako se broj nalazi na listi izvršiće se aktivacija/deaktivacija zaštite objekata, što zavisi od predhodnog stanja zaštite. Ako korisnik pošalje SMS poruku, obradi se poruka, ukoliko se broj pošiljaoca nalazi na listi i ako je sadržaj poruke adekvatan izvršiće se naredba koja je poslana u poruci.

Da bi zaštita objekta bila potpuna, bilo je potrebno da se odaberu odgovarajući senzori kao što su senzori za detekciju pokreta (PIR senzori), elektromagnetni prekidači (Reed kontakti), optički senzori i senzori za detekciju požara.

### 3. PRAKTIČNA REALIZACIJA SISTEMA

Realizovani sistem sastoji se od tri modula: glavne upravljačke jedinice, tastature i modula za mjerenje temperature na kotlu.



Slika 1. Blok šema realizovanog sistema

Komunikacija modula sa glavnim modulom se obavlja pomoću RF primopredajnika, dok se za komunikaciju sa korisnikom koristi GSM modem.

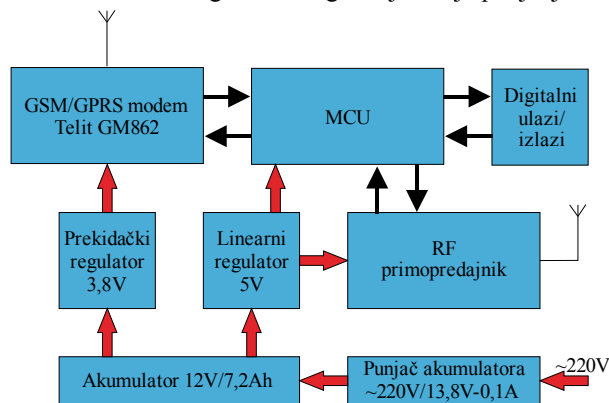
#### 3.1 Glavna upravljačka jedinica

Na slici 2. prikazan je blok dijagrama glavne upravljačke jedinice. Kao što se može vidjeti sa slike, glavna upravljačka jedinica se sastoji iz nekoliko cjelina. Osnovu čine mikrokontroler ATmega16 [1], GSM modem Telit GM862 [2] i RF primopredajnik. Mikrokontroler se napaja sa stabilnih 5V preko linearnog

stabilizatora napona LM78T05 [3], dok je za napajanje GSM modema potrebno 3,8 V.

Zbog velikog pada napona na linearnim stabilizatorima, pad napona oko 8 V, njihova upotreba za napajanje GSM modema nije pogodna. Bili bi veliki gubici energije na stabilizatoru, grijao bi se i bio bi potreban veliki hladnjak. Iz tog razloga je za napanje GSM modema upotrebljeno prekidačko napajanje. Kao osnova prekidačkog napajanja, korišćeno je integrisano kolo LM2596 [4], koje je prekidački regulator napona. Prekidačko napajanje je dosta složenije od linearnog i zahtjeva dosta opreza prilikom projektovanja elektronske pločice. Raspored komponenti na ploči je od kritičnog značaja i loše raspoređene komponente mogu izazvati loš rad napajanja, samim tim i uređaja koji se pomoću njega napaja. Komunikacija između modula je realizovana pomoću RF primopredajnika, čija je osnova integrisano kolo CC1101 [5].

Digitalni ulazi su direktno spojeni na mikrokontroler, dok si izlazi realizovani pomoću releja. Da bi se omogućio rad sistema bez napajanja gradske mreže, cijeli modul se napaja iz akumulatora. Pošto je potrebno da napon akumulatora bude odgovarajuće vrijednosti, potrebno ga je puniti. Za tu svrhu je projektovan i izrađen punjač akumulatora sa mogućnosti regulacije struje punjenja.

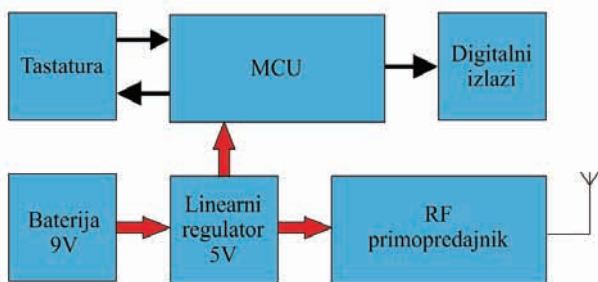


Slika 2. Blok šema glavne upravljačke jedinice

#### 3.2 Realizacija tastature

Kao drugi vid aktivacije/deaktivacije alarma i omogućavanje upravljanja pristupom odabrana je matrična tastatura sa 16 tastera. Na slici 3. dat je blok dijagram tastature. Tastaturu je realizovana kao odvojen autonoman modul koji se sastoji od tastera spojenih u matricu, mikrokontrolerske jedinice, RF primopredajnika i baterije napona od 9 V. Tastatura komunicira sa glavnom upravljačkom jedinicom pomoću RF primopredajnika.

Napajanje modula je izveno pomoću baterije od 9 V, jer je potrošnja modula mala i iznosi oko 45 mA. Pošto je za napajanje mikrokontrolera potreban stabilan napon od 5 V, snižavanje napona je izvedeno pomoću linearnog stabilizatora LM78S05. Pri realizaciji modula za odabir mikrokontrolera važno je da mikrokontroler posjeduje 12 ulazno/izlaznih pinova, SPI komunikaciju i šesnaestobitni tajmer.



Slika 3. Blok dijagram tastature

Takođe je bitno da veličina memorije mikrokontrolera bude oko 8 Kbajta. Sve ove zahtjeve je ispunjavao mikrokontroler ATmega 8 [6], proizvođača Atmel.

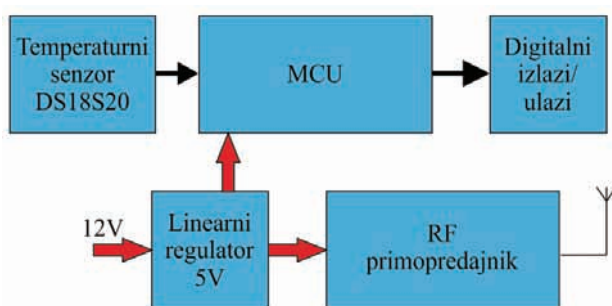
Spajanje tastera je izvršeno tako da izgleda kao da su spojeni u matricu sa četiri vrste i kolone. Modul se realizuje tako što se 4 ulaza mikrokontrolera spajaju na vrste, a 4 ulaza mikrokontrolera na kolone tastature, ili obrnuto. Ovim načinom povezivanja se pojednostavljuje pisanje programa za mikrokontroler koji obrađuje rad tastature i zauzima se manje pinova mikrokontrolera. U ovom radu na izlaz mikrokontrolera su spojeni redovi, a na ulaz kolone tastature. Skeniranje tastera se vrši tako što se jedan po jedan napon na redovima tastature spušta na nulu i provjerava se da li je ijedan od 4 ulaza mikrokontrolera na koji su spojene kolone tastature na niskoj vrijednosti. Ukoliko je ulaz kontrolera na niskoj vrijednosti dobija se podatak kojoj koloni pripada aktivirani taster. Pošto se zna kojoj koloni i vrsti pripada aktivirani taster, tada se i tačno zna koji je taster pritisnut.

Ukoliko postoji komunikacija sa glavnom upravljačkom jedinicom, na tastaturi se može pratiti stanje sistema, odnosno da li je aktiviran/deaktiviran alarm ili je došlo do neovlaštenog pristupa objektu.

### 3.3 Modul za mjerenje temperature na kotlu

Ideja mjerenju temperature na kotlu za centralno grijanje je realizovana kao poseban modul nazvan modul za mjerenje temperature na kotlu. Na slici 4. dat je blok dijagram modula.

Sa slike 4. se može primjetiti da je modul za mjerenje temperature na kotlu realizovan kao poseban autonoman modul čiji se glavni dijelovi mikrokontrolerska jedinica, RF primopredajnik i temperaturni senzor DS18S20 [7].



Slika 4. Blok dijagram modula za mjerenje temperature na kotlu

Pri realizaciji modula za odabir mikrokontrolera je važno da mikrokontroler posjeduje komunikaciju putem jedne linije (eng. 1 – Wire Interface), veličina memorije mikrokontrolera bude oko 4 Kbajta, posjeduje SPI komunikaciju i šesnaestobitni tajmer. Sve ove zahtjeve je ispunjavao mikrokontroler ATmega 8, proizvođača Atmel.

Za komunikaciju sa glavnom upravljačkom jedinicom koristi se RF primopredajnik. Pošto se modul napaja iz akumulatora, potrebno je korisnika pravovremeno obavjestiti o istrošenosti istog. To je urađeno koristeći neinvertujući naponski komparator, odnosno operacioni pojačavač LM358 [8] spojen kao komparator. Modul šalje glavnoj jedinici poruku preko RF primopredajnika, a glavna jedinica obavještava korisnika putem SMS poruke.

Modul se napaja pomoću akumulatora potrebnog za pomoćno napajanje pumpe pri nestanku napajanja gradske mreže. Ovim je izbjegnuto dodavanje dodatne baterije ili akumulatora za napajanje modula i dobijena je mogućnost nazora napona akumulatora za napajanje pretvarača.

## 4. SENZORI KORIŠĆENI ZA REALIZACIJU SISTEMA

Pri realizaciji sistema odlučeno je da se koriste PIR senzori za detekciju pokreta u objektu, senzori za detekciju požara i magnetni senzori koji se montiraju na vrata i prozore objekta. Na odabir senzora uticala je dostupnost istih, kao i cijena, dimenzije, način montaže, napona napajanja i kakav izlaz posjeduju.

### 4.1 Senzor za detekciju požara

Trenutno se proizvodi više tipova senzora za detekciju požara, među kojima su optički senzor, senzor sa jonizatorom, aspiratorni senzor, senzori za detekciju CO i CO<sub>2</sub> i kombinovani senzor. Odlučeno je da se koristi optički senzor oznake HM – 603, proizvođača Shenzhen Heiman Technology.

Senzor se napaja jednosmjernim naponom u opsegu od 9 V do 24 V. U ovom radu senzor se napaja iz akumulatora napona 12 V koji se nalazi u glavnoj upravljačkoj jedinici. Karakteriše se malom potrošnjom struje i postojanjem automatskog gašenja nakon prestanka požara. Ima ugrađen taster za testiranje i svjetlosnu i zvučnu signalizaciju požara. Jačina zvuka koji emituje ugrađeni zvučnik je približno 85 dB/m. Površina koju pokriva detektor je oko 20 m<sup>2</sup>, a gabaritne dimenzije senzora su Ø107 x 35 mm. Senzor posjeduje relejni izlaz sa tri izvoda, normalno otvoreni, normalno zatvoreni i zajednički izvod.

### 4.2 Magnetni senzor

Magnetni senzor detektuje otvaranja vrata ili prozora. Sastoji se iz dva dijela, fiksnog, koji je stalni magnet i pokretnog, koji predstavlja reed kontakt. Fiksni dio se montira na okvir vrata ili prozora, a pokretni na sama vrata ili prozor, tako da kad su zatvorena ova dva dijela bi trebala da budu na rastojanju manjem od 15 mm. Prilikom

odabira senzora, odlučeno je da se koristi senzor oznake MUK SC516, proizvođača CQR Security.

Pokretni dio realizovan je kao staklena cjevčica iz koje je izvučen vazduh i u njoj se nalaze dve tanke metalne pločice. Ukoliko se cjevčica nađe u neposrednoj blizini magnetnog polja, pločice se spajaju i time se ostvaruje kontakt. Ako cjevčicu odaljimo od magnetnog polja, pločice se razdvajaju i prekida se kontakt. Maksimalno rastojanje na koje se mogu postaviti pokretni i fiksni dio senzora iznosi 15 mm, a maksimalan napon koji može da se priključiti na kontakte je 50 V.

### 4.3 Senzor za detekciju pokreta

Senzor pokreta je jedan od nezaobilaznih senzora kad je riječ o alarmnim sistemima. Senzor pokreta je uređaj koji radi na principu detekcije promjene toplote, temperature, u odnosu na područje nad kojim se vrši nadzor. Prilikom izbora senzora potrebno je obratiti pažnju na osjetljivost senzora, jer za ovu upotrebu neodgovara preosjetljiv senzor.

Korisno bi bilo da senzor ne reaguje na tako male objekte koji se kreću, već samo da reaguje na objekte većih dimenzija na primjer od mačke ili manjeg psa. Poslije odustajanja od predhodnog senzora, odlučeno je da se koristi senzor oznake HW – 810W, proizvođača Shenzhen Heiman Technology.

Napon napajanja senzora se kreće u opsegu od 9 V do 16 V. Napajanje za ove senzore izvedeno je sa akumulatora napona 12 V koji se nalazi u glavnoj upravljačkoj jedinici. Na senzoru je ugrađena LED dioda koja se uključuje u trajanju od jedne sekunde prilikom detekcije pokreta. Ugao koji pokriva senzor iznosi 110°, a udaljenost na kojoj može da detektuje uljeza je oko 12 metara. Senzor ima ugrađenu temperaturnu kompenzaciju kojom se eliminišu statični izvori toplote iz posmatrane prostorije, kao što su radijatori, grijalice, šporeti, itd. Takođe, senzor posjeduje potencijometar za podešavanje osjetljivosti.

Izlaz senzora je realizovan kao relejni izlaz, što znači da posjeduje normalno otvoreni, normalno zatvoreni kontakt i zajednički izvod. Povezivanje na glavnu upravljačku jedinicu se izvodi tako što se zajednički izvod spoji na masu, a normalno otvoreni kontakt na jedan od konektora od PA<sub>0</sub> do PA<sub>7</sub> ili od PC<sub>0</sub> do PC<sub>5</sub>. Tako se ostvaruje da ako je detektovan uljez na ulaznom pinu mikrokontrolera imamo logičku 0, a ako senzor nije detektovao ništa onda je na ulaznom pinu logička 1.

## 5. ZAKLJUČAK

U okviru ovog rada realizovan je sistem za daljinski nadzor i upravljanje pristupom putem GSM mreže i tastature koje se pokazao kao pouzdano i jeftino rješenje. Osnovna ideja ovog sistema jeste omogućavanje bežičnog nadzora i izvršavanje upravljanja pristupom. Realizovani sistem posjeduje široke mogućnosti primjene, jer sa malim izmjenama programa glavne upravljačke jedinice moguće je realizovati nadgledanje mnoštva procesa koji se izvršavaju u neposrednoj blizini objekta u kojem je implementiran sistem. Jedini faktor koji ograničava korišćenje sistema jeste dostupnost GSM mreže.

Realizovani sistem posjeduje dvije mane. Prva je vezana za pouzdanost i dostupnosti GSM mreže, dok se druga odnosi na učestale promjene senzora sistema. Pošto je poznato da je GSM mreža veoma stabilna i skoro svugdje dostupna, prva mana bi se mogla zanemariti. Ukoliko je veoma česta promjena na ulazima mikrokontrolera, dovodi se u pitanje isplativost sistema. Odnosno, ako je aktivirana zaštita objekta, pri svakoj promjeni ulaza korisniku se šalje SMS poruka, kao jedini vid komunikacije sa korisnikom.

Treba naglasiti ga su svi moduli realizovanog sistema malih gabaritnih dimezija i da zadovoljavaju estetske zahtjeve većine ljudi, pa je sistem moguće implementirati, kako u obične stambene objekte, tako i u motele ili čak hotele.

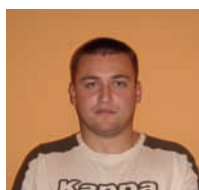
Dalje unapređenje ovog sistema moglo bi da se odvija u pravcu proširenja mreže sa modulima koji međusobno komuniciraju pomoću implementiranog RF primopredajnika. Zanimljiva bi bila realizacija kompletne automatizacije kuće pomoću ovog principa. Takođe, kao jedan od pravaca nameće se i omogućavanje korisniku sistema da vrši razna administratorska podešavanja, kao što su unos brojeva koji imaju pristup sistemu, određivanje teksta SMS poruka koji se šalje korisnicima i prilagođavanje sistema raznim željama korisnika.

Kao što je navedeno, sistem posjeduje sve potrebne elemente da postane komercijalno rješenje. Međutim, daljim usavršavanjem softvera i dodavanjem modula, dobio bi se još kvalitetniji sistem.

## 6. LITERATURA

- [1][http://www.atmel.com/dyn/resources/prod\\_documents/doc2466.pdf](http://www.atmel.com/dyn/resources/prod_documents/doc2466.pdf), pristup avgust 2011.
- [2][http://www.telit.com/en/products.php?p\\_id=3&p\\_ac=s&how&p=7](http://www.telit.com/en/products.php?p_id=3&p_ac=s&how&p=7), pristup avgust 2011
- [3]<http://www.fairchildsemi.com/ds/LM%2F LM7805.pdf> pristup avgust 2011
- [4] <http://www.national.com/ds/LM/LM2596.pdf>, pristup avgust 2011
- [5]<http://focus.ti.com/lit/ds/symlink/cc1100.pdf>, pristup avgust 2011
- [6][http://www.atmel.com/dyn/resources/prod\\_documents/doc2486.pdf](http://www.atmel.com/dyn/resources/prod_documents/doc2486.pdf), pristup avgust 2011
- [7]<http://datasheets.maxim-ic.com/en/ds/DS18S20.pdf>, pristup avgust 2011
- [8] <http://www.national.com/ds/LM/LM158.pdf>, pristup avgust 2011

### Kratka biografija:



**Branislav Tejić**, rođen je u Banjaluci 1987. godine. U Prijedoru 2006. godine završava srednju elektrotehničku školu, te upisuje Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu, odsjek za mehatroniku. Diplomski master rad je odbranio 2011. godine.



## Didactic Model of Servo Pneumatic System

### Dragana Škrinjar

Project engineer, Centar za automatizaciju i mehatroniku, Trg Dositeja Obradovića 6, Republic of Serbia, spawn@uns.ac.rs

### Dragan Dragičević

Technical support and sales engineer, SMC Industrial Automation SRB, Terazije 5, Republic of Serbia, d.dragicevic@smc.rs

### Stevan Stankovski

Full-time Professor, Faculty of Technical Sciences, University of Novi Sad, Republic of Serbia, stevan@uns.ac.rs

### Gordana Ostojić

Assistant Professor, Faculty of Technical Sciences, University of Novi Sad, Republic of Serbia, goca@uns.ac.rs

### Saboľ Horvat

Research Assistant, Faculty of Technical Sciences, University of Novi Sad, Republic of Serbia, horvat@uns.ac.rs

### Abstract

*Regulation of work piece position is a common problem in industry. That problem is usually solved by usage of electric axis with servo or step motor, servo pneumatic or classical pneumatic components. System for regulation of work piece position, in a vertical tube, will be described in this paper. This system has been realized in two ways: by usage of servo pneumatics and classical pneumatics. In this example, feedback was used for regulation of work piece position in servo pneumatic system. That feedback was accomplished by usage of photoelectric sensor. Realized system is developed for teaching process on bachelor and master studies in Industrial engineering and Mechatronics course on Faculty of technical sciences in Novi Sad.*

**Key words:** servo pneumatic, regulation, feedback

## 1. INTRODUCTION

Since industrial applications are becoming more and more complex, industry needs experts with skills that cross a variety of disciplines such as: control systems, electronic systems, computers, and mechanical systems [1].

Common industrial task is regulation of level in tanks or regulation of work piece position. This paper describes didactic model of servo pneumatic system for regulation of work piece position. In this didactic model are implemented important industrial elements such as: electro-pneumatics, programmable logic controllers (PLC), sensors, Proportional-Integral-Derivative controller (PID controller) [2] and supervisory control and data acquisition (SCADA) [3]. With this didactic model students have possibility to:

- learn how servo pneumatics works and to see standard industrial pneumatic and electro-pneumatic components, such as: modular air preparation unit, solenoid valve and proportional solenoid valve

### NAPOMENA:

a) Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada Dragana Dragičevića. Mentor je bio prof. dr Stevan Stankovski.

b) Rad je prethodno publikovan na konferenciji Industrijski sistemi, Novi Sad, septembar 2011.

- see an industrial laser proximity sensor with analogue and discrete outputs

- control work piece position with PID controller, to work with parameters of PID controller, and analyse how parameters of PID controller affects on system stability

- see programme for PLC, and to make their own programmes

- learn how SCADA works and how PLC and PC are communicating over Ethernet network

Description of classical and servo pneumatic systems is given in section 2. of this paper. Section 3. describes elements of didactic model of servo pneumatic system. Detailed description of servo pneumatic control software is given in section 4.

## 2. CLASSICAL AND SERVO PNEUMATIC SYSTEMS

### 2.1 Classical pneumatic systems

Main components of classical pneumatic system are: compressed air supply, valves, actuators and sensors. Valve represents component of pneumatic system used for actuator control. Types of valve actuation are: manual, mechanical, by compressed air or by solenoid. Usually, valve have 2 or 3 positions, and 2 to 5 ports. Actuator is end element of pneumatic system which is used for moving work piece from one position to another. Types of actuators are: linear (standard, compact, rodless, guided, etc.), rotary (rack and pinion, vane), grippers (parallel, angular). Sensors are usually mounted on actuators and they are used as feedback for position detection of actuator moving parts (rod, guide, vane, rack). Several types of sensors are used in pneumatic systems: mechanical, inductive, reed switches, etc.

### 2.2 Servo pneumatic systems

Components of servo pneumatic systems are basically the same as components of classical pneumatic system, except that servo pneumatic systems have different control elements (valves) and sensors (measurement systems).

In servo pneumatic systems control element represents proportional valve. Analogue input signal, which is used to control proportional valve, can be voltage or current type. Air flow is proportionally controlled according to analogue input signal.

Sensors that are used in servo pneumatic systems are mostly some kind of encoders (incremental, absolute, etc.) or distance sensors (optical, ultrasonic). With those sensors, exact position of actuator moving parts, can be detected. Number of positions that can be achieved depends of sensor resolution, characteristics of proportional valve, PLC's A/D converter resolution, etc.

Important part of servo pneumatic system is feedback that can be achieved by following elements, for example: programmable logic controller (PLC), proportional valve, actuator and sensor. Feedback is used to realize accuracy and precision needed for system to function with minimum deviation.

## 3. ELEMENTS OF DIDACTIC MODEL OF SERVO PNEUMATIC SYSTEM

Didactic model of servo pneumatic system consists of: table, air preparation unit, vertical plexiglass tube with work piece placed inside of tube, power supply 24 V DC, push buttons, main switch for power supply, programmable logic controller, proportional valve and laser distance sensor.



Fig. 1. Didactic model of servo pneumatic system.

Programmable logic controller (Festo FEC FC660) consists of 32 digital inputs, 16 digital outputs, analogue output and 3 analogue inputs. Two digital inputs are connected to push buttons. One push button is used for moving work piece upwards (push button "UP") and the other moves work piece downwards (push button "DOWN"). Each time push button is pressed work piece moves for one step. Step value is defined by PC application made for control and changing values of system parameters. One of PLC digital inputs is connected to error signal from laser distance sensor. There are also two more output signals from laser distance sensor connected to digital inputs of PLC. Those signals indicate end positions of work piece in vertical tube. One PLC digital output is connected to laser distance sensor input for laser on/off. PLC analogue input is connected to laser distance sensor analogue output through voltage-current amplifier because output signal from sensor goes from 0 to 10 V and PLC analogue input goes from 0 to 20 mA. PLC analogue output is connected to current amplifier input which amplifies PLC signal so it can control opening of proportional valve. Current amplifier is implemented because analogue output signal from PLC is max. 20 mA and for 100 % opening of proportional valve current of 165 mA must be applied.

PLC control software is written in Festo software package FST 4.0, in statement list programming language. Driver for PID regulator is implemented in this software package. PLC is connected to PC via TCP/IP communication protocol.

Proportional valve (SMC PVQ33) controls position of work piece (controls movement and position of work piece thru vertical tube). Analogue input signal which controls proportional valve goes from 0 to 165 mA. When input signal current is 0 mA proportional valve is fully closed, and when it is fully opened input signal is

165 mA. Compressed air flow rate, of this proportional valve, is 0 to 75 l/min, and port size is Rc 1/8" [4].

Work piece is cylinder made of steel, 80 mm height, 43mm diameter and 300 g weight. It is placed in transparent plexiglass tube, 1000 mm height and 44 mm diameter. Tube is perpendicular to table and closed on bottom side with plexiglass disc. Fitting for compressed air coming from proportional valve is placed in centre of plexiglass disc. On top, tube is opened, so air can freely go out.

Laser distance sensor (Balluff BOD 63M) works according to the time measuring principle. Time measuring starts when emitter emits laser pulse signal until it reflects from work piece and returns to receiver (emitter and receiver are placed in same housing). Measured time is converted into an analogue signal. The sensor attains its full accuracy under constant ambient conditions at min. 20 minutes after power-on (practically, sensor is usable immediately after powering on). The duration of this warm-up phase depends on ambient conditions. Sensor has 4 LED indicators. The green LED indicates the ready state of the sensor. The yellow LED "Out 1" indicates the active state of switching output 1. The yellow LED "Out 2" indicates the active state of switching output 2. The red LED indicates that the intensity of the received signal for reliable operation is not sufficient. Sensor has 2 potentiometers. The potentiometers are used to set the switching distances of the sensor independently of each other. Sensor has 4 output signals: error, output1, output2 and analogue. Error output becomes active as soon as the work piece is detected. Output1 becomes active when work piece is in its trigger range. The same rule applies to Output2. Analogue output goes from 0 to 10 V DC proportionally to work piece distance from sensor zero point (sensor has 200 mm blind zone). Sensor has one input (laser on/off). Laser turns itself off as soon as a High signal is present on Pin 8 [5].

#### 4. SERVO PNEUMATIC CONTROL SOFTWARE

Regulation of work piece position can be obtained in two ways: using "UP" and "DOWN" push buttons (see chapter 3) or using Servo pneumatic control software (see Fig. 2).

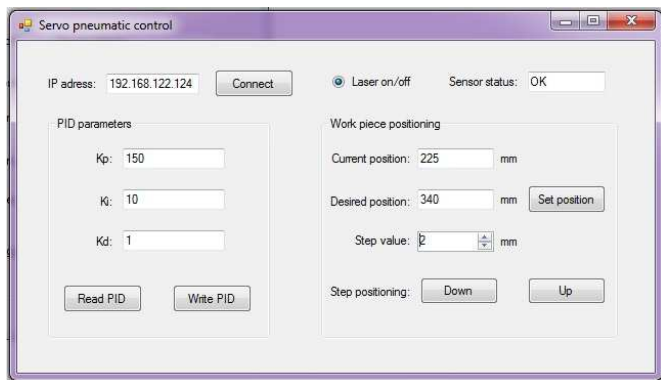


Fig. 2. Servo pneumatic control software.

Text box for IP address of PLC is placed in upper left corner of the application. When IP address is written in text box user can click on command button "connect". Then, PC tries to connect with PLC and if connection is successful text on command button "connect" changes to "disconnect". Otherwise, if PC cannot establish connection with PLC, error message box pops up on screen. Radio button for sensor laser on/off and text box with sensor error output status, is placed in upper right corner. If radio button is on then sensor laser is turned on, otherwise laser is turned off. If, in sensor error output text box status is written "OK", then laser is turned on and sensor is normal functioning. Otherwise, laser is turned off or there is malfunction in sensor. In those cases text written in textbox will be "ERROR". There are two group boxes in application form.

Group box from left side of application ("PID parameters") is used for reading and writing PID controller parameters from PLC. When user clicks on command button "Read PID" application takes PID controller parameters information from PLC. Those parameters are written in appropriate text boxes. There are three text boxes in this group, one for each PID controller parameter. Text box labelled "Kp" contains value of P parameter, "Ki" contains value of I parameter and "Kd" contains value of D parameter. Command button "Write PID" is used to write parameters from text boxes to PLC PID controller.

Group box from right side of application ("Work piece positioning") is used for reading current and setting new work piece position. There are two text boxes in this group: "current position" and "desired position". Command button "Set position" is placed on the right side of text box "desired position". When user clicks on that button work piece is moving to desired position. Field "step value" is used for setting the value of next step (see chapter 3). There are two more command buttons in this group: "DOWN" and "UP". Those buttons have the same function as push buttons on the table (see chapter 3).

Elements of realized feedback are: programmable logic controller, current amplifier (op. amp. LM358), proportional valve, work piece, laser distance sensor and voltage-current amplifier (op. amp. LM358) (see Fig. 3).

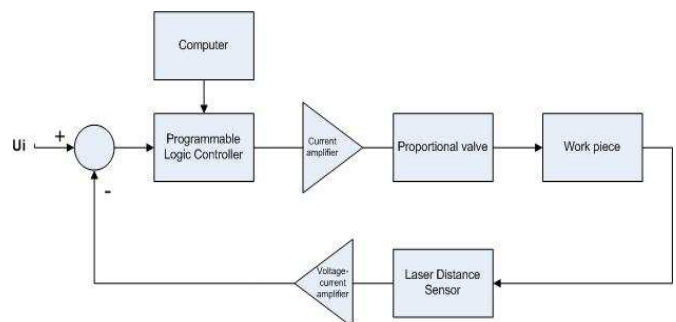


Fig. 3. Feedback block diagram of didactic model of servo pneumatic system

If the system is fully operational (power and compressed air supply on) and corresponding parameters of system are set, then it is possible to assign desired work piece position. Then, PLC reads value of current position and compares it with desired position. Those values represent PID controller inputs. Regard to set values PID controller sets appropriate value to PLC analogue output. That value is amplified with current amplifier and forwarded to proportional valve, which is then positioned according to set current value. Work piece moves so that difference between current and desired values decreases. When work piece is near desired position PID controller changes value of PLC analogue output, so that work piece slows down. When error on input of PID controller is annulled, it sets sufficient value, on analogue input of PLC, to keep work piece steady on desired position. By setting a new desired position whole process starts again.

## 5. CONCLUSION

System for regulation of work piece position, in a vertical tube, described in this paper, has been realized by usage of typical servo pneumatic components (proportional valve, sensor, PLC with integrated PID regulator). In this system, feedback was realized with laser distance sensor and it is used for regulation of

work piece position. This didactic model shows how servo pneumatic system works, realising of feedback and functioning of PID regulator. Servo pneumatic control software, which is developed for this didactic model, gives possibility of regulation and supervision of work piece position and changing parameters of PID regulator. By changing parameters of PID regulator students can analyse how these changes affects on system response and stability.

Didactic model of servo pneumatic system gives students opportunity to get knowledge and professors to extent their knowledge in field of: servo pneumatics, PLC programming, functioning of PID controller and feedback.

## 6. REFERENCES

- [1] S. Stankovski, L. Tarjan, D. Škrinjar, G. Ostojčić, I. Šenk (2010), IEEE Transactions on Education, vol. 53, no.4
- [2] Milić Stojić (1996), "Kontinualni sistemi automatskog upravljanja", Nauka, Beograd
- [3] Stuart A. Boyer (2001), "SCADA: Supervisory Control and Data Acquisition, 4<sup>th</sup> Edition", ISA
- [4] SMC Corporation (2008), "Best Pneumatics" Ver. 1 (book 5)
- [5] Balluff Ltd (2011), BOD 63M-L\_04/05-S115 Manual, edition 1009

МОДЕЛОВАЊЕ РАСПОДЕЛЕ НАПОНА НА ФОЛИЈАМА ОД ЕЛЕКТРОАКТИВНИХ ПОЛИМЕРА

ELECTRICAL VOLTAGE DISTRIBUTION ON ELECTRO ACTIVE POLYMER FOILS

Стеван Цветићанин, Факултет техничких наука, Нови Сад

Област – МЕХАТРОНИКА

**Кратак садржај** – У овом раду приказан је математички модел који описује дистрибуцију напона на планарним структурама од диелектрика прекривеним слабо проводним слојем са горње и са доње стране. Добијене диференцијалне једначине су решене за карактеристичне позиције контаката извора, као и за различит број електричних извора.

**Abstract** – Mathematical model is derived in this paper which describes voltage distribution on planar dielectric structures covered by a low conductivity layer on top and bottom side. The differential equations are derived and solved for characteristic positions of the power source contacts as well as for a different number of power sources.

**Кључне речи:** Електроактивни полимер

1. УВОД

У времену експанзије потреба човечанства за енергијом и константним повећањем експлоатације фосилних горива и енергије нуклеарне фисије јавља се потреба за новим, чистијим, сигурнијим и обновљивим изворима енергије.

Као алтернатива, створила се идеја о употреби механичке енергије морских таласа за добијање електричне енергије [1]. Једна од технологија која ово омогућава је употреба електроактивних полимера која је још увек у помолу. Осциловање површине мора би се користило за истезање електроактивних полимера, а помоћу њих би се даље те деформације конвертовале у електричну енергију.

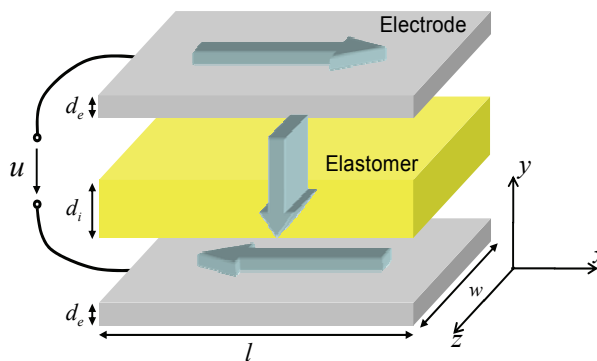
1.1 Прикупљање енергије употребом електроактивних полимера

Сам склоп који омогућује конверзију заснива се на електроактивном полимеру који има могућност великих еластичних деформација са малим процентом пластичне деформације, која ће у овом раду бити занемарена. На полимер се, посебном технологијом, наносе слојеви проводног материјала (графит, сребро и тд.) тако да се добија структура која је аналогна еластичном плочастом кондензатору. Ове проводне површине се понашају као плоче кондензатора.

На Сл. 1.1. приказан је тродимензионални изглед анализираних структура. Стрелицама је представљено како се успоставља струја кроз полимер.

НАПОМЕНА:

Овај рад проистекао је из дипломског-мастер рада чији ментор је био др Бранислав Боровац.



Слика 1.1 Анализирани структура

Величине које описују модел плочастог кондензатора су:

$l$  - дужина (димензија модела посматрано дуж  $x$  осе)  
 $w$  - ширина (димензија модела посматрано дуж  $z$  осе)

$d_{el}$  - дебљина електрода (димензија електрода посматрано дуж  $y$  осе)

$d_{is}$  - дебљина диелектрика (димензија диелектрика посматрано дуж  $y$  осе)

$\rho_{el}$  - специфична електрична отпорност електрода

$\rho_{is}$  - специфична електрична отпорност диелектрика

$\epsilon_{is}$  - пермитивност диелектрика

Сам уређај функционише тако што се механичким деформацијама мењају габарити кондензатора. Израз за капацитивност кондензатора је дат једначином (1),

$$C = \epsilon_{is} \frac{l \cdot w}{d_{is}} \tag{1}$$

Мењањем капацитивности мења се електростатичка енергија ускладиштена у кондензатору. Израз за енергију нагомилану у кондензатору дат је једначином (2),

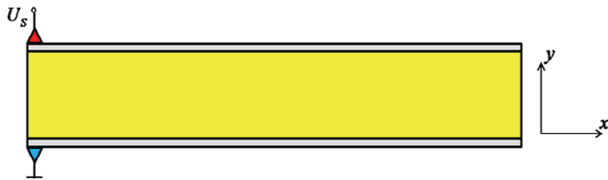
$$W_c = \frac{Q^2}{2C} \tag{2}$$

Из једначине (2) се види да се смањивањем капацитивности повећава електростатичка енергија, на чему се и заснива принцип прикупљања енергије.

1.2 Дискретни модел и његови недостаци

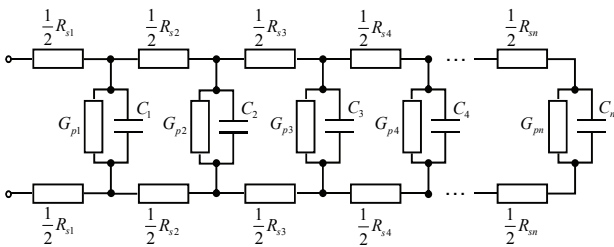
Пошто слој који је нанесен на диелектрик није идеалан проводник, а такође и сам диелектрик није идеалан, то има за последицу да површина плоча није еквипотенцијална. Последице овога су губици и неравномерно коришћење целокупног диелектрика.

Ради анализе губитака и расподеле напона по диелектрику направљен је електрични модел структуре. Да би се ипак обезбедила што боља расподела потенцијала по плочама контакт са електродама се остварује целом ширином. Због те чињенице је било могуће при моделовању игнорисати ширину система, јер сви пресеци по  $z$  оси изгледају идентично. Тиме се проблем моделовања са просторног свео на равански. Физички изглед раванског модела приказан је на Сл. 1.2.



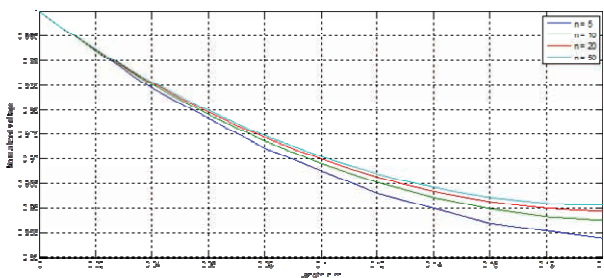
Слика 1.2 Дводимензиони модел

Моделовање је извршено тако што је структура издељена на  $n$  сегмента. Електроде су у сегментима представљене редним отпорностима  $R_{si}$ , а диелектрик паралелном везом проводности и капацитивности,  $G_{pi}$  и  $C_i$ . Електрично коло које одговара овом моделу је приказано на Сл. 1.3.



Слика 1.3 Дискретни модел

Расподела напона по сегментима (диелектрику) за овакав дискретан модел је приказана на Сл. 1.4.



Први недостатак дискретног модела је што ако желимо већу прецизност морамо користити већи број елемената. То за последицу има велике и сложене матрице за нумеричке поступке којима се ово рачуна и симулира.

Други велики недостатак дискретног модела је што се из њега не види како тачно на расподелу напона утичу одређени параметри као што су: специфична отпорност диелектрика и електрода, пермитивност диелектрика, дебљина диелектрика и дебљина електрода.

Из претходно наведених недостатака јавила се потреба за изградом аналитичког модела.

## 2. ФИЗИЧКИ И МАТЕМАТИЧКИ МОДЕЛ

### 2.1 Основна идеја аналитичког модела

Основна идеја за добијање аналитичког модела је била да се прво диелектрик и електроде изделе на бесконачно много сегмената, то јест да делови буду инфинитезимални [2]. Након тога сегменти се описују једначинама. Обзиром да су једначине изведене за инфинитезимално мале сегменте оне претстављају диференцијалне једначине модела. Решавањем диференцијалних једначина, узимајући у обзир граничне услове за сваки појединачан случај, добијено је аналитичко решење.

У аналитичком моделу су уместо правих коришћене подужне вредности параметара. Оне су дефинисане на следећи начин:

$$R = \frac{R_{el}}{l} = \rho_{el} \frac{2}{w \cdot d_{el}} [\Omega / m] - \text{двострука вредност}$$

подужне електричне отпорности електроде.

$$G = \frac{G_{is}}{l} = \frac{1}{\rho_{is}} \frac{w}{d_{is}} [S / m] - \text{подужна електрична}$$

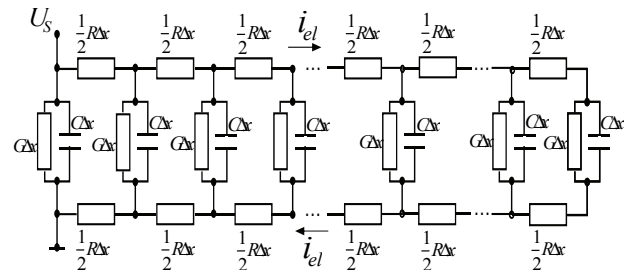
проводност диелектрика.

$$C = \frac{C_{is}}{l} = \epsilon_{is} \frac{w}{d_{is}} [F / m] - \text{подужна електрична}$$

капацитивност диелектрика.

### 2.2 Једначина за Хевисајдов сигнал на улазу у устаљеном стању

На основу аналогије са дискретним моделом аналитички модел је представљен електричним колом приказаним на Сл. 2.1.



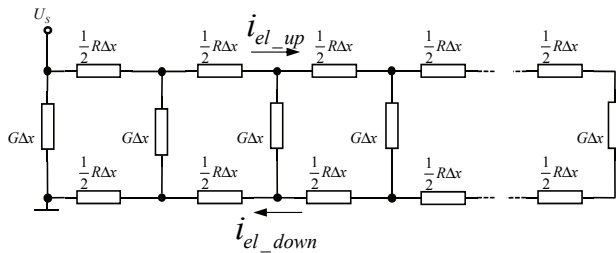
Слика 2.1 Електрично коло за Хевисајдов сигнал

За Хевисајдов (ступ) сигнал на улазу, у стационарном стању, игнорисане су капацитивности. Када се заврше прелазни процеси (теоријски после бесконачно дуго времена, у пракси после 3 до 5 временских константи система) кондензатори се напуне и на даље се понашају као прекид у колу. Због тога је било могуће изоставити све гране у којима се кондензатори налазе и посматрати нешто једноставније електрично коло приказано на Сл. 2.2.

На основу електричног кола приказаног на Сл. 2.2., Кирхофових правила и чињенице да се посматрају инфинитезимални сегменти добијена је једначина (3) која описује расподелу напона по диелектрику када је на улазу Хевисајдов сигнал у устаљеном стању,

$$\frac{d^2 u(x)}{dx^2} - RG \cdot u(x) = 0. \quad (3)$$

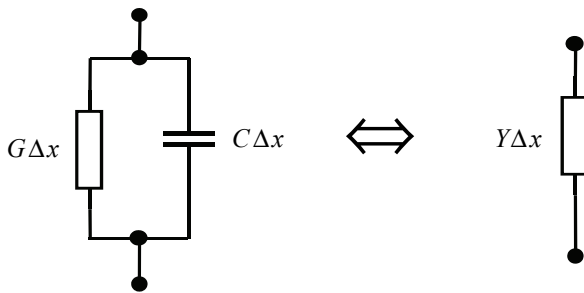
Једначина (3) је хомогена диференцијална једначина другог реда.



Слика 2.2 Упростићено електрично коло за Хевисајдов сигнал

### 2.3 Једначина за простопериодични сигнал на улазу у устаљеном стању

За простопериодични сигнал капацитивности се морају узети у обзир. Капацитивности су моделовне њиховим сусцептансама (комплексним провидно-стима), Сл. 2.3. Овакав модел важи само када су у питању простопериодични сигнали у устаљеном стању.



Слика 2.3 Еквивалентан елемент за простопериодичне сигнале

Величина  $Y$  представља заједничку подужну адмитансу паралелне везе проводности и капацитивности. Пошто се у паралелној вези еквивалентна адмитанса налази простим сабирањем, важи да је  $Y = G + j\omega C$ , где је  $\omega$  кружна учесталост простопериодичног улазног сигнала.

Коришћењем истих корака као у случају једначине (3) добијена је врло слична диференцијална једначина:

$$\frac{d^2 u(x)}{dx^2} - RY u(x) = 0. \quad (4)$$

Једначина (4) је такође хомогена диференцијална једначина другог реда.

### 2.4 Једначина за произвољан сигнал на улазу

У овом поглављу је изведена диференцијална једначина која описује модел без обзира да ли се ради о устаљеном стању или не, и без обзира каквог су облика улазни сигнали.

Једначина (5) је једначина која описује расподелу напона по диелектрику у зависности од времена и позиције.

$$\frac{\partial^2 u(t,x)}{\partial x^2} - RC \cdot \frac{\partial u(t,x)}{\partial x} - RG \cdot u(t,x) = 0 \quad (5)$$

Једначина (5) је парцијална диференцијална једначина другог реда.

## 3. РЕШЕЊА У СТАЦИОНАРНОМ СТАЊУ

У претходној глави показано које диференцијалне једначине описују расподелу напона у стационарном стању. Опште решење тих диференцијалних једначина је облика:

$$u(x) = A_1 \cdot e^{kx} + A_2 \cdot e^{-kx}. \quad (6)$$

$A_1$  и  $A_2$  су реалне константе које се одређују на основу граничних услова. Коефицијент  $k$  се разликује у зависности од тога да ли посматрамо стационарно стање за Хевисајдов или за простопериодични сигнал на улазу.

У случају Хевисајдовога сигнала израз за коефицијент  $k$  је приказан у једначини (7),

$$k = \sqrt{RG} = \sqrt{2 \cdot \frac{\rho_{el}}{\rho_{is}} \cdot \frac{1}{d_{el} \cdot d_{is}}} \quad (7)$$

Када је на улазу простопериодични сигнал израз за коефицијент  $k$  је комплексан и приказан је једначином (8),

$$k = \sqrt{RY} = \sqrt{RG + j\omega RC} = \sqrt{2 \cdot \frac{\rho_{el}}{\rho_{is}} \cdot \frac{1}{d_{el} \cdot d_{is}} + j\omega \cdot 2 \cdot \rho_{el} \cdot \epsilon_{is} \cdot \frac{1}{d_{el} \cdot d_{is}}} \quad (8)$$

У једначини (8) се јасно види зависност од кружне учесталости,  $\omega$ , што се и очекивало.

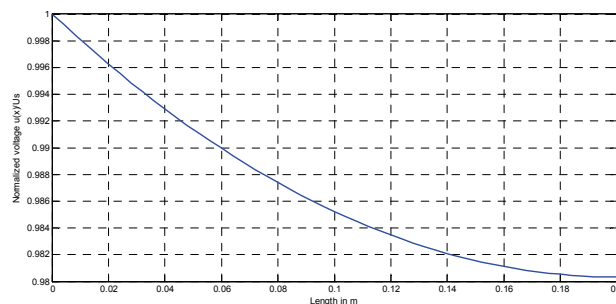
### 3.1 Решење за Хевисајдов сигнал

Када се у једначину (6) уврсте гранични услови за одређени положај контаката извора добија се конкретно решење за тај случај. Уврштавањем граничних услова за случај када су контакти извора на самом крају модела добија се функција расподеле напона приказана једначином (9),

$$u(x) = U_s \cdot \frac{\cosh(k(l-x))}{\cosh(kl)}. \quad (9)$$

У једначини (9)  $U_s$  представља напон извора.

Графички приказ нормализоване расподеле напона у зависности од удаљености од извора дата је на Сл. 3.1.



Слика 3.1 Расподела напона за временски константан сигнал

На Сл. 3.1 се види да ће у најгорем случају (најудаљенија позиција од извора) вредност напона опасти за мање од 2% вредности напона извора.

### 3.2 Решење за простопериодични сигнал

Гранични услови се не мењају уколико се на улазу појави сигнал другачијег облика. Значи да се облик функције која описује расподелу напона неће

променити, биће идентичног облика као што је већ приказано једначином (9).

Оно што се мења је коефицијент  $k$ . Пошто овај коефицијент за прстопериодичне сигнале представља корен из комплексног броја постоје два решења која су коњуговано комплексна. Опште решење за коефицијент  $k$  се може представити једначином

$$k = \sqrt{RG + j\omega RC} = \alpha + j\beta. \quad (10)$$

Конкретно решење се добија проналажењем коефицијената  $\alpha$  и  $\beta$ . Изрази за ове коефицијенте су дати једначинама

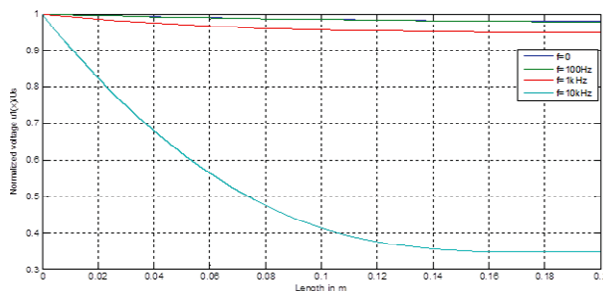
$$\alpha = \sqrt{\frac{R}{2} \left( G + \sqrt{G^2 + (\omega C)^2} \right)} \quad (11)$$

и

$$\beta = \sqrt{-\frac{R}{2} \left( G - \sqrt{G^2 + (\omega C)^2} \right)}. \quad (12)$$

Из једначина (11) и (12) се види да ће за нулту вредност учесталости коефицијент имати исти облик као у случају временски константног сигнала, што потврђује исправност поступка.

Уврштавањем решења (11) и (12) у израз (10) и новодобијеног израза за  $k$  у једначину (9) добија се коначна функција расподеле напона у случају прстопериодичног сигнала. Приказ решења за неколико различитих учесталости дат је на **Сл. 3.2**.



Слика 3.2 Расподела напона за прстопериодичан сигнал за неколико различитих учесталости

На **Сл. 3.2** се види да за учесталости реда величине 100Hz нема разлике у односу на временски константан сигнал. На учесталостима реда величине 1kHz разлика постаје уочљива, али су губици и даље мањи од 5% напона напајања. За учесталости реда величине 10kHz губици постоја огромни, више од половине диелектрика се готово уопште не користи.

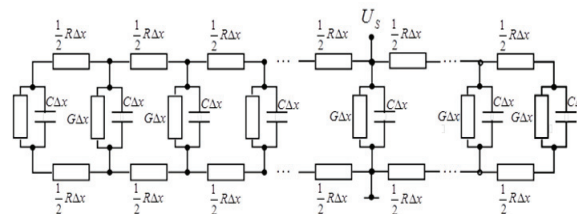
### 3.2 Решење за произвољну позицију контаката извора

Еквивалентно електрично коло за случај произвољну позицију контаката извора приказано је на **Сл. 3.3**.

Електрично коло са **Сл. 3.3** се може посматрати као два одвојена кола, лево и десно од извора, и решити на потпуно исти начин као када је у питању извор на крају. На тај начин се добија израз који описује расподелу напона приказан једначином

$$u(x) = \begin{cases} U_s \cdot \frac{\cosh(kx)}{\cosh(kx_s)}; & 0 \leq x < x_s \\ U_s \cdot \frac{\cosh(k(l-x))}{\cosh(k(l-x_s))}; & x_s \leq x \leq l \end{cases} \quad (13)$$

У изразу (13)  $x_s$  означава координату контаката извора.



Слика 3.3 Еквивалентно електрично коло за произвољну позицију контаката извора

## 5. ЗАКЉУЧАК

У овом раду је приказано аналитичко решење расподеле напона по електроактивном полимеру у зависности од положаја контаката извора, као и облика сигнала који долази из извора. Аналитичко решење је донело низ предности у односу на дискретно. Пре свега аналитичко решење је једноставније јер се једном формулом описује целокупан феномен. Такође прецизност која се добија аналитичким решењем је неупоредиво већа од дискретног. Као предост приказаних решења се може навести и то што се експлицитно види на који начин утичу одређени параметри, што знатно побољшава и поједностављује оптимизацију. Веома битна предност аналитичког решења је што даје резултате који се не могу добити из дискретног модела, као на пример кашњење у пропагацији сигнала.

## 6. ЛИТЕРАТУРА

- [1] C. Graf, J. Maas, D. Schapeler, „Energy Harvesting Cycles based on Electro Active Polymers“, Proceedings of SPIE Smart Structures/NDE 2010.
- [2] Z. Popovic, B. Popovic, „INTRODUCTORY ELECTROMAGNETICS“, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 2010.
- [3] <http://www.amanogawa.com/archive/docs/D-tutorial.pdf>, приступ јун 2011.

### Кратка биографија:



**Стеван Цветићанин** рођен је у Бачкој Паланци 1986. године, где 2005. године завршава техничку школу „9. Мај“ и уписује Факултет техничких наука у Новом Саду, студијски програм: Мехатроника, студијска група: Мехатроника, роботика и аутоматизација. Дипломски-мастер рад одбранио је на Факултету техничких наука из области мехатронике 2011. године.

**ANALIZA ENERGETSKE EFIKASNOSTI UPOTREBE VAZDUHA POD PRITISKOM I ELEKTRIČNE ENERGIJE U ROBOTIZOVANIM INDUSTRIJSKIM SISTEMIMA****ENERGY EFFICIENCY ANALYSIS OF COMPRESSED AIR AND ELECTRICAL ENERGY IN ROBOTIZED INDUSTRIAL SYSTEMS**

Miloš Jurošević, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – MEHATRONIKA**

**Kratak sadržaj** – U radu su prikazane mogućnosti za uštedu energije i povećanje energetske efikasnosti industrijskih sistema koji kao energente koriste vazduh pod pritiskom i električnu energiju. Pored toga prikazani su i rezultati merenja utroška energije u jednom eksperimentalnom industrijskom sistemu.

**Abstract** – In this work, possibilities for saving energy and increasing energy efficiency of industrial systems, were presented. Systems use compressed air and electrical energy as power supplies. Apart from that, measurement results of energy consumption in a smaller industrial system were shown as well.

**Ključne reči:** energetska efikasnost, vazduh pod pritiskom, industrijski robot

**1. UVOD**

U vreme kada je energenata sve manje i kada energija postaje sve skuplja, tema energetske efikasnosti postaje gotovo nezaobilazna. Kako industrija spada među najveće potrošače energije, energetska efikasnost industrijskih postrojenja ima izuzetan značaj.

Ovaj rad treba da prikaže mogućnosti za uštedu energije i povećanje energetske efikasnosti u velikim industrijskim sistemima. Zadatak rada je takođe i merenje utroška energije potrebne za rad jednog sistema. Meren je utrošak vazduha pod pritiskom i utrošak električne energije, jer su upravo ova dva energenta najzastupljenija u industriji. Isključivo ćemo se baviti sistemima sa pneu-matskim komponentama i industrijskim robotima. Industrijski sistemi zasnovani na pneumatici najčešće se sreću, zbog niza prednosti, dok su industrijski roboti postali gotovo nezaobilazni segment svakog ozbiljnijeg proizvodnog procesa. Posmatraćemo odvojeno utrošenu električnu energiju i količinu utrošenog vazduha pod pritiskom. Na ovaj način jednostavnije ćemo prikazati mogućnosti za uštedu vazduha pod pritiskom i rezultate merenja utrošenog vazduha, iako je energija komprimovanog vazduha nastala transformacijom električne energije. Kako bismo uporedili količine utrošenog vazduha i električne energije, prikazaćemo ih kroz novčane jedinice.

**2. ENERGETSKA EFIKASNOST**

Efikasno korišćenje energije ili drugim rečima energetska efikasnost predstavlja cilj napora da se smanji količina energije potrebne za vršenje određene radnje.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Branislav Borovac, red.prof.**

Pojam energetske efikasnosti najčešće se susreće u dva moguća značenja, od kojih se jedno odnosi na uređaje, a drugo na mere i ponašanja. Pod energetska efikasnim uređajem smatra se onaj uređaj koji ima visok stepen korisnog dejstva, tj. male gubitke prilikom transformacije jednog vida energije u drugi.

**2.1. Energetska efikasnost u industriji**

U industriji se utroši velika količina energije za napajanje širokog spektra proizvodnih procesa. U zavisnosti od namene, proizvodni sistemi koriste različite vidove energije.

Industrijski procesi su veoma različiti, pa je nemoguće opisati sve načine povećanja energetske efikasnosti. Mnogo toga zavisi od specifičnosti tehnologije i procesa koji se koriste u različitim industrijskim sistemima. Međutim, jedno je sigurno, a to je činjenica da je na svakoj komponenti sistema moguće ostvariti određenu uštedu. Postavlja se samo pitanje isplativosti, jer nekada su uštede koje se ostvaruju male, dok su u drugim slučajevima potrebna velika ulaganja.

**3. MOGUĆNOSTI ZA POVEĆANJE ENERGETSKE EFIKASNOSTI**

U ovom poglavlju biće prikazane mogućnosti za povećanje energetske efikasnosti najčešće korišćenih komponenta industrijskih sistema. Predložićemo načine za optimizaciju konvencionalnih komponenta, a biće prikazane i neke komponente novijih generacija koje su konstruisane sa ciljem da poboljšaju energetska efikasnost sistema u kojima se primenjuju.

**3.1 Kompresor**

Na efikasnost rada kompresora, u velikoj meri, utiče pravilan izbor tipa kompresora i njegovo pravilno dimenzionisanje. Na izbor tipa kompresora utiče potreban radni pritisak u sistemu i potreban kapacitet.

Veoma je bitan način regulacije pritiska vazduha na izlazu iz kompresora. Izbor načina regulacije u najvećoj meri utiče na potrošnju energije. Odgovarajućom regulacijom usklađuje se proizvodnja komprimovanog vazduha sa zahtevima potrošnje. Kada je energetska efikasnost kompresora u pitanju, najbolji rezultati se postižu upotrebom pogona sa promenljivim brojem obrtaja [1].

**3.2 Curenje vazduha pod pritiskom**

Usled curenja vazduha dolazi do rasipanja energije i da bi se pneumatski sistem učinio efikasnim u energetske smislu, curenje vazduha se mora smanjiti na najniži mogući nivo. Curenje se javlja usled slabog zaptivanja spojeva ili priključaka kojima se komponente povezuju sa sistemom za distribuciju vazduha. Pored direktnog gubitka energije, curenje izaziva pad pritiska, čime

direktno utiče na rad pneumatskih alata i komponenata, i na taj način smanjuje obim proizvodnje.

Praktično je nemoguće u potpunosti izbeći curenja u sistemu. Prihvatljivim se smatra curenje do 20% komprimovanog vazduha. Curenje se lako detektuje, jer se pri ispuštanju vazduha čuje karakterističan zvuk („šištanje“). Međutim, ovaj način otkrivanja se ne može primeniti ako je u pogonu velika buka, što je vrlo čest slučaj. Najbolji način za detekciju curenja je upotreba ultrazvučnog detektora. Ovaj uređaj omogućava identifikaciju i najmanjih curenja bez obzira na buku ambijenta [1].

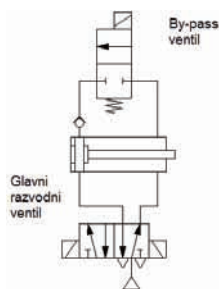
### 3.3 Pneumatski aktuatori

Cilindri su pneumatski aktuatori koji se u praksi najčešće koriste. Najveći deo proizvedenog vazduha pod pritiskom se utroši na rad aktuatora. Zato je i bitno da oni budu pravilno dimenzionisani kako bi sistem bio efikasan i radio pravilno.

Ukoliko je pneumatski cilindar opterećen u samo jednom pravcu (uvlačenje ili izvlačenje), kako bi se smanjila potrošnja vazduha pod pritiskom, može se koristiti cilindar sa oprugom. Ušteda se ostvaruje pri povratnom hodu cilindra, jer tada silu vazduha pod pritiskom zamenjuje sila opruge.

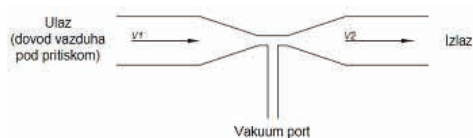
Drugi način za povećanje efikasnosti je ugradnja specijalnih ventila na cilindre, koji, pri povratnom hodu, smanjuju nivo pritiska, a samim tim i količinu utrošenog vazduha.

Još jedan od načina za umanjenje utrošene količine vazduha je i upotreba by-pass ventila kod upravljanja pneumatskim cilindrom. Princip upotrebe by-pass ventila prikazan je na slici 1. Prilikom izvlačenja cilindra, deo vazduha se, iz klipnjačine komore, kreće ka klipnoj komori (preko by-pass ventila, koji je u tom trenutku otvoren). Na taj način se ostvaruje recirkulacija vazduha utrošenog za uvlačenje cilindra [2].



Slika 1. Princip upotrebe by-pass ventila

Od ostalih pneumatskih aktuatora, treba pomenuti i vakuum sisaljke, jer su one izrazito veliki potrošači. Velika potrošnja vakuum sisaljki uzrokovana je načinom rada vakuum generatora. Vakuum se u vakuum generatorima stvara pomoću Venturijeve cevi, koja na mestu suženja ima otvor (slika 2.). Na ovom otvoru se javlja vakuum usled razlike brzina kretanja vazduha pre i posle suženja.



Slika 2. Princip stvaranja vakuuma pomoću Venturijeve cevi

Na ovaj način komprimovani vazduh se konstantno troši pri držanju radnih predmeta. Preporuka je da se, tamo gde je to moguće, umesto vakuum sisaljki, za prenošenje radnih predmeta koriste mehaničke hvataljke pogonjene pneumatskim aktuatorima (npr. cilindrima).

### 3.4 Industrijski roboti

Potrošnja industrijskog robota, u najvećoj meri zavisi od njegove veličine, opterećenja i pravilnog programiranja. Kao i kod svih komponenti, pravilno dimenzionisanje i odabir robota igraju odlučujuću ulogu u daljoj efikasnoj eksploataciji. Veći roboti zahtevaju veće i snažnije motore, koji troše više energije i kod kojih je polazni moment veći. Takođe i konfiguracija robota u nekim slučajevima igra ulogu u potrošnji. Optimizacija putanje kojom se robot kreće, kao i optimizacija parametara kretanja veoma su bitni. Prilikom programiranja putanje treba voditi računa o tome da putanja bude što je moguće kraća. Treba izbegavati nagle promene pravca, smera i ubrzanja koliko je to moguće.

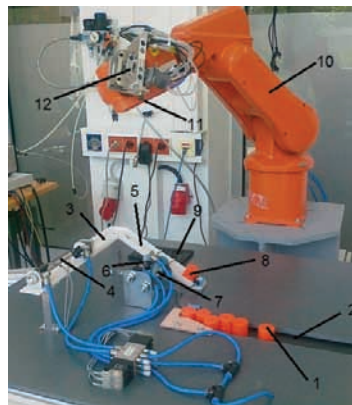
## 4. EKSPERIMENTALNI SISTEM

Ovaj sistem predstavlja laboratorijski pokazni sistem namenjen vežbama iz predmeta vezanih za industrijsku robotiku i automatizaciju na departmanu za Mehatroniku i robotiku Univerziteta primenjenih nauka „Technikum“ iz Beča (University of Applied Sciences „Technikum“ Wien). Namena sistema je pakovanje radnih predmeta.

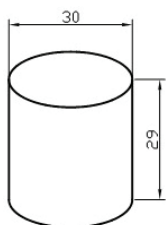
Sistem čine industrijski robot ABB IRB120, pneumatski deo (tri cilindra, vakuum sisaljka i pneumatska hvataljka), pokretna traka i različiti senzori. Na slici 3. Prikazan je sistem, a brojevima su obeleženi sastavni delovi:

1. Radni predmeti;
2. Pokretna traka;
3. Platforma;
4. Glavni cilindar;
5. Kosa platforma;
6. Pomoćni cilindar 1;
7. Pomoćni cilindar 2;
8. Pomoćno transportno skladište;
9. Skladište.
10. Robot ABB IRB120
11. Vakuum sisaljka
12. Pneumatska hvataljka

Sistem funkcioniše tako što robot prenosi radne predmete sa pokretne trake na platformu, gde se vrši sortiranje (pomoću pneumatskih cilindra), a potom robot sa kose platforme prenosi radne predmete u skladište.



Slika 3. Izgled eksperimentalnog sistema



Slika 4. Radni predmet

Radne predmete predstavljaju plastični valjci prikazani na slici 4.

## 5. PRIPREMA EKSPERIMENTA

Eksperimentalna postavka sadrži sistem (radni sto i industrijski robot), senzore, uređaj za akviziciju podataka i personalni računar. U eksperimentu su korišćeni senzor protoka vazduha pod pritiskom (SMC PMF725-C6-F) i senzor jačine električne struje (LEM AT-5-B420L, prikazan na slici 5). Za prikupljanje i akviziciju podataka korišćen je četvorokanalni modul NI 9227, namenjen senzorima koji na svojim izlazima daju signale u obliku struje.



Slika 5. Senzor jačine električne struje LEM AT-5-B420L

Uređaj za akviziciju podataka je bio povezan sa PC računarom, a podaci su smešteni u obliku tabele sa dve kolone. Prva kolona je predstavljala trenutak (vreme) odabiranja, a druga jačinu struje sa senzora. Kako bi se rezultati eksperimenta prikazali na odgovarajući način, podaci su obrađivani upotrebom softverskog paketa Matlab.

## 6. EKSPERIMENTI

Rezultati vršenih eksperimenata i ispitivanja biće prikazani u nastavku. Najpre ćemo se baviti utroškom vazduha pod pritiskom, a potom i utroškom električne energije. Rezultati istraživanja biće prikazani u vidu grafika, a biće predstavljene i količinske vrednosti utrošenog komprimovanog vazduha i električne energije.

### 6.1 Potrošnja vazduha u sistemu pri različitim nivoima radnog pritiska

Prvo ispitivanje, koje će biti prikazano, je ispitivanje potrošnje vazduha pod pritiskom pri radu sistema pri različitim radnim pritiscima. Cilj je da se utvrdi u kojoj meri nivo pritiska u sistemu utiče na potrošnju vazduha. Eksperiment je izveden tako što je najpre, na regulatoru pritiska pripremljene grupe, podešen pritisak, potom je sistem puštan u rad i pri tome je kontinualno meren protok vazduha na ulazu u sistem u toku jednog ciklusa rada (pod ciklusom se podrazumeva period u kom se svih šest radnih predmeta prenese sa pokretne trake u skladište). Prvi eksperiment je izvršen pri pritisku od 7 bar, a kod svakog narednog pritiska je smanjivan za po jedan bar. Potrošnja vazduha (zapremina i cena) u sistemu, pri različitim pritiscima, prikazana je u T1. Ako pogledamo količine utrošenog vazduha, vidimo da je količina pri 2 bar oko tri puta manja od količine utrošenog

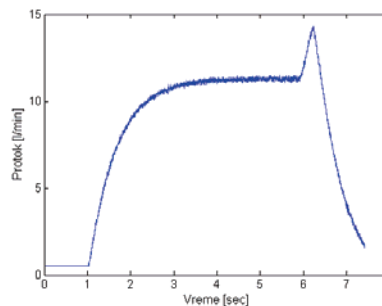
vazduha pri 7 bar. Dužina trajanja jednog ciklusa je 150 sec. Pod pretpostavkom da sistem radi 250 dana godišnje u dve smene po 8 sati, izvršilo bi se 96.000 ciklusa. Ako ovaj broj pomnožimo sa cenom vazduha za jedan ciklus (pri npr. 7 bar, T1), sistem godišnje potroši £ 17,33. Pri pritisku od 2 bar £ 6,1. Razlika u ceni na godišnjem nivou, u slučaju da je radni pritisak sa 6 bar snižen na 2 bar iznosi £ 11,23. Na godišnjem nivou, posmatrano kroz novčane jedinice, u ovom sistemu ne ostvaruje se značajnija ušteda. Međutim, ne sme se zaboraviti i činjenica da sistem, koji smo posmatrali, ima tri relativno manja cilindra i jedan vakuum generator. Kod velikih industrijskih postrojenja, koja imaju na stotine aktuatora, ušteda bi bila itekako značajna.

T1. Količine utrošenog komprimovanog vazduha u zavisnosti od radnog pritiska

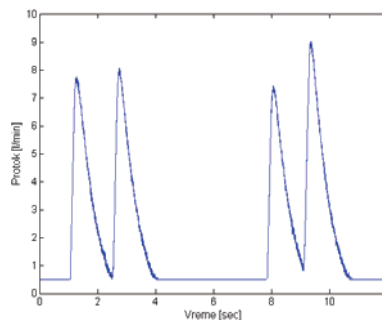
Radni pritisak [bar]	Količina vazduha [l]	Cena $\times 10^{-4}$ [£/m <sup>3</sup> ]
7	18,0544	1,8054
6	15,5811	1,5581
5	13,1406	1,3141
4	11,0255	1,1025
3	8,7439	0,8744
2	6,3503	0,6350

### 6.2 Ispitivanje potrošnja vazduha pod pritiskom kod vakuum sisaljke i pneumatske hvataljke

U pneumatici, predmeti se mogu prenositi pomoću mehaničkih hvataljki pogonjenih pneumatskim aktuatorima i pomoću vakuum sisaljki različitih modela i oblika. U ovom ispitivanju želeli smo da utvrdimo koje su prednosti, a koje mane, upotrebe vakuum sisaljke i mehaničkih hvataljki. Zamisao je da isti radni predmet bude podignut (najpre pomoću sisaljke, a zatim i pomoću hvataljke), zadržan 5 sec, a potom pušten. I sisaljka i hvataljka su ispitivane pri pritisku od 6 bar. Grafici potrošnje prilikom upotrebe vakuum sisaljke i mehaničke hvataljke, prikazani su na slikama 6. i 7.



Slika 6. Kretanje potrošnje vazduha pri radu vakuum sisaljke



Slika 7. Kretanje potrošnje vazduha pri radu pneumatske hvataljke

Sa grafika je lako uočljivo da se mnogo više vazduha troši pri radu vakuum sisaljke nego pri radu pneumatske hvataljke zbog velike potrošnje prilikom stvaranja vakuuma u vakuum generatoru. Treba napomenuti i to da se prilikom držanja predmeta pomoću sisaljke, vazduh konstantno troši, dok je kod hvataljke potrošnje jednaka nuli. Kada bi se vreme držanja predmeta u ovom eksperimentu povećalo, povećala bi se i potrošnja vazduha pri radu vakuum sisaljke, dok bi pri radu hvataljke potrošnja ostala ista.

Pored manje potrošnje, prednost pri upotrebi pneumatske hvataljke je i veća sila koja se može ostvariti pri držanju predmeta. Prednost sisaljke u odnosu na hvataljku je brže izuzimanje predmeta, jer kao što se na slici 7 vidi, da bi se hvataljka otvorila i zatvorila potrebno je oko 3 sec, dok je proces izuzimanja predmeta kod sisaljke gotovo trenutnan.

### 6.3 Ispitivanje utroška električne energije pri radu robota u sistemu sa različitim brzinama kretanja

Cilj eksperimenta je da se utvrdi koji je ekonomičniji režim rada robota – kada se pri radu u sistemu kreće brže ili sporije. Za ovaj eksperiment isprogramiran je čitav sistem, a u toku eksperimenta vršene su promene brzine kretanja robota. Eksperiment se sastoji iz četiri merenja:

1. Merenje pri brzini  $V100$  ( $100\text{ mm/s}$ )
2. Merenje pri brzini  $V200$  ( $200\text{ mm/s}$ )
3. Merenje pri brzini  $V300$  ( $300\text{ mm/s}$ )
4. Merenje pri brzini  $V400$  ( $400\text{ mm/s}$ )

Rezultati merenja prikazani su u T2. Rezultati govore da je, u ovom slučaju, ekonomičnije da se robot, prilikom izvršavanja zadataka kreće što većom brzinom, jer su utrošci energije manji. Ova činjenica se može objasniti dužinom trajanja operacije. Prilikom rada sa većim brzinama, trenutna potrošnja robota je veća, ali operacija kraće traje što zbirno daje manju potrošnju.

T2. Količine utrošene električne energije pri radu robota sa različitim brzinama

Brzina kretanja robota [mm/s]	Utrošena električna energija [Wh]
100	7,0729
200	6,1454
300	5,9964
400	5,9238

### 6.4 Pregled ukupne potrošnje sistema i ostvarene uštede

Ukupnu potrošnju sistema ćemo prikazati kroz novčane jedinice. Kako bismo dobili pogodne veličine, posmatraćemo rad sistema u većem broju ciklusa (100.000 ciklusa). Kako se prilikom jednog ciklusa rada pneumatskog dela sistema pri pritisku od  $6\text{ bar}$  (analiziraćemo potrošnju pri ovom nivou pritiska, jer je to standardni nivo za većinu aplikacija u industriji), utroši  $15,5811\text{ l}$  (tabela 1) komprimovanog vazduha, cena rada pneumatskog dela (po ceni od  $\text{£ } 0,01$  po  $\text{m}^3$  [3]) za 100.000 ciklusa iznosi  $\text{£ } 15,58$ . Pri najmanjoj brzini kretanja robota, utroši se  $7,0729\text{ Wh}$  električne energije. Pri 100.000 ciklusa cena rada električnog dela sistema (po ceni od  $\text{£ } 0,0955$  za  $kWh$  [4]) iznosila bi  $\text{£ } 67,55$ . Pri ovim režimima rada, ukupna cena rada sistema iznosi  $\text{£ } 83,13$  za 100.000 ciklusa.

Ako sada uzmemo u obzir rezultate potrošnje pri smanjenom nivou radnog pritiska i povećane brzine kretanja robota, videćemo koliko iznosi ušteda koju smo

ostvarili na našem sistemu u novčanim jedinicama. Pri pritisku od  $2\text{ bar}$  utrošeno je  $6,3503\text{ l}$  vazduha. Cena ove količine vazduha pri 100.000 ciklusa rada bila bi  $\text{£ } 6,35$ . Pri brzini od  $400\text{ mm/s}$  ukupna potrošnja električne energije iznosila je  $5,9238\text{ Wh}$ . Pri 100.000 ciklusa cena utrošene električne energije bi bila  $\text{£ } 56,57$ . Ukupni troškovi rada sistema, pri najmanjoj potrošnji vazduha pod pritiskom i električne energije u toku 100.000 ciklusa iznose  $\text{£ } 62,92$ .

Iz dobijenih rezultata vidi se da ukupna ostvarena ušteda iznosi  $24,31\%$ , što se ni u kom slučaju ne sme zanemariti. Treba primetiti da i u jednom i u drugom slučaju, u ukupnoj potrošnji, prevladava utrošak električne energije, kao i činjenica da je procentualno gledano, mnogo veća ušteda komprimovanog vazduha nego električne energije.

## 7. ZAKLJUČAK

Nesumnjivi zaključak rada je da se pažljivim projektovanjem sistema i odabirom odgovarajućih, u energetskom smislu efikasnih komponenti, mogu uštedeti velike količine energije. Čak se i postojeći sistemi mogu optimizovati, do određene granice, kako bi se smanjio utrošak energije.

Što se rezultata izvršenih eksperimenata tiče, kada je potrošnja vazduha pod pritiskom u pitanju, pokazano je da se smanjenjem nivoa pritiska doprinosi smanjenju potrošnje vazduha: manjim pritiskom dolazi do sporijeg kretanja vazduha što dalje rezultira manjim količinama potrebnim za rad komponenata. Pokazano je i da su vakuum generatori veoma neefikasni, jer zbog principa po kom funkcionišu, troše velike količine vazduha.

Kada je u pitanju potrošnja električne energije industrijskog robota, najbitniji zaključak dobijen nakon analize rezultata je taj da potrošnja u najvećoj meri zavisi od dužine trajanja kretanja robota putanjom. Sa povećanjem brzine kretanja, povećavaju se maksimalne vrednosti struje koja je potrebna, ali kretanje robota je kraće, što u zbiru rezultuje manjom ukupnom potrošnjom električne energije. Sa povećanjem tačnosti raste i potrošnja, ali je i ovo posledica dužeg trajanja ciklusa kretanja robota.

## 8. LITERATURA

- [1] R. Saidur, N. A. Rahim, M. Hasanuzzaman, "A review on compressed-air energy use and energy savings", Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2009.
- [2] A. Yang, Y. Pu, C. B. Wong, P. Moore, "By-pass valve control to improve energy efficiency of pneumatic drive system", Control Engineering Practice, 2008.
- [3] BCAS fact sheet No. 010, "The cost of compressed air", British Compressed Air Society
- [4] <http://www.energy.eu> (26.09.2011.)

### Kratka biografija:



**Miloš Jurošević** rođen je u Požarevcu 1987. god. Diplomski-master rad, na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Mehatronike odbranio je 2011. god.

**PROCES IZRADE DIGITALNE OSNOVNE DRŽAVNE KARTE 1:5000 I 1:10000****PROCESS OF MAKING DIGITAL BASIC STATE MAPS 1:5000 AND 1:10000**Sanja Sabljčić, Mirko Borisov, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – GEODEZIJA I GEOMATIKA**

**Kratak sadržaj:** Tema rada je opisati proces izrade digitalne osnovne državne karte razmere 1:5000 i 1:10000 sa posebnim akcentom na oblasti digitalna obrada i dodatna digitalna obrada. Opisati predhodno i sadašnje stanje, prikupljanje podataka za digitalnu osnovnu državnu kartu, kao i sam proces digitalne obrade, odnosno dodatne digitalne obrade.

**Ključne reči:** Osnovna državna karta, digitalna obrada, dodatna digitalna obrada, digitalni kartografski ključ

**Abstract:** The task is to describe the process of digital basic state map at scale 1:5000 and 1:10000 and with spatial review on the process digital compilation and additional digital compilation. Describe the previous and the current state of data, collection for digital basic state map, and process of digital compilation and additional digital compilation.

**1. UVOD**

Digitalna osnovna državna karta (DODK) je kodirana slika na kojoj su prikazani prirodni i veštački objekti na površini zemlje u obimu koji je određen razmerom karte, a koja se izrađuje na osnovu topografsko kartografske baze podataka za teritoriju Republike Srbije u razmerama 1:5000 i 1:10000.

U okviru Projekta razvoja kapaciteta za izradu DODK napravljen je sporazum o tehničkoj saradnji između Vlade Republike Srbije i Vlade Japana (2006. god.). Projekat je finansiran donacijom Vlade Japana. Opšti cilj ovog projekta je brži ekonomski i društveni razvoj na bazi kvalitetnih informacija o prostoru. Poseban cilj je podizanje tehničko-tehnološkog nivoa rada u oblasti topografsko-kartografske delatnosti u RGZ-u.

Projektom je predviđena realizacija sledećih aktivnosti:

1. Uređivanje propisa potrebnih za izradu i ažuriranje digitalnih topografskih karata (izrada pravilnika i digitalnog kartografskog ključa).
2. Utemeljivanje sistema izrade i ažuriranja digitalnih topografskih karata (primarni transfer – prenos znanja i tehnologija japanskih eksperata na inženjere zadužene za procese digitalne obrade i dodatne digitalne obrade).
3. Uspostavljanje programa tehničke obuke (sekundarni transfer – prenos stečenog znanja i tehnologija inženjera zaduženih za procese digitalne obrade i dodatne digitalne obrade na zaposlene u Republičkom geodetskom zavodu (RGZ-u)).
- 4.

**NAPOMENA:**

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio doc.dr Mirko Borisov.

U studiji slučaja biće obrađeni procesi digitalne obrade i dodatne digitalne obrade pri izradi digitalne osnovne državne karte obrađeni po temama.

**2. ISTORIJSKI RAZVOJ OSNOVNE DRŽAVNE KARTE I PREDHODNO STANJE U SRBIJI**

1947. godine stručni geodetski savet razmatra problem razmere i donosi zaključak da se za privredno važnija područja radi karta u razmeri 1:5000, a za ostala područja 1:10000.

1948. godine pristupljeno je sistematskoj izradi predložene karte, a radovi na njenoj izradi uvršteni su u opšti društveni privredni plan. Tako je započet rad na izradi topografske karte razmera 1:5000 i 1:10000, koja je nazvana “Osnovnom državnom kartom”.

1948. godine izdata je “Instrukcija za izradu osnovne državne karte u razmeri 1:5000, 1. deo – terenski radovi”.

1949. godine izdat je “Kartografski ključ za izradu osnovne državne karte razmere 1:5000”.

1950. godine izdata je “Instrukcija za izradu osnovne državne karte u razmeri 1:5000, 2. deo – kancelarijski radovi”.

1953. godine izdato je drugo izdanje “Kartografskog ključa” za izradu osnovne državne karte u razmeri 1:5000.

1964. godine izdat je “Kartografski ključ za izradu osnovne državne karte u razmeri 1:5000 i 1:10000 i topografsko katastarskih planova u razmeri 1:5000”.

1972. godine izrada osnovne državne karte prelazi u nadležnost republika i pokrajina, pa njenu izradu i nadzor preuzimaju republičke i pokrajinske geodetske uprave.

**3. ISKUSTVA DRUGIH ZEMALJA PRI IZRADI DODK****3.1. Iskustva u Hrvatskoj**

Hrvatska osnovna karta izrađuje se na osnovu aerofotogrametrijskih snimaka u razmerama 1:5000 i 1:10000. Razmera 1:5000 koristi se za građevinski reon, a razmera 1:10000 koristi se za ruralna područja. Softver koji se koristi za izradu Hrvatske osnovne karte je *MicroStation* u formatu *DGN* ili *DXF*. Topografski premer izvodi se geodetskim metodama (fotogrametrijom, ortogonalom, tahimetrijom, nivelmanom, trigonometrijskim merenjem visina i dr.). Hrvatska osnovna karta se izrađuje na osnovu temeljne topografske baze podataka ili premera zemljišta fotogrametrijskim metodama. Sadrži veliku količinu topografskih informacija što je čini nezabio-laznom podlogom za potrebe bilo kakvog projektovanja (kartografskog, građevinskog, urbanističkog, hidrotehničkog, elektroprivrednog i drugih).

Zavod za fotogrametriju izrađuje Hrvatsku osnovnu kartu u razmeri 1:5000 već više od trideset godina i izradio je preko 60% od svih uopšte izrađenih karata u Republici Hrvatskoj. Danas se Hrvatska osnovna karta razmere 1:5000 izrađuje aerofotogrametrijskom metodom u digitalnom trodimenzionalnom 3D zapisu.

### 3.2. Iskustva u Koreji

Nacionalni geografski institut (NGI) u Koreji izrađuje digitalnu osnovnu državnu kartu u razmeri 1:5000 kojom planira da prekrije čitavu zemlju. Ukupan broj urađenih listova je 16200.

NGI je odgovoran za izradu digitalne osnovne državne karte i postizanje novih tehnika i metoda rada. NGI u Koreji ima punu odgovornost za održavanje i ažuriranje osnovne državne karte. Vlada i sedam vladinih nezavisnih kompanija investiraju u projekat izrade digitalne osnovne državne karte za razmeru 1:5000. Karte su rađene kroz kombinaciju skeniranja postojećih karata i fotogrametrijskih metoda. Ukupno 16194 listova karte razmere 1:5000 je proizvedeno do 2000. godine.

### 3.3. Iskustva u Japanu

Aprila 2009. godine geografski institut u Japanu je počeo da razvija digitalnu osnovnu državnu kartu razmere 1:5000 i 1:10000. Digitalna državna karta u Japanu sastoji se od tri komponente: informacije o mapi, digitalnog ortofotoa i geografskih naziva.

Geografski institut ažurira informacije na svaka tri meseca uzimajući informacije od nacionalne i lokalne vlade, kao i od privatnih kompanija. U Japanu korisnici mogu pretraživati ortofoto snimke putem interneta i preuzeti ih totalno besplatno.

Osnovna državna karta se koristi za različite namene i koriste je sve javne institucije za svoje potrebe, a naročito institucije namenjene za zaštitu životne sredine i institucije namenjene za upravljanje zemljištem.

Za izradu digitalne osnovne državne karte u Japanu koristi se softver *MicroStation* kao i dodatni integrisani softveri koje su sami napravili kao pomoćna rešenja za rešavanje svih mogućih problema. Dodatni integrisani softveri omogućavaju proveru topologije, editovanje, strukturiranje i drugo.

## 4. OSNOVNA DRŽAVNA KARTA - SADAŠNJE STANJE U SRBIJI

Sadržina karte i plana u detaljima određena je sadržinom kartografskog ključa. Po pravilu svi topografski predmeti za koje su u ključu propisani znaci čine sadržinu karte.

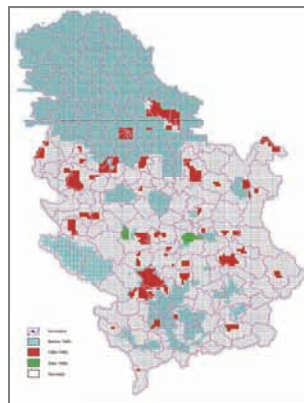
Na **slici broj 1** prikazano je postojeće stanje ODK na teritoriji Republike Srbije.

- 13943 lista ODK,
- Izrađeno 5848 (1:5000) i 94 (1:10000) listova ODK (ukupno 43%),
- Najveći deo izgrađen pre 1980. godine (70%)
- Zadnje karte izrađene pre 15 godina.

## 5. IZRADA DIGITALNOG KARTOGRAFSKOG KLJUČA

Završena je treća radna verzija digitalnog kartografskog ključa digitalne ODK za razmere 1:5000 i 1:10000.

Za izradu digitalnog kartografskog ključa korišćen je analogni kartografski ključ za ODK, razmere 1:5000 i 1:10000 (verzija iz 1964. godine).



Slika 1. Postojeće stanje ODK na teritoriji Republike Srbije

Takođe od strane stručnjaka iz Japana dati su na korišćenje kartografski ključevi za ODK Japana, razmere 1:2500 i 1:5000, za topografske karte, razmere 1:25000, kao i digitalni kartografski ključevi koji su u bliskoj prošlosti izrađeni u drugim zemljama, a kako bi poslužili kao pomoćni materijal za izradu digitalnog kartografskog ključa.

Izrada i značaj digitalnog kartografskog ključa za projekat je velika, jer se digitalni kartografski ključ koristi u svim fazama procesa izrade DODK.

Digitalni kartografski ključ mora da sadrži sledeće:

- Objekte koji se prikazuju u ODK,
- Kodove podataka,
- Tip podataka,
- Definicije objekata koji se prikupljaju,
- Kriterijume prikupljanja objekta,
- Metode prikupljanja podataka i
- Definicije kartografskih simbola (oblik, veličina, boja i dr.).

## 6. SOFTVERSKO OKRUŽENJE

Računari na kojima se radi su donacija u okviru projekta „Razvoj kapaciteta za izradu digitalne osnovne državne karte u Republici Srbiji“ podržanog od strane japanske agencije za internacionalnu saradnju – JICA.

*MicroStation* je CAD softver koji se koristi za 2- i 3-dimenzionalnu manipulaciju i rukovanje vektorskim podacima. Razvijen je od strane Bentley sistema i oslanja se na *Microsoft Windows* operativne sisteme. Proizvođači opreme za fotogrametriju poput *Leica* i *InterGraph* koriste ga kao softver za prikupljanje i obradu podataka digitalnih topografskih karata. Osnovni format *MicroStation*-a je DGN format, a takođe su podržane i različite varijacije standardnih CAD formata uključujući DWG i DXF.

*Bentley Map* predstavlja pomoćno, korisničko rešenje za *MicroStation*. Integrisan je u *MicroStation* i unapređuje njegove osnovne funkcije preko različitih modula za topološke provere i kontrole.

*ArcGIS* predstavlja jedno od najsavremenijih i najšire korišćenih GIS softverskih rešenja koga čini skup GIS orijentisanih softverskih proizvoda namenjenih prvenstveno izgradnji kompleksnih i kompletnih geo informacionih sistema. Razvijen je od strane ESRI korporacije i oslanja se na *Microsoft Windows* operativne sisteme. *ArcGIS Desktop* je osnovna aplikacijak koja omogućava

čava korisnicima manipulisanje, menadžment i korišćenje informacija i znanja o prostoru. Dostupan je kroz tri funkcionalna nivoa: *ArcView*, *ArcEditor* i *ArcInfo*. *ArcEditor* ima naprednije funkcije u odnosu na *ArcView*, dok *ArcInfo* nudi najviši nivo operativnosti i funkcionalnosti.

## 7. PROCES IZRADA DODK SA AKCENTOM NA DIGITALNU OBRADU PODATAKA

Procesu digitalne obrade predhodi proces digitalnog kartiranja, tako da ulazne podatke za proces digitalne obrade čine podaci prikupljeni digitalnim kartiranjem. Podaci prvenstveno prikupljeni u procesu digitalnog kartiranja prolaze terensku verifikaciju i dešifraciju, vraćaju se procesu digitalnog kartiranja i nakon toga šalju se digitalnoj obradi. Pored podataka prikupljenih u procesu digitalnog kartiranja kao ulazni podaci za proces digitalne obrade koriste se podaci koji se direktno unose u proces digitalne obrade, nije potrebno njihovo prikupljanje iz stereo modela. Ovakve podatke predstavljaju geodetske tačke, administrativne granice, anotacije i slično. Kao referentni, odnosno pomoćni fajlovi koriste se skice terenske dešifracije i verifikacije. Proces digitalne obrade podrazumeva korekciju i editovanje sadržaja prikupljenog u procesima digitalnog kartiranja i terenske dešifracije i verifikacije, kao i dodavanje sadržaja predviđenog ključem za digitalnu osnovnu državnu kartu sa ciljem pripremanja sadržaja za kreiranje GIS baze podataka i finalne osnovne državne karte. S obzirom da su listovi razmere 1:5000 i 1:10000 predviđeni za obradu dosta veliki i opterećeni sadržajem, obično se primenjuje metod podele istih na manja područja za obradu korišćenjem pomoćne mreže kvadrata (grida). Dalje se izabrani list obrađuje prema posebno napravljenim kvadratima korisnim za određivanje dnevnih normi postupaka obrade.

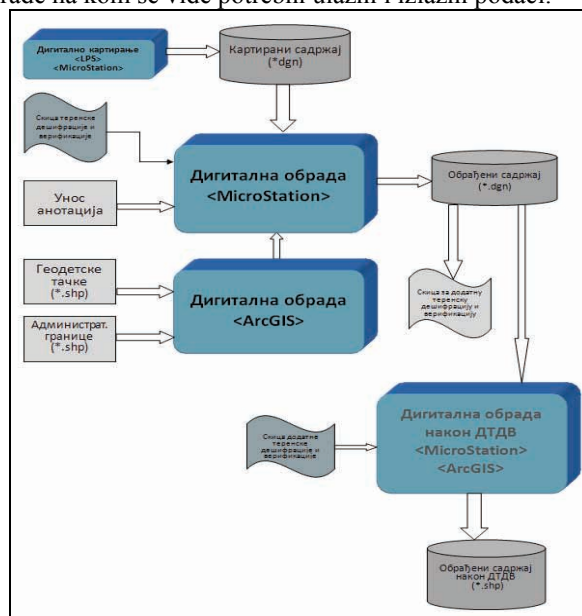
Proces digitalne obrade vrši se za svaku pojedinačnu grupu u okviru određene teme prema procedurama predviđenim za pojedinačne objekte.

Pre početka procesa digitalne obrade, potrebno je kreirati nov sloj „Primedbe” u koji će se upisivati sve primedbe na koje se naiđe, kako bi se iste kasnije na odgovarajućoj skici prenale procesu za dodatnu terensku dešifraciju i verifikaciju. Nakon obrade pojedinačnih grupa i objekata u okviru određene teme vrši se vizuelna kontrola svih objekata predviđene teme. Sledeći korak je obrada objekata predviđene teme u odnosu na objekte ostalih tema i pregled celokupnog sadržaja. Zatim sledi kontrola spojeva obrađenog lista sa susednim predhodno obrađenim listovima i štampanje u cilju kontrole nakon završene obrade za pojedinačni list.

Redosled obrađivanja tema iz specifikacije zavisi od karakteristika terena i zbog toga se ne može jasno i precizno odrediti. Razlikuje se redosled obrade po temama u oblastima različitih karakteristika (urbana i ruralna područja i sl.).

Pravilo je da se prvo obrađuju teme koje čine kostur određenog područja ( na primer mreže puteva ili reka), zatim teme koje čine znatan deo prikupljenog sadržaja (vegetacija, zemljani odseci, ograde, trotoari), a nakon toga pojedinačni, nezavisni objekti (zgrade i tačkasti simboli). Kao poslednja predviđena je obrada izohipsi, kota i anotacija.

Predviđena je izrada osnovne državne karte u razmeri 1:5000 za urbana područja i 1:10000 za ruralna područja. Na **slici broj 2** prikazan je dijagram procesa digitalne obrade na kom se vide potrebni ulazni i izlazni podaci.



Slika 2. Dijagram ulaznih i izlaznih podataka za proces digitalne obrade

### Priprema skice za terensku dešifraciju i verifikaciju

Pitanja i primedbe na koje se naišlo u toku procesa digitalnog kartiranja i digitalne obrade prenose se procesu dodatne terenske dešifracije i verifikacije. Priprema se skica za dodatnu dopunu na terenu koja se štampa u razmeri 1:3000 u crno beloj boji. Komentar i pitanja sa digitalnog kartiranja dodaju se u crvenoj boji, a sa obrade u zelenoj boji. Ispisuju se na marginama, a strelicama se ukazuje na koji objekat se komentar odnosi (**slika broj 3**.)



Slika 3. Prikaz skice za DTDV sa primedbama digitalne obrade i digitalnog kartiranja

## 8. PROCES IZRADA DODK SA AKCENTOM NA DODATNU DIGITALNU OBRADU PODATAKA

Proces dodatne digitalne obrade podrazumeva dodatno obrađivanje sadržaja predhodno obrađenog u procesu

digitalne obrade u skladu sa rezultatima procesa dodatne terenske dešifracije i verifikacije, kao i sprovođenje logičkih kontrola nad obrađenim sadržajem sa ciljem pripremanja sadržaja za kreiranje finalne osnovne državne karte i GIS baze podataka.

#### Generalni tok rada

Obrađeni podaci iz procesa digitalne obrade se prosleđuju procesu dodatne digitalne obrade kao dizajn fajl za pojedinačni list po zvaničnoj podeli na listove razmere 1:5000 i 1:1000.

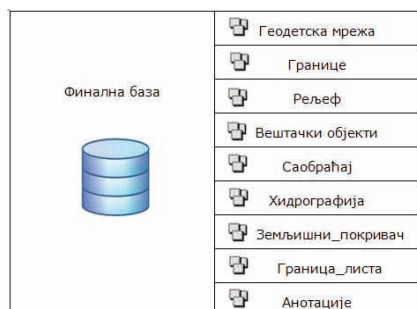
Prvi deo dodatne digitalne obrade vrši se u softveru *MicroStation* i podrazumeva korekciju i editovanje sadržaja dobijenog iz procesa digitalne obrade u skladu sa informacijama prikupljenim pri dodatnoj terenskoj dešifraciji i verifikaciji, kao i izvoz podataka.

Drugi deo dodatne digitalne obrade vrši se u softveru *ArcGIS* i podrazumeva smeštanje podataka u baze podataka, topološke provere podataka, logičke kontrole i izvoz podataka za proces kartografske simbolizacije.

Postupak sprovođenja procesa dodatne digitalne obrade prikazan je na *slici broj 4*.



Slika 4. Dijagram ulaznih i izlaznih podataka za proces dodatne digitalne obrade



Slika 5. Finalna baza podataka

Na *slici broj 5* prikazana je finalna baza podataka koja sadrži devet *Feature Dataset*-ova.

#### Faze u procesu dodatne digitalne obrade

- Izvoz podataka
- Kreiranje radne baze podataka i uvoz podataka
- Obrada podataka u radnoj bazi – topološke provere sadržaja
- Kreiranje finalne baze podataka
- Uvoz podataka iz radne baze podataka

- Obrada podataka u finalnoj bazi
- Izvoz u dxf i prosleđivanje sadržaja procesu kartografske simbolizacije

## 9. ZAKLJUČAK

Osnovni cilj izrade DODK je brži ekonomski i društveni razvoj na bazi kvalitetnih informacija o prostoru. Cilj na nivou RGZ-a je podizanje tehničko-tehnološkog nivoa rada u oblasti topografsko-kartografske delatnosti.

U predhodnoj godini projekta iz oblasti digitalne obrade i dodatne digitalne obrade uspostavljen je sistem sprovođenja procesa digitalne obrade i dodatne digitalne obrade.

Lokacije odabrane za pilot projekat su Jagodina, Palić i Bor. Na području Jagodine je velika izgrađenost, na području opštine Palić je ravničarski predeo sa vodenim površinama, a na području administrativne opštine Bor je brdovita i stenovita konfiguracija terena sa istaknutim kosim i vertikalnim nagibima terena zemljanog ili stenovitog sastava.

Iz gore navedenog dolazi se do zaključka da su izabrane različite situacije i karakteristike terena, a na osnovu kojih su ustanovljena neka osnovna pravila digitalne i dodatne digitalne obrade, prilagođena sadržaju osnovne državne karte.

## 10. LITERATURA

- [1] Borisov Mirko, Metodologija i tehnologija modelovanja i strukturiranja podataka u prostoru, Stručni časopis RGZ-a "Geodetska služba", Beograd 2011.
- [2] Borisov Mirko, Modeli topografskih podataka, Stručni časopis RGZ-a "Geodetska služba", Beograd 2009.
- [3] Republički geodetski zavod, Sektor za topografiju i kartografiju, Uputstvo za digitalnu obradu, Beograd, 2010.
- [4] Republički geodetski zavod, Sektor za topografiju i kartografiju, Uputstvo za MicroStation, Beograd, 2010.
- [5] Republički geodetski zavod, Sektor za topografiju i kartografiju, Uputstvo za ArcGIS, Beograd, 2011.
- [6] Analiza u izradi novom tehnologijom digitalne osnovne državne karte na test području opštine Stara Pazova, RGZ, Beograd 2003.
- [7] <http://virtuelnasrbija.com/klub/kultura-umetnost/opis-rada-na-nekim-stamparskim-tehnikama/5/?wap>
- [8] Kartografski ključ za Osnovnu državnu kartu u razmeri 1:5000 i 1:10000 i za planove u razmeri 1:5000, Zavod za kartografiju „GEOKARTA”, Beograd, 1964.
- [9] <http://www.zzf.hr/kartografija.php>
- [10] [www.fig.net/pub/proceedings/korea/fullpapers/pdf/.../han-cho.pdf](http://www.fig.net/pub/proceedings/korea/fullpapers/pdf/.../han-cho.pdf)
- [11] [www.unstats.un.org/unsd/geoinfo/RCC/.../18th\\_UNR\\_CCAP\\_econf.100\\_IP5.pdf](http://www.unstats.un.org/unsd/geoinfo/RCC/.../18th_UNR_CCAP_econf.100_IP5.pdf)

#### Kratka biografija:



**Sanja Sablić** rođena je u Jagodni u Srbiji 1979. god. Završni - Bachelor rad na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, iz oblasti Osnove kartografije sa vizuelizacijom geopodataka odbranila je 2011.god.