



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА



# ЗБОРНИК РАДОВА ФАКУЛТЕТА ТЕХНИЧКИХ НАУКА

Едиција: Техничке науке - зборници

Година: XXVIII

Број: 4/2013

Нови Сад

Едиција: „Техничке науке – Зборници“  
Година: XXVIII Свеска: 4

Издавач: Факултет техничких наука Нови Сад  
Главни и одговорни уредник: проф. др Раде Дорословачки, декан Факултета  
техничких Наука у Новом Саду

Уређивачки одбор:

Проф. др Раде Дорословачки  
Проф. др Владимира Катић  
Проф. др Драгиша Вилотић  
Проф. др Филип Кулић  
Проф. др Срђан Колаковић  
Проф. др Владимир Црнојевић  
Проф. др Дарко Реба  
Проф. др Драган Јовановић  
Проф. др Мила Стојаковић

Проф. др Драган Спасић  
Проф. др Драгољуб Новаковић  
Проф. др Миодраг Хаџистевић  
Проф. др Растиљав Шостаков  
Проф. др Војин Грковић  
Проф. др Стеван Станковски  
Проф. др Иван Луковић  
Проф. др Ђорђе Лажиновић  
Доц. др Милан Мартинов

Редакција:

Др Владимир Катић, уредник  
Др Жељен Трповски, технички  
уредник  
Др Зора Коњовић

Др Драгољуб Новаковић  
Мр Мирослав Зарић  
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 Радош Радivoјевић

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 Ђосић. – 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 вами је четврта 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 вами. Обе верзије публикују се више пута годишње у оквиру промоције дипломираних инжењера-мастера.

У овом броју штампани су радови студената мастер студија, сада већ мастера, који су радове бранили у периоду од 01.03.2013. до 14.04.2013. год., а који се промовишу 18.05.2013. год.

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 4, објављени су радови из области:

- графичког инжењерства и дизајна,
- архитектуре,
- инжењерског менаџмента,
- инжењерства заштите животне средине,
- мехатронике и
- геодезије и геоматике.

У свесци са редним бројем 3. објављени су радови из области:

- машинства,
- електротехнике и рачунарства,
- грађевинарства,
- саобраћаја.

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 доволно 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

### Radovi iz oblasti: Grafičko inženjerstvo i dizajn

1.	Željko Milosavljević, Dragoljub Novaković, Nemanja Kašiković, <a href="#">KVALITET OTISKA SITO ŠTAMPE U ZAVISNOSTI OD SVOJSTAVA RAZLIČITIH TEKSTILNIH PODLOGA</a> .....	511
2.	Branislav Vujašković, <a href="#">REVITALIZACIJA PROIZVODNOG SISTEMA ŠTAMPARIJE "MLADOST GROUP d.o.o." Loznica</a> .....	515
3.	Radmila Radivojević, Uroš Nedeljković, <a href="#">UTICAJ HELVETIKE I ELEMENATA MODERNISTIČKOG DIZAJNA NA FORMIRANJE STAVA PREMA OGLASU I STAVA PREMA BRENDU</a> .....	519
4.	Milena Došenović, Vesna Kecić, Jelena Kiurski, <a href="#">KORELACIJA IZMEĐU FORMALDEHIDA I OZONA U SITO ŠTAMPI</a> .....	523

### Radovi iz oblasti: Arhitektura

1.	Sonja Petrović, Radivoje Dinulović, <a href="#">WELLNESS SPA CENTAR</a> .....	527
2.	Marija Marković, Radivoje Dinulović, Karl Mičkei, <a href="#">IDEJNI PROJEKT MEĐUNARODNOG AERODROMA NA ČENEJU</a> .....	531
3.	Milan Šimšić, Miljana Zeković, Radivoje Dinulović, <a href="#">STUDENTSKI KULTURNI CENTAR NOVI SAD / FABRIKA</a> .....	535

### Radovi iz oblasti: Industrijsko inženjerstvo i menadžment

1.	Boško Čelić, <a href="#">OPTIMIZACIJA TRANSPORTNIH TROŠKOVA ALGORITMIIMA ZA REŠAVANJE PROBLEMA TRGOVAČKOG PUTNIKA</a> .....	539
2.	Bojan Đuričković, <a href="#">UTICAJ OBJAVE SEKURITIZACIJE NA PROMENU CENA AKCIJA</a> .....	543
3.	Cveta Majtanović, Biljana Ratković Njegovan, <a href="#">UTICAJ DRUŠTVENIH MEDIJA NA PROMENU KOMUNIKATIVNE PRAKSE</a> .....	547
4.	Vladimir Zubac, Biljana Ratković Njegovan, <a href="#">UPRAVLJANJE JAVnim MEDIJSKIM USLUGAMA U MULTIMEDIJALNOM OKRUŽENJU</a> .....	551
5.	Jovana Jokić, <a href="#">ISTRAŽIVANJE POVEZANOSTI ZADOVOLJSTVA POSLOM I OSOBINA LIČNOSTI ZAPOSLENIH</a> .....	555
6.	Miloš Crnobarac, Branislav Nerandžić, <a href="#">ISTRAŽIVANJE ULOGE INTERNE REVIZIJE U KORPORATIVNOM UPRAVLJANJU</a> .....	559

7.	Sava Bijelović, Veselin Perović, <b>ZNAČAJ ANALIZE RELEVANTNIH RACIO POKAZATELJA U SAGLEDAVANJU FINANSIJSKE SITUACIJE U INDUSTRIJSKOM PREDUZEĆU</b> .....	563
8.	Vuk Obadić, Branislav Nerandžić, <b>SISTEM INTERNE KONTROLE U PLATNOM PROMETU</b> .....	568
9.	Gordana Karajlović, Veselin Perović, <b>ANALIZA I ZNAČAJ FINANSIJSKOG IZVEŠTAVANJA U POSTUPKU OCENE KVALITETA POSLOVANJA</b> .....	572
10.	Aleksandra Perović, Đorđe Čosić, <b>OSIGURANJE U FUNKCIJI UPRAVLJANJA RIZIKOM KOD INDUSTRIJSKIH SISTEMA</b> .....	576
11.	Ilijana Gnijatović, <b>UNAPREĐENJE SISTEMA KVALITETA USLUGA U PREDUZEĆU "SECURITAS SERVICES" DOO – BEOGRAD</b> .....	580
12.	Ivana Marković, <b>PRIMENA METODA I TEHNIKA U PROIZVODNJI GORNJIH DELOVA OBUĆE U CILJU UNAPREĐENJA KVALITETA PROCESA PROIZVODNJE</b> .....	584
13.	Diana Ružičić, Ljubica Duđak, <b>METODE I TEHNIKE PROFESIONALNE SELEKCije ZAPOSLENIH</b> .....	588
14.	Aleksandar Rajkov, <b>UTVRĐIVANJE KOMPETENCIJA ZA STUDIJSKI PROGRAM POMOĆU DELPHI METODE</b> .....	592
15.	Marko Ilić, Veselin Perović, <b>ZNAČAJ MALOGRANIČNOG UVOZA I IZVOZA ZA MALA I SREDNJA PREDUZEĆA</b> .....	596
16.	Biljana Boljanović, Veselin Perović, <b>ULOGA I ZNAČAJ CARINE ZA POSLOVANJE SPOLJNOTRGOVINSKIH PREDUZEĆA</b> .....	600
17.	Milijana Šikman, <b>DIZAJNIRANJE PREDUZETNIČKOG POSLOVNOG PLANA</b> .....	604
18.	Miroslav Dragičević, <b>TROŠKOVI DRUMSKOG TRANSPORTA U SLUČAJU POSEDOVANJA SOPSTVENOG VOZNOG PARKA</b> .....	607
19.	Željana Jakšić, <b>OPTIMIZACIJA SPOLJAŠNJEg I UNUTRAŠNJEg TRANSPORTA U PREDUZEĆU „FRIGO ŽIKA“</b> .....	611
20.	Ivana Lacmanović, <b>ORGANIZACIJA MEĐUNARODNOG DRUMSKOG TRANSPORTA I POTENCIJALNI RIZICI</b> .....	615
21.	Milijana Miljanić , <b>ANALIZA I UNAPREĐENJE POSTOJEĆIH MODELA VREDNOVANJA ASPEKATA ŽIVOTNE SREDINE U OKVIRU SISTEMA UPR. ZAŠTITOM ŽIVOTNE SREDINE</b> .....	619
22.	Sonja Borovčanin, <b>ENERGETSKA EFIKASNOST OPREME ZA DOMAĆINSTVA U SRBIJI</b> .....	623
23.	Dejan Panić, <b>UNAPREĐENJE RADA SLUŽBE ZA ODNOSE S JAVNOŠĆU INSTITUTA ZA KARDIOVASKULARNE BOLESTI VOJVODINE</b> .....	629

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

1.	Sanja Avdalović, Slobodan Krnjetin, <b>PRIMENA PRIRODNIH MATERIJALA U TRADICIONALNOJ I SAVREMENOJ ARHITEKTURI</b> ...	633
2.	Биљана Ранчић, <b>ХАЗАРДИ КОЈИ СЕ ЈАВЉАјУ КАО ПОСЛЕДИЦЕ ЗАГАЂЕЊА ВАЗДУХА У УРБАНИМ СРЕДИНАМА</b> .....	637
3.	Biljana Šarović, <b>МОГУЋНОСТ ЗБРИНЈАВАЊА КЛАНЧНОГ ОТПАДА СА ТЕРИТОРИЈЕ АП ВОЈВОДИНЕ ПОСТУПКОМ ANAEROBNOG TRETМАНА</b> .....	641

4.	Goran Konjović, <b>PROSTORNA RASPODELA POŽARNIH OPASNOSTI U NOVOM SADU NA PRIMERU GRADSKOG PODRUČJA PODBARA</b> .....	645
5.	Јована Сенић, Слободан Крњетин, <b>ПОЖАРНА АНАЛИЗА ОБЈЕКАТА ПРЕМА СРПС ТП 21 – ХОТЕЛ „ПРЕМИЕР“</b> .....	649
6.	Бојан Рогановић, Слободан Крњетин, <b>АНАЛИЗА МОГУЋНОСТИ ИЗГРАДЊЕ САМООДРЖИВОГ ОБЈЕКАТА ОД ПРИРОДНИХ И РЕЦИКЛИРАНИХ МАТЕРИЈАЛА – „EARTHSHIP“</b> .....	653
7.	Adela Kondić, <b>UNAPREĐENJE SOFTVERSKOG REŠENJA EKOPROFIT</b> .....	657
8.	Marina Subić, Slobodan Krnjetin, <b>DUGOROČNO URBANISTIČKO EKOLOŠKO PLANIRANJE GRADA HAMILTONA</b> .....	661

## **Radovi iz oblasti: Mehatronika**

1.	Mira Đukić, <b>REALIZACIJA HIBRIDNOG SOFTVERSKOG REŠENJA "PROIZVOD"</b> .....	665
2.	Milija Popović, <b>JEDNO REŠENJE REALIZACIJE DIGITALNOG ELEKTROKARDIOGRAFA</b> .....	669
3.	Voislav Zec, <b>JEDNO REŠENJE KALIBRACIJE AKTIVNE STEREO VIZIJE</b> .....	673
4.	Živica Mačoš, <b>SISTEM ZA DIJAGNOSTIKU STANJA MOTORA PUTEM GSM MREŽE</b> .....	677
5.	Goran Mocelj, <b>REALIZACIJA ALATA ZA AUTOMATSKO TESTIRANJE PROGRAMA SA GRAFIČKOM KORISNIČKOM SPREGOM</b> .....	680
6.	Danijel Gligorević, <b>RAZVOJ UREĐAJA ZA DOZIRANJE BALIRANE BIOMASE UPRAVLJANOG PRIMENOM SCADA SISTEMA</b> .....	684

## **Radovi iz oblasti: Geodezija i geomatika**

1.	Saša Petrović, <b>EKSOPROPRIJACIJA AUTOPUTA E-75 NA ADMINISTRATIVNOM PODRUČJU GRADA NOVOG SADA</b> .....	688
2.	Slavica Popović, <b>EKSOPROPRIJACIJA AUTOPUTA E-75 NA ADMINISTRATIVNOM PODRUČJU GRADA NOVOG SADA</b> .....	692
3.	Срђан Буртић , <b>ДЕФОРМАЦИОНА АНАЛИЗА МОСТА МЕЂУНАРОДНОГ ПУТА НА ХЕ „ЂЕРДАП II“</b> .....	696
4.	Sreten Kostić, <b>PROJEKAT 2D KONTROLNE GEODETSKE MREŽE ZA POTREBE OSMATRANJA BRANE "MESIĆ" U VRŠCU</b> .....	700
5.	Stanislav Grujić, <b>POSTUPAK EKSOPROPRIJACIJE RADI PROŠIRENJA POVRSINSKIH KOPOVA RUDARSKOG BASENA „KOLUBARA“</b> .....	704
6.	Đuro Paunović, <b>PRIMENA LIDAR TEHNOLOGIJE KOD PREMERA NADZEMNE INFRASTRUKTURE</b> .....	708
7.	Milan Drakulić, <b>МОГУЋНОСТИ REKOMASACIJE U SRBIJI NA PRIMERU OPŠTINE SOMBOR</b> .....	712

8. Ivan Stepić, SAVREMENI SOFTVERI ZA GENERISANJE DIGITALNOG MODELA TERENA I NJIHова PRIMENA KOD PROJEKTOVANJA SAOBRAĆAJNICA .....	716
9. Vladimir Petrović, PROJEKAT KONTROLNE MREŽE RASKRSNICE DOBANOVCI NA AUTOPUTU E-75 .....	720

**KVALITET OTISKA SITO ŠTAMPE U ZAVISNOSTI OD SVOJSTAVA RAZLIČITIH TEKSTILNIH PODLOGA****PRINT QUALITY OF SCREEN PRINTING DEPENDING ON PROPERTIES OF VARIOUS TEXTILE SURFACES**

Željko Milosavljević, Dragoljub Novaković, Nemanja Kašiković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast - GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN**

**Kratak sadržaj** – *U radu su prikazana istraživanja uticaja svojstava trakastih tekstilnih materijala na kvalitet otiska dobijenih metodom sito štampe, čiji su principi takođe opisani u radu. Spektrofotometrijskim merenjima je ispitano ponašanje otiska dobijenog štampom na osam različitih tekstilnih podloga poređenjem između parova uzoraka grupisanih prema načinu tkanja ili sirovinskom sastavu.*

**Ključne reči:** *sito štampa, tekstilne podloge, pamuk, PE PP, PES, PA, ΔE*

**Abstract** – *The research describes the properties of the strip textile materials, and print quality to them, obtained using screen printing, whose principles are also described in this paper. The behavior of a printed image on eight different textile substrates is investigated by spectrophotometry, compared color range between pairs of samples, grouped by the method of weaving or fiber content.*

**Key words:** *screen printing, textile surfaces, cotton, PE PP, PES, PA, ΔE*

**1. UVOD**

Štampanje tkanina sreće se u najranijoj istoriji ljudske civilizacije, a u dvadesetom veku sito štampa postaje najzastupljenija tehnika za štampu na tekstuлу koju ni danas digitalna štampa iako ima rastući trend, ne može da potisne. Prednost sito štampe ogleda se u jednostavnosti postupka, pristupačnosti opreme i velikim potencijalom za razvoj. Sito štampa je tehnika štampe kod koje se otisak dobija protiskivanjem boje rakelom kroz štamparsku formu u obliku mrežice (sita) zategnute na ram, gde su nosioci grafičkog materijala otvori u situ, dok su ne štampajuće površine zatvorene za prolaz boje [1]. Jedan od najuticajnijih parametara vezanih za kvalitet u procesu štampe na tekstilne materijale je podloga. Pozamanterija je grana tekstilne industrije za proizvodnju i obradu pomoćnih tekstilnih materijala trakastog oblika. Modernizacijom tekstilne industrije i dizajna tekstila, javljala se potreba za drugaćjom izradom ovih proizvoda, u smislu ispisivanja različitih natpisa ili slika na samoj traci. Paralelno sa razvijanjem procesa tkanja, počinje i upotreba štampe u ove svrhe, obzirom da tkanje slova i oblika (vez) nije zadovoljavajućeg kvaliteta. Najzastupljeniji materijali od kojih se izrađuju su polimeri ili kada se zahteva prirodni materijal, izrađuju se od pamuka.

**NAPOMENA:**

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Dragoljub Novaković, red.prof.

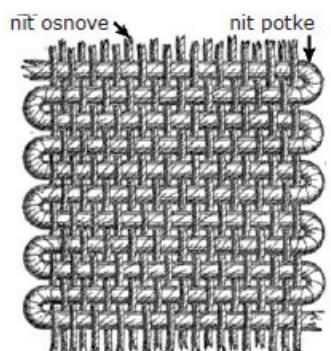
Polimeri za proizvodnju vlakana treba da imaju sledeća svojstva:

- što veću molekulsku masu
- najdužu moguću krvu raspodele molekulske masa
- polarnu strukturu molekula
- najveći mogući stepen kristalnosti
- da sadrže što manju količinu aditiva i stranih primesa
- da sporo kristališu
- da imaju jaku zavisnost kristalisanja od temperature
- mali stepen ubrzavanja kristalisanja pod naponom
- ravnotežnu temperaturu kristalisanja mnogo nižu od temperaturu početka termičkog razlaganja
- visoku temperaturu topljenja i ostakljivanja, i
- dobru rastvorljivost u dostupnim rastvaračima.

Veliki uticaj na svojstva vlakana ima i sadržaj jonogenih grupa (COOH, HSO<sub>3</sub>, NH<sub>2</sub> i dr.). Ove grupe olakšavaju bojenje vlakana i vezuju anjonske (kisele) i katjonske (bazne) boje, povećavaju postojanost nastalog obojenja prema pranju i drugim obradama i daju vlaknima jonoizmenjivačka svojstva [2].

Obzirom da je pamuk prirodno vlakno, dobijeno iz biljaka, pokazuje veliku varijabilnost u osobinama, čak i među vlknima iz istog semena.

U pripremi pamuka za obojanje i doradu, razne nečistoće moraju se odstraniti od pamučnih vlakana. Pored ulja i voskova, vrlo česte nečistoće koje se javljaju su neke vrste smola i lepkova, mašinsko ulje. Cilj pripremnih procesa pamuka je da ukloni veći deo tih nečistoća, tako da pamuk lako, i ravnomerno upija vodene rastvore koji se koriste u procesima obojanja i dorade. Tekstilni materijali dobijeni tkanjem, generalno se sastoje iz dva seta isprepletenih prediva, koji leže pod pravim uglom jedan u odnosu na drugi. Niti koje idu po dužini tkanine nazivaju se osnova, dok niti koje su upravne na njih, idu po širini materijala, nazivaju se potka (slika 1).



Slika 1. Osnove tkanja - osnova i potka

Način na koji su osnova i potka ukrštene (isprepletane) predstavlja vrstu tkanja. Broj različitih načina tkanja, tj. broj različitih tkanih struktura je neograničen.

Postoje tri osnovne vrste tkanja od kojih su dalje razvijene ostale metode: platno, saten i keper tkanje.

## 2. MERENJA BOJE I OBOJENJA

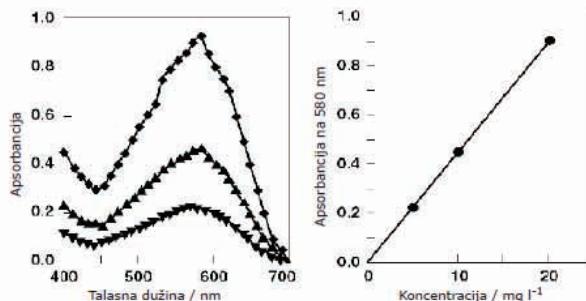
U procesu bojenja tekstila i njegovog štampanja, moraju se održati određeni kvalitetativni parametri, u celokupnom trajanju procesa, pa se samim tim javlja i potreba za kontrolom ovih parametara, kako u toku samog procesa, tako i po završenom procesu.

### 2.1. Spektrofotometrijska analiza rastvora boje

Poznato je da obojenje predstavlja reflektovanu talasnu dužinu svetlosti iz snopa monohromatske svetlosti, dok su ostale boje (talasne dužine) apsorbovane, regulisano Beer-Lambertovim zakonom, koji je kombinacija zakona koji utvrđuje koncentraciju apsorbovane supstance, i talasnu dužinu svetlosti:

$$A(\lambda) = \log(I_0/I_t) = \epsilon(\lambda)Cl = \log(100/T(\lambda)) \quad (1)$$

Gde je  $A$  apsorbencija tj. optička gustina talasne dužine,  $I_0$  intenzitet upadne svetlosti fiksne (poznate) talasne dužine,  $I_t$  intenzitet apsorbovan tj. prenesen kroz medijum apsorbacije (rastvor),  $C$  je koncentracija apsorbujuće supstance u rastvoru,  $l$  je dužina puta svetlosti kroz rastvor,  $\epsilon$  je sklonost ka apsorbaciji, a  $T$  je procenat apsorbacije monohromatske svetlosti u rastvoru. Iz formule se može videti da  $A$ ,  $\epsilon$ , i  $T$  zavise od  $\lambda$ , tj. da variraju u zavisnosti od talasne dužine svetlosti (slika 2).



Slika 2 - Zavisnost apsorbencije od talasne dužine i koncentracije supstance

Merenja apsorbacije se obično vrše korišćenjem spektrofotometarskih uređaja, koji rade na principu izvora koji emituje belo svetlo koje se pomoću difrakcione rešetke razdvaja na spektar različitih monohromatskih boja. [3].

### 2.2. Merenje i određivanje tona boje

Obojenje nanosa pri bojenju, predstavlja dubinu tona boje koji jedinica mase boje može da prenese na podlogu. Može se proceniti i odokativnom metodom, ali je takođe moguće doći i do kvantitativnih rezultata korišćenjem Kubleka-Munk K/S vrednosti, dobijene merenjem refleksije.

$$\text{Jačina tona} = \Sigma [(K/S)(x10+y10+z10)]. \quad (2)$$

### 2.3. Ukupna razlika boje ( $\Delta E$ )

Prilikom merenja boje, dobijaju se različite vrednosti, koje je najlakše prikazati i upoređivati kolorimetrijskom razlikom. Ukupna razlika boja ili kolorimetrijska razlika ( $\Delta E$ ) predstavlja razliku između dve boje u CIE sistemu i definiše se kao euklidska razlika između koordinata za dva položaja boja(referentnog i uporedjivanog).

Formula za izračunavanje ukupne razlike boje ( $\Delta E$ ):

$$\Delta E^{ab} = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2} \quad (3)$$

$$\Delta L^* = L^*1 - L^*2$$

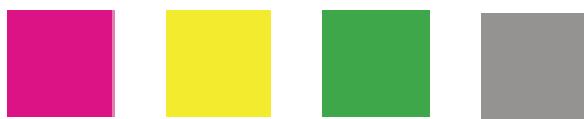
$$\Delta a^* = a^*1 - a^*2 ; \Delta b^* = b^*1 - b^*2$$

gde se veličine  $L^*1$ ,  $a^*1$  i  $b^*1$  odnose na boju kojoj se meri odstupanje (uzorak), a veličine  $L^*2$ ,  $a^*2$  i  $b^*2$  na referentnu boju (standard).

## 3. EKSPERIMENTALNI DEO

Cilj eksperimentalnog dela je određivanje uticaja svojstva podloge na kvalitet dobijenog otiska metodom sito štampe. Parametri podloge koji su uzeti u obzir su način tkanja i sirovinski sastav teksilne podloge. Izvršeno je poređenje uzoraka i ispitana razlika boja za osam različitih uzoraka podloge.

Kao podloga za štampu, u eksperimentu su korišćene teksilne trake različitih karakteristika površine, kao i različitog sirovinskog sastava, a boje test polja korišćenih u eksperimentu su magenta, žuta, zelena i siva (slika 3.).



Slika 3 - Test karta

Korišćene trake su širine od 20 do 50 mm, izvedene različitim metodama tkanja (keper, platno, i duplo platno tkanje), i od različitih materijala (poliester, polipropilen, poliamid i pamuk). U eksperimentu je korišćeno sito finoće tkanja 32, zategnuto na aluminijumski ram, kasnije montirano na zaklopni sto za sito gde je dalje vršena štampa, istiskivanjem boje rakelom kroz otvore sita. Korišćene su plastisol boje proizvođača SERICOL. Test polje određene boje je bilo odštampano na svih osam podloga, da bi se potom prešlo na sledeće test polje tj. sledeću boju.

Nakon završenog štampanja test karti metodom sito štampe izvršeno je merenje dobijenih otisaka u laboratoriji GRIDa, i u tu svrhu je korišćen spektrofotometar HP - 200, sa standardnim osvetljenjem D50, i uglom posmatranja 10°, gde su dobijeni parametri otiska:  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ,  $L^*$ ,  $c^*$ ,  $h^*$  [4].

### 3.1. Dobijene vrednosti merenja

Radi tačnosti rezultata, svako merno polje mereno je pet puta, nakon čega su izračunate srednje vrednosti očitavanih parametara  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ,  $L^*$ ,  $c^*$ ,  $h^*$ , sa kojima se ušlo u dalju analizu. Dobijene srednje vrednosti za svaku podlogu su prikazane na tabelama 1-8.

Tabela 1:

PP gurtna duplo platno			Pes gurtna duplo platno		
Siva			Siva		
L	58.83	L	58.83	L	59.48
A	-1.74	C	3.76	A	-1.8
B	3.33	H	242.40	B	-3.77
Žuta			Žuta		
L	71.34	L	71.34	L	72.9
A	21.38	C	59.53	A	16.27
B	55.55	H	68.95	B	45.08
Magenta			Magenta		
L	60.98	L	60.98	L	50.8
A	26.46	C	26.49	A	19.32
B	-1.25	H	357.27	B	-0.49
Zelena			Zelena		
L	53.94	L	53.94	L	56.47
A	-11.1	C	11.16	A	-9.15
B	1.13	H	174.18	B	1.25

Tabela 2:

Tabela 3:

PA gurtna tkanje keper			Pamuk keper tkanje		
Siva			Siva		
L	60.01	L	L	57.12	L
A	-1.59	C	3.63	A	-1.97
B	-3.28	H	243.94	B	-3.69
Žuta			Žuta		
L	73.27	L	73.27	L	73.42
A	17.62	C	54.32	A	18.41
B	51.37	H	71.07	B	54.50
Magenta			Magenta		
L	41.05	L	41.05	L	32.85
A	22.59	C	18.48	A	28.26
B	1.05	H	2.63	B	2.09
Zelena			Zelena		
L	51.76	L	51.76	L	53.87
A	-10.32	C	10.48	A	-10.57
B	1.77	H	170.25	B	2.44

Tabela 5:

PA gurtna platno tkanje			PES gurtna platno tkanje		
Siva			Siva		
L	61.22	L	61.22	L	60.47
A	-1.92	C	3.88	A	-1.78
B	-3.34	H	196.79	B	-3.75
Žuta			Žuta		
L	76.18	L	76.18	L	75.74
A	16.31	C	58.33	A	16.21
B	56.00	H	73.77	B	55.68
Magenta			Magenta		
L	38.95	L	38.95	L	36.69
A	54.18	C	54.72	A	48.04
B	7.61	H	8.00	B	6.83
Zelena			Zelena		
L	44.8	L	44.8	L	44.06
A	-19.06	C	19.51	A	-18.94
B	4.20	H	167.29	B	3.86

Tabela 7:

Pamuk keper riblja kost			PP gurtna keper riblja kost		
Siva			Siva		
L	55.68	L	55.68	L	56.89
A	-1.83	C	3.87	A	-1.71
B	-3.40	H	241.39	B	-3.57
Žuta			Žuta		
L	75.41	L	75.41	L	71.15
A	19.09	C	59.59	A	17.9
B	56.45	H	71.32	B	51.52
Magenta			Magenta		
L	36.34	L	36.34	L	34.91
A	49.02	C	49.59	A	31.86
B	7.47	H	8.67	B	0.44
Zelena			Zelena		
L	43.23	L	43.23	L	44.94
A	-19.27	C	19.75	A	-14.38
B	4.24	H	167.58	B	3.68

### 3.2 Obrada rezultata

Ocenjivanje odstupanja boja je sprovedeno na osnovu vrednosti kolorimetrijske razlike, prema sledećim kriterijumima:

$\Delta E < 0,2$  - razlika boja se ne vidi

$\Delta E = (0,2 - 1)$  - razlika boja se primećuje

$\Delta E = (1 - 3)$  - razlika boja se vidi

$\Delta E = (3 - 6)$  - razlika boja se dobro vidi

$\Delta E > 6$  - očigledna odstupanja boja [5].

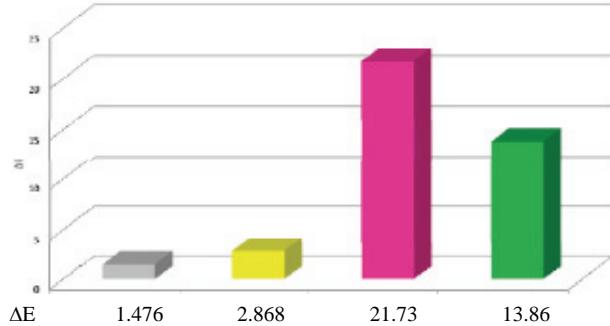
Uočen je veliki raspon vrednosti parametara, za otiske iste boje, dobijene u istim uslovima, merene istom aparaturom, gde je jedina varijabla podloga. Samim tim, može se zaključiti da podloga tj. njena svojstva, svakako jesu uticajem parametar na kvalitet otiska.

Kao relevantan podatak nametnula se razlika boja između otisaka dobijenih na podlogama dobijenih istim načinom tkanja, ili istog sirovinskog sastava.

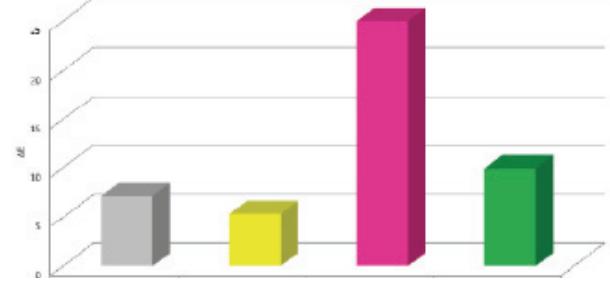
Pamuk je kao materijal zavistan od vrste tkanja, jer je razlika boje pokazala značajna odstupanja boje.

Tabela 4:

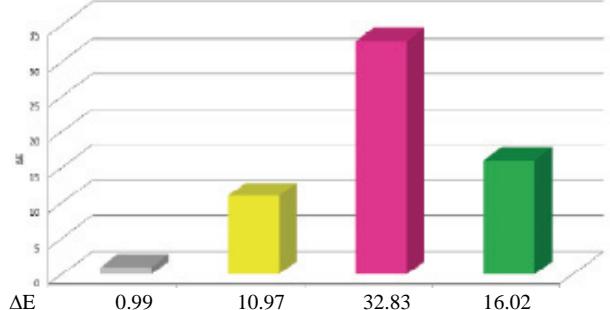
U eksperimentu su korišćene pamučne podloge tkane kao keper riblja kost i klasični keper. Razlike boje otisaka sive i žute se vide ( $\Delta E = 1 - 3$ ), dok je kod magente i zelene očigledno odstupanje boje ( $\Delta E > 6$ ) (slika 4).

Slika 4 -  $\Delta E$  između podloga tkanih od pamuka

Otisak na podlozi od PP dobijenoj tkanjem duplo platno pokazuju očigledna odstupanja boja ( $\Delta E > 6$ ) u odnosu na otisak na tkanini izrađenoj od PP tkanoj kao keper riblja kost, za otiske svih test boja osim za zelenu gde se razlika boje dobro vidi ( $\Delta E = 3 - 6$ ) (slika 5).

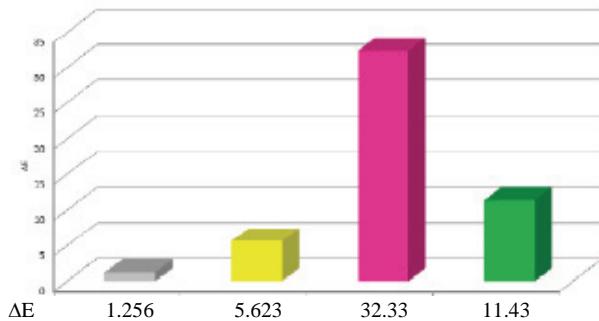
Slika 5 -  $\Delta E$  između podloga tkanih od polipropilena

Korišćene podloge tkane od poliestra su: traka tkana platno tkanjem, i traka tkana kao duplo platno. Rezultati su pokazali očigledna odstupanja boja ( $\Delta E > 6$ ) kod svih boja, osim kod sive gde je vrednosti  $\Delta E$  značajno niža nego kod drugih boja, u intervalu 0,2 - 1, što znači da se razlika boja primećuje (slika 6).

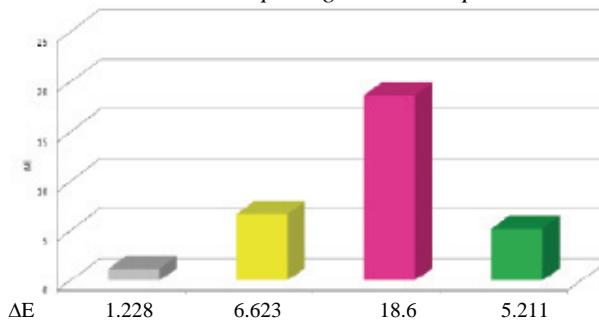
Slika 6 -  $\Delta E$  između podloga tkanih od poliestra

Poliamidne trake korišćene u eksperimentu, tkane su kao platno tkanje i kao keper tkanje. Za magentu i zelenu boju boju, očigledno je odstupanje boje ( $\Delta E > 6$ ). Za sivu boju, razlika boje se vidi ( $\Delta E = 1 - 3$ ), dok se za žutu boju razlika boje dobro vidi ( $\Delta E = 3 - 6$ ) (slika 7).

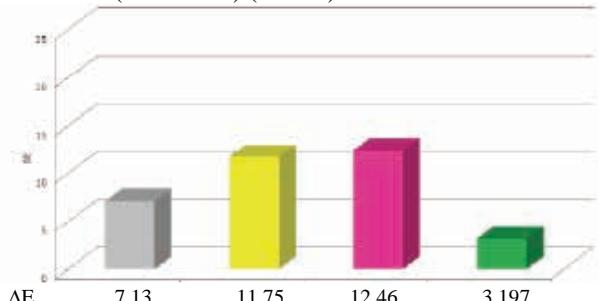
Trake tkane kao keper riblja kost korišćene u eksperimentu, izrađene su od pamuka i od polipropilena. Odstupanje boje je očigledno ( $\Delta E > 6$ ) kod magente i žute boje. Kod sive boje razlika boje se vidi ( $\Delta E = 1 - 3$ ), a kod zelene ova razlika se dobro vidi ( $\Delta E = 3 - 6$ ) (slika 8).



Slika 7 -  $\Delta E$  između podloga tkanih od poliamida

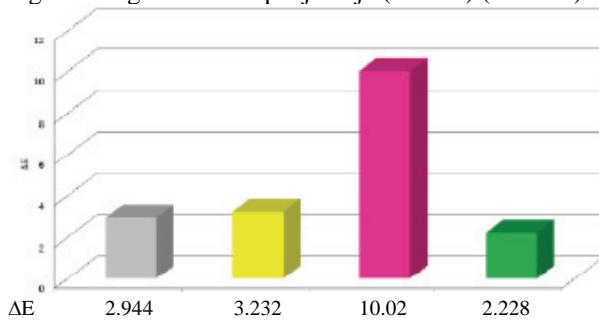


Slika 8 -  $\Delta E$  između podloga tkanih kao keper riblja kost  
Razlika boja test karti podloga tkanih kao duplo platno od polipropilena i poliestra pokazuje očigledno odstupanje boja ( $\Delta E > 6$ ) za sve boje osim zelene, gde se razlika boje dobro vidi ( $\Delta E = 3 - 6$ ) (slika 9).



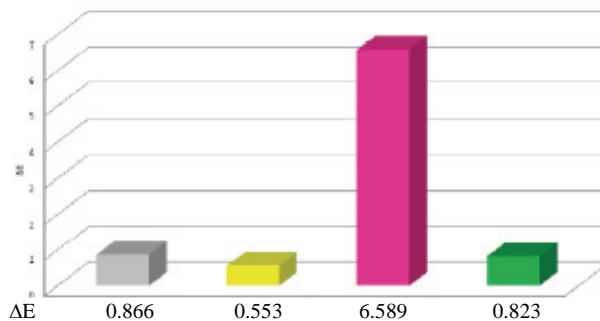
Slika 9 –  $\Delta E$  između podloga tkanih kao duplo platno

Trake korišćene u eksperimentu, tkane keper tkanjem izrađene su od pamuka i od poliamida. Za ove uzorke se za sivu i zelenu vidi razlika boje među test otiscima ( $\Delta E = 1 - 3$ ), za žutu boju se dobro vidi ( $\Delta E = 3 - 6$ ), dok je za magentu očigledno odstupanje boje ( $\Delta E > 6$ ) (slika 10).



Slika 10 -  $\Delta E$  između podloga tkanih kao keper

Otisaci na podlogama tkanih platno tkanjem od poliestra i poliamida pokazuju očigledno odstupanje boje test polja štampanog magentom ( $\Delta E > 6$ ), dok se za ostala tri test polja, štampana sivom, žutom i zelenom bojom, ta razlika primećuje ( $\Delta E = 0,2 - 1$ ) (slika 11).



Slika 11 -  $\Delta E$  između podloga tkanih platno tkanjem

#### 4. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Karakteristike podlove koje su razmatrane kao uticajni faktori su način tkanja i sirovinski sastav, i u odnosu na to su izvedeni zaključci da oba parametra utiču na kvalitet dobijenog otiska ali u značajno različitoj meri zavisno od toga koje je boje željeni otisak.

Kod parova od po dve podlove istog sirovinskog sastava može se primetiti veliki opseg razlike boje, osim za sivu boju, za sve parove podlove osim kod podlove izrađenih od polipropilena. Razlika boje za sivu boju najmanja je na trakama izrađenih od poliestra. Za otiske žute boje, najmanju razliku boje je kod pamuka dok su za magente i zelenu razlike boje su izuzetno velike.

Kod parova podlove istog tkanja uočeno je da su razlike boje manje nego kod parova podlove istog materijala, ali su i dalje značajne, najviše za otiske magente. Kao najstabilnije podlove, izdvajaju se one tkane platno tkanjem.

Posebno svih merenja može se zaključiti da su način tkanja i sirovinski sastav tekstilne podlove uticajni parametri na kvalitet dobijenog otiska. Takođe, uočeno je da su najveća odstupanja na test poljima magente, dok je siva boja pokazala najmanje vrednosti razlike boje.

Neka od budućih istraživanja mogla bi da obuhvate uticaj nekih drugih faktora na kvalitet otiska, kao i spoljni uticaj na već štampani materijal, kao što su postojanost otiska na svetlost, suvo trenje, mokro trenje, pranje, i druge hemijske i fizičke uticaje.

#### 5. LITERATURA

- [1] Novaković, D.: Grafički procesi, deo 2 (skripta), FTN, Novi Sad, 2002.
- [2] Menachem Lewin: Handbook of Fiber Chemistry, CRC Press, Boca Raton, 2007.
- [3] A.D. Broadbent: Basic Principles of Textile Coloration, Society of Dyers and Colourists, YS, 2001
- [4] HP - 200 - Uputstvo za upotrebu
- [5] Novaković, D., Pešterac Č.: Reprodukciona tehnika (priručnik za vežbe), FTN, Novi Sad, 2008.

#### Adrese autora za kontakt:

Željko Milosavljević - zeljko.tajland@gmail.com

Prof. dr Dragoljub Novaković - novakd@uns.ac.rs

Ass. dr Nemanja Kašiković - knemanja@uns.ac.rs

Grafičko inženjerstvo i dizajn, FTN, Novi Sad



## REVITALIZACIJA PROIZVODNOG SISTEMA ŠTAMPARIJE "MLADOST GROUP d.o.o." Loznica

### REVITALISATION OF PRINTING HOUSE OF "MLADOST GROUP d.o.o." Loznica

Branislav Vujašković, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

#### Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN

**Kratak sadržaj** – U radu je prikazana analiza i revitalizacija proizvodnog sistema štamparije „MLADOST GROUP d.o.o.“ Loznica. Najpre je urađena analiza postojećeg sistema korišćenjem podataka dobijenih od preduzeća, nakon analize i konstatovanja nedostataka urađen je predlog za revitalizaciju sa ciljem efikasnijeg poslovanja.

**Abstract** – This paper presents the analysis of the production system and the revitalization of printing "MLADOST GROUP d.o.o." Loznica. Primarily performed the analysis of the existing system by using data obtained from the company, after analysis and ascertainment deficiencies made a proposal for the revitalization with the goal of more efficient work.

**Ključne reči:** Efikasno poslovanje, Proizvodni sistemi, Analiza sistema, Revitalizacija.

#### 1. UVOD

Konstantan rast u poslovanju, maksimalna iskorišćenost opreme, kratki rokovi isporuke proizvoda su pojmovi kojima proizvodna preduzeća teže.

Pojam revitalizacije proizvodnog sistema podrazumeva promene postojećeg sistema u cilju skraćenja vremena izrade proizvoda, što u širem smislu znači poboljšanje efikasnosti poslovanja. Analizom programa proizvodnje na osnovu asortimana proizvoda, dolazi se do nedostataka u kretanju materijala koji usporavaju proces izrade proizvoda. Otklanjanjem ovih nedostataka tokovi materijala su bez barijere i postiže se maksimalna iskorišćenost pogona. Rad obuhvata analize zaposlenih, njihovu stručnu spremu na osnovu čega se izvode zaključci o potrebama usavršavanja, čime se takodje podiže nivo poslovnosti preduzeća.

#### 2. PROGRAM PROIZVODNJE

"Mladost Group" kao nekadašnja holding kompanija koja je u svom sastavu imala više firmi različitih delatnosti, danas se isključivo bavi štamparstvom.

U svom sastavu poseduje dva objekta:

- **upravnu zgradu** (gde su smeštene kancelarije direktora, komercijale, računovodstva, finansija, marketinga i restoran za ishranu).

- **halu za proizvodnju** (gde se nalaze kancelarije tehničkog osoblja, pripremno odeljenje, magacin ulaznih

#### NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Ilija Čosić, red.prof.

sirovina i izlaznih proizvoda, pogon za štampu, odeljenje završne grafičke obrade (dve prostorije). Ukupna površina objekta je oko 1500 m<sup>2</sup>.

U pripremi proizvodnje nalaze se grafički dizajneri, zaduženi za grafičko oblikovanje i dizajn proizvoda, čime se podrazumeva obrada teksta i slika, kao i prelom stranica.

U delu za štampu zaposleno je osam offset mašinista sa četvoricom pomoćnika. Deo za doradu čini najveći broj radnika. Postoje radnici koji rade na mašinama i koji obavljaju ručne zahvate i ujedno u manjoj meri opslužuju mašine. Magacin opslužuju trojica radnika.

Štamparija nudi uslugu dizajna, pripreme štampe i štampe velikog broja grafičkih proizvoda kao i velikog broja dorade istih. proizvodi koju su osnova proizvodnje kompanije su: knjige, časopisi, vizit karte, plakati, flajeri, brošure, diplome, kalendari, reklamni blokovi, bezkonačni obrasci, kese, fascicle.

#### 3. ANALIZA PROGRAMA PROIZVODNJE

Analiza programa proizvodnje je prvi korak pri projektovanju proizvodnog sistema, kako bi mogli da uradimo naredne korake. Postoje tri vrste analiza programa proizvodnje:

1. Analiza položaja pj-qj u opštoj zavisnosti;
2. ABC analiza ;
3. Analiza karakteristika programa i delova proizvodnj. [1]

Analizirani sistem je u području II produpcionog karaktera.

Analiza zavisnosti struktura/količina u programu proizvodnje primenom ABC metode. ABC analiza urađena na osnovu poređenja 14 grafičkih proizvoda.

Na osnovu količinske ABC analize došlo se do podataka da knjiga mekog poveza (p1) obuhvata 76,76% celokupne godišnje proizvodnje. Količinska analiza u slučaju grafičkih proizvoda nije dovoljna informacija za postavljanje tehnoloških osnova.

Masena ABC analiza je usko povezana sa količinskom i pravi je pokazatelj u kom pravcu treba da budu usmerene odluke vezane za proizvodnju štampanih proizvoda. Na osnovu masene analize proizvod knjiga mekog poveza (p1) od ukupne mase proizvodnje obuhvata 63,11%, grafički prikazano.

Vrednosnom ABC analizom dobijaju se informacije poređenja cene koštanja proizvoda. Poređenjem 14 proizvoda dobija se informaciju vrednosti proizvoda, gde najznačajnije mesto zauzima proizvod knjiga mekog

poveza (p1) 76,85% ukupne vrednosti prizvoda. Grafički prikazano.

Analiza karakteristika programa i delova proizvodnje obuhvata proizvode koji se međusobno razlikuju po formatu, tiražu u kom se štampaju, vrsti papira od kog su izrađeni, prema složenosti izrade proizvoda i broju boja. Na osnovu analize navedenih parametara izdvaja se proizvod p1 knjiga mekog poveza.

Proizvod predstavnik bira se pomoću ABC analize. On predstavlja stvaran - realan deo programa proizvodnje koji sadrži najveći broj elemenata ostalih delova programa proizvodnje koje predstavlja i po pravilu se bira iz područja A.

Radi sigurnosti utvrđivanja proizvoda prestavnika urađena je analiza karakteristika programa i delova proizvodnje. Na osnovu toga bira se proizvod predstavnik p1 knjiga mekog poveza.

#### 4. PROJEKTOVANJE POSTUPKA IZRADE

##### PROIZVODA PREDSTAVNIKA

Procesi rada proizvodnih sistema, kao skup progresivnih promena stanja predmeta rada u vremenu, određuju karakter transformacije ulaznih veličina - resursa u izlazne veličine tj. proizvode različite vrste. [2]

Postupak transformacije se u opštem slučaju, izvodi u procesima: dizajna, pripreme, štampe, dorade, rukovanja materijala (transporta i skladištenja).

Osnovni tehnološki postupci prilikom izrade proizvoda predstavnika su: prijem materijala, kreiranje radnog naloga, skeniranje, dizajn korica knjige, probni otisak, montaža stranica na tabak, montaža korica knjige na tabak, izrada osfet ploča, bušenje štamparskih formi, sečenje papira na tabake, štampa stranica, štampa korica, sušenje boje, ravnanje tabaka, savijanje tabaka stranica, savijanje tabaka korica, sakupljanje tabaka u blok, lepljenje knjižnog bloka, sečenje tabaka sa odštampanim koricama, slaganje korica za lepljenje, lepljenje korica i bloka, obrezivanje, presovanje, pakovanje.

#### 5. IZBOR TIPOA I VARIJANTE TOKA

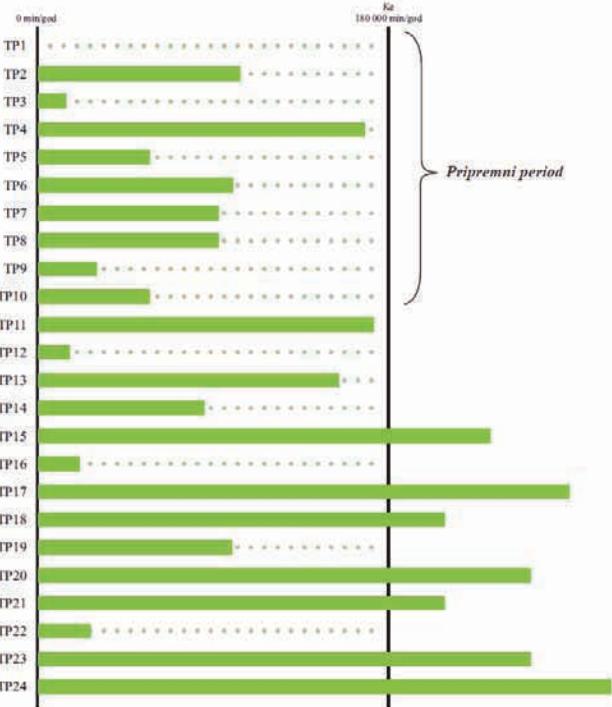
Osnovu oblikovanja tokova u sistemu čini vremenski izražen odnos između ukupnih potreba rada neophodnih za izvođenje svih operacija rada za dati program proizvodnje (opterećenje) i efektivnih mogućnosti strukture sistema (kapacitet), pri čemu se u rezultatu različitih uticaja javlja karakteristično vreme trajanja operacija godišnje. Grafički prikazano za svaku operaciju (slika 1).

Na osnovu prethodno utvrđenih odnosa i vrednosti veličina koje karakterišu proizvodni sistem utvrđenih u prethodnim analizama programa proizvodnje, može se utvrditi da sistem pripada varijanti 1.2 sa pojedinačnim tokovima procesnog tipa.

Ako bi se operacije od TP1 do operacije TP10 zanemarile ili se posmatrale kao pripremni period onda bi se ovaj sistem posmatrao kao 2.1 varijantu toka.

Nakon dobijanja rezultata iz predhodne analize, gde je varijanta toka 2.1 koja je utvrđena odnosom relevantnih grupa veličina za dati proizvodni sistem, ritam toka je definisan kao ritam serija predmeta rada. Iz datih razloga prethodno je potrebno odrediti optimalnu veličinu serije predmeta rada. Razmatranjem optimalne veličine serije i

varijante toka, usvaja se period optimalnog plana – period puštanja serija u procesu:  $in \approx 100 \text{ ser/god}$ .



Slika 1. Dijagram operacija prema utrošenom vremenu na godišnjem nivou

Za napred određen broj serija i redukovana količina vezanu za proizvod predstavnik dobija se optimalna veličina serija kao odnos:

$$n = q_{red}/in = 2\ 069\ 190/100 = 20\ 692 \text{ kom/ser}$$

Broj i veličina serije u posmatranom vremenskom periodu od jedne godine određuje ritam toka, što se može pretstaviti:

$$R = Ke / q_{red} = 180\ 000 / 2\ 069\ 190 = 0,086 \text{ min / kom.}$$

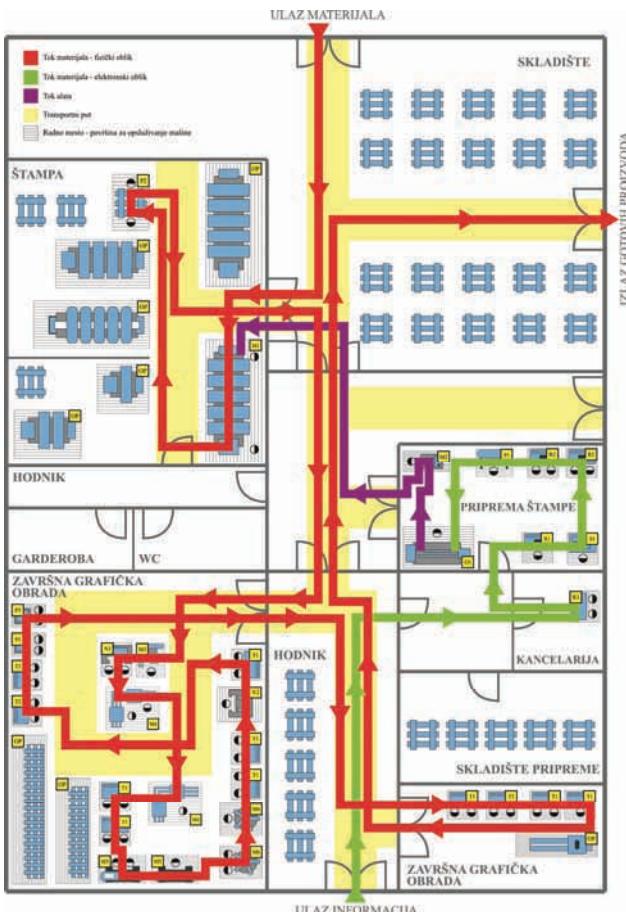
#### 6. PROSTORNA STRUKTURA - STANJE TOKA MATERIJALA

Grafički prikaz stanja toka materijala prikazan na (slika2.) prikazuje dug put toka materijala sa ukrštanjima, na slici prikazani crvenom bojom. Efekti ovakvog toka smanjuju vreme izrade proizvoda.

Grafički prikaz predloga revitalizacije na (slika3.) prikazuje promenu rasporeda prostorija u hali za proizvodnju sa promenom rasporeda tehničkih sistema.

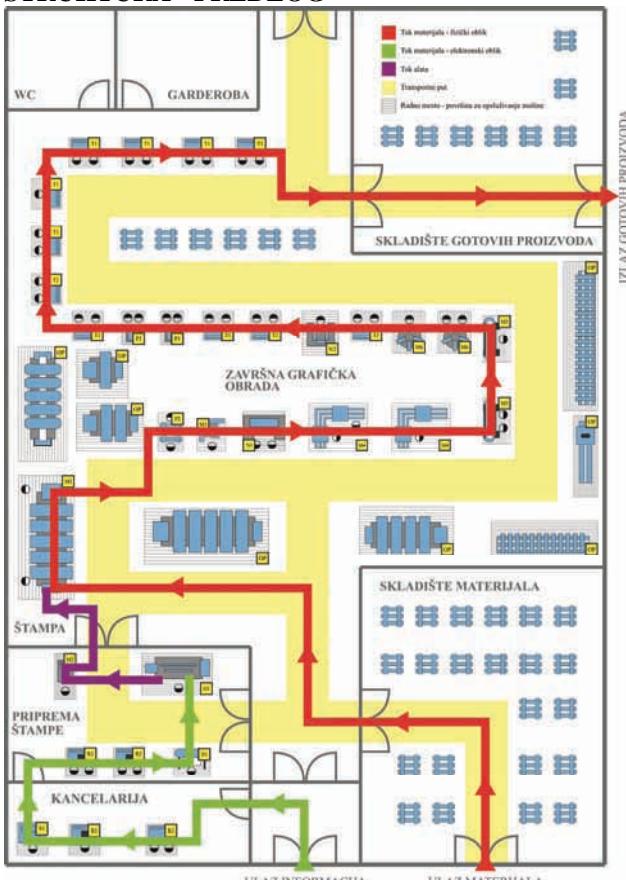
Na ovaj način se obezbeđuje najkraći put toka materijala i izbegavanje ukrštanja tokova materijala na transportnim putevima.

Cilj koji se ostvaruje je smanjeno vreme izrade proizvoda.



Slika 2. Prostorna struktura - stanje toka materijala

## 7. TOKOVI MATERIJALA, PROSTORNA STRUKTURA - PREDLOG



Slika 3. Tokovi materijala, prostorna struktura - predlog

## 8. ANALIZA STANJA

### Analiza gubitaka, uočavanje problema

Prvi uočeni gubitak je u pogonu završne grafičke obrade. Gubitak koji nastaje usled nedostatka mašina. Povećava se vreme isporuke gotovih proizvoda, iz tog razloga tržište zahteva manju cenu na osnovu čega se umanjuje profit. Pored toga javlja se i gubitak usled troškova angažovanja velikog broja radnika.

Drugi uočeni gubitak se odnosi na vreme izrade proizvoda. Usled dugog toka materijala koji su u radu posebno obrađeni i prikazani grafički.

Treći oblik su gubici usled oštećenja materijala na kome se štampa. Kod papira manje gramature od  $40 \text{ g/m}^2$  do  $90 \text{ g/m}^2$  usled vlažnosti prostorija dolazi do oštećenja odnosno do upijanja ne dozvoljene količine vlažnosti koja se kasnije odražava na rad maštine za štampu. Neophodno je materijal poslati na naknadno sušenje ili ga odstraniti i stampati na novom papiru. Kod papira sa višom gramaturom od  $190 \text{ g/m}^2$  do  $300 \text{ g/m}^2$  ovaj problem je manje izražen. Zbog povećanja vlažnosti prostorija mogu se javiti problemi i kod boje.

Četvrti gubitak su mehanička oštećenja paleta sa tabacima koja se nalaze u skladištu. Najčešća su oštećenja nastala viljuškarem usled nedostatka prostora za pravilno rukovanje kao i oštećenja gotovih proizvoda nastala na isti način.

Peti oblik gubitaka je nestručno rukovanje sa papirom. Ma taj način javlja, štamparski rečeno maklatura, odnosno pogrešni tabaci bilo da se radi o pogrešno oštampanim ili isprljanim tabacima. Ovakvi tabaci se uglavnom koriste za podešavanje maštine za novi posao. U ukupnoj godišnjoj proizvodnji uočena je velika količina. Na taj način se stvara gubitak. Ovakve greške se u najgorem slučaju javljaju u finalnoj obradi proizvoda gde je gubitak najskuplji. Najčešće su to: pogrešno sečenje na format, pogrešno podešena ili pogrešno korišćena mašina za povez sa žicom, kao i pogrešno postavljanje bloka knjige ili korice u mašini za lepljenje.

## 9. PREDLOG MERA ZA REVITALIZACIJU

### Hronološki red mera revitalizacije:

#### Promena prostorne strukture objekta

Na osnovu utvrđenih nedostataka kod tokova materijala u predlogu revitalizacije je izvršena promena prostorne strukture izmeštanjem zidova na nove pozicije bez promene spoljnjeg izgleda samog objekta. Novim rasporedom obezbeđen je nesmetan protok materijala bez pauza i po principu najkraćeg puta.

#### Nabavka novih mašina i alata

Ustanovljeni nedostaci maština u završnoj grafičkoj obradi se rešavaju nabavkom novih. Kupovinom dodatne maštine za savijanje tabaka, maštine za lepljenje korica i bloka kljige (binder) i maštine za sakupljanje sa 10 stanica. U okviru alata potrebna je nabavka ručne prese sa navojem, dva ručna viljuškara, ručnog alata za savijanje (bigovanje). Nabavkom ručnog alata se mogu raditi poslovi manjeg tiraža radi zadovoljavanja manjih potreba kupaca.

#### Razmeštaj mašina po predloženom rasporedu

Postavljanje novih i već postojećih maština vrši se prema novom rasporedu prostorne strukture iz predloga revitalizacije.

## **Provera ispravnosti mašina i finalna kontrola funkcionalnosti**

Usled transporta mašina dolazi do pomeranja određenih delova na mašini i može doći do havarija ili sitnih promena te je neophodna detaljna provera i podešavanje za neometano puštanje u rad. Ovaj posao obavljaju lica sa licencom za svaku mašinu.

## **Klimatizacija prostorija (zaštita od vlažnosti)**

Analizom gubitaka usled vlažnosti prostorija ustanovljeno je da je neophodna nabavka klima uređaja. Uređaji se postavljaju u celokupnom objektu i za to je zadužena spoljna firma za ugradnju klima uređaja.

## **Rasporedivanje štamparskog materijala u ulaznom skladištu**

Kao što se iz predloga prostorne strukture vidi dolazi do promene broja skladišta, sada postoje ulazno i izlazno. Pošto je objekat potpuno ispravljen zbog revitalizacije potrebno je uneti materijal potreban za štampu i rasporediti prema 5s metodu.

1. Sortiranje - *Sort,*
2. Uređivanje - *Set in Order, Stabilize,*
3. Čišćenje - *Shine,*
4. Standarizovanje - *Standardize,*
5. Održavanje - *Sustain.* [3]

## **Rasporedivanje na nove radne zadatke**

Nabavkom novih mašina u završnoj grafičkoj obradi smanjuje se potreba za brojem zaposlenih koji su obavljali ručne poslove. Obuka za rad na mašinama i rasporedivanje na nove radne pozicije.

## **Edukacija zaposlenih i usavršavanje**

Zaposleni se u toku realizovanja revitalizacije edukuju. U edukaciji za ispravno rukovanje mašinama učestvuju radnici iz pogona štampe i završne grafičke obrade, koji se obučavaju od strane spoljnih konsultanata. Zaposleni iz pripreme za štampu odlaze na kurseve novih softverskih alata i dizajnerskih programa gde će se usavršiti za izradu savremenog dizajna i na taj način uticati na kupce da se odlučuju na usluge štamparije "Mladost group".

## **Upoznavanje zaposlenih sa novim sistemom toka materijala**

Završnim izmenama prostorne strukture i novog rasporeda mašina potrebno je zaposlene uputiti na koji način da koriste celokupni pogon za proizvodnju. Upoznavanje sa tokom materijala i radnim pozicijama zaposlenih.

## **10. ZAKLJUČAK**

Nakon svih navedenih izmena proizvodni sistem se pušta u rad. Proveravaju se svi procesi izrade grafičkih proizvoda. U slučaju postojanja nedostataka može se odmah reagovati i otkloniti zastoj.

Analizom procesa proizvodnje proizvoda predstavnika došlo se do zaključka o nedostacima u samom procesu. Nedostaci su izdvojeni i posebno obrađeni da bi se revitalizacijom umanjili ili u potpunosti otklonili.

Proizvod predstavnik je knjiga mekog poveza. U procesu izrade proizvod prolazi kroz većinu operacija, uključuje najveći deo tehnološke opreme i koristi najviše radnih površina. Prolazi kroz sve prostorije i obilazi dug put do svog konačnog oblika. Zaključak je da je najrealniji oblik revitalizacije smanjenje tog puta.

Objekat se može klasifikovati kao hala sa demontažnim pregradnim zidovima. Pruža se mogućnost razmeštaja prostorija pomeranjem zidova bez velikih troškova. Nakon promene prostorne strukture vrši se promena rasporeda tehnoloških sistema. Razmeštaj u predlogu poboljšanja je urađen tako da se skraćuje put proizvodnje kao što se vidi upoređivanjem karti toka procesa. Ovakvim predlogom revitalizacije došlo se do značajnog skraćenja puta.

U analizi stanja put, od 137m je smanjen u predlogu na 89,5m. Količina kretanja je u postojećem sistemu 81421,6kgm a u predloženom 46361,5 kgm.

Umanjenjem količine kretanja smanjuje se i vreme izrade proizvoda što se direktno odražava na poslovanje preduzeća.

## **11. LITERATURA**

[1] Dr Dragutin Zelenović, Dr Ilija Ćosić, Dr Rado Maksimović, "Projektovanje proizvodnih sistema - tokovi materijala", Fakultet tehničkih nauka Novi Sad, 2003.

[2] Dr Ilija Ćosić, Mr Aleksandar Rikalović, "Projektovanje proizvodnih sistema", priručnik za vežbe, Fakultet tehničkih nauka Novi Sad, 2008.

[3] [www.lean.org](http://www.lean.org)

## **Kratka biografija:**



**Branislav Vujašković** rođen je u Loznicama 1983. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Grafičkog inženjerstva i dizajna – Revitalizacija proizvodnog sistema štamparije "MLADOST GROUP d.o.o." Loznica odbranio je 2013. god.



## UTICAJ HELVETIKE I ELEMENATA MODERNISTIČKOG DIZAJNA NA FORMIRANJE STAVA PREMA OGLASU I STAVA PREMA BRENDU

## INFLUENCE OF HELVETICA AND ELEMENTS OF MODERNIST DESIGN ON FORMATION OF ATTITUDES TOWARDS THE AD AND THE BRAND

Radmila Radivojević, Uroš Nedeljković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

### Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN

**Kratak sadržaj** – *Zbog naglog porasta upotrebe Helveticke u oblikovanju oglasa i promotivnog materijala poslednjih godina, analiziramo pravila oblikovanja istih i ključne faktore koji utiču na formiranje stava prema brendu i oglasu. Kako bi se ispitao uticaj Helvetike na formiranje stava prema oglasu i brendu, izvršeno je istraživanje kojim se upoređuje emocionalni odgovor potrošača na oglase oblikovane sa i bez Helvetike.*

**Abstract** – *Due to the recent sudden growth of Helvetica's popularity in forming ads and promotional material, we are analyzing the rules and guides for constructing a successful ad and crucial elements that influence the forming of consumers attitude towards the brand and the ad. To analyze the influence of Helvetica on forming attitude toward the ad and the brand, a research has been conducted in which the consumers emotions after exposing to the ads with and without Helvetica have been compared.*

**Ključne reči:** *Helvetica, stav prema brendu i oglasu*

### 1. UVOD

Obuhvatajući teoriju iz oblasti marketinga, brendiranja, psihologije potrošača, dizajna, efektnosti oglasa i metoda merenja iste, definišemo koji su to uslovi za formiranje pozitivnog stava prema brendu i oglasu i kojim metodama se ista može izmeriti. [1,2,3,4,5,6] Istiće se postojanje veze između tipografije i emocija i na koji način ista utiče na utisak, koji jedan brend, proizvod i kompanija ostavljuju na potrošača. [1,7] Izdvojivši Helvetiku kao najzastupljenije i najpopularnije tipografsko pismo današnjice, pokušaćemo da utvrdimo opravdanost njene česte upotrebe. Analizom pravila koje garantuju uspešan oglas, možemo utvrditi da li postoje tačno određena tipografska pisma koja će dati željene rezultate. Analizom tehničkih karakteristika i simbolike samog tipografskog pisma ukazali smo na razloge njene popularnosti i konstantne upotrebe u svim sferama industrije kao i na razne pojave u društvu koje dovode Helvetiku na nivo brenda, dogme i standarda koje predstavlja merilo za dobru tipografiju.

### NAPOMENA:

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio mr Uroš Nedeljković, docent.**

### 2. SNAGA FONTA

Tipografski dizajn i njegova pravilna upotreba, preduslov su za postizanje dobre marketinške komunikacije. Laičko uvreženo mišljenje je da tradicionalni fontovi imaju topao, prijateljski osećaj dok moderni fontovi imaju hladan, poslovni karakter. Boser [1] navodi da delić milimetra može da deli font između vizuelno privlačnog i odbojnog. Raspravljaljо se i o polovima fontova. Dejvis [1] navodi da su tradicionalni, pravougaoni fontovi muževni, dok su zaobljeni i kurzivni, ženstveni. Spiekerman i Ginger navode da zbor tipografije može manipulisati značenje reči [1]. Kostelnick [8] navodi da vizuelni utisak tipografije i drugih elemenata može uticati na celokupno raspoloženje i vizuelnu tekstuру. Kostelnick i Roberts [8] tvrde da font može delovati komično, ozbiljno, formalno, prijateljski, tehnički itd. Dakle postoje studije koje dokazuju da način na koji se tipografija koristi u grafičkom dizajnu može iskazati emocije i formirati stavove, ali to podrazumeva pitanje: Da li se font sam po sebi može nazvati emocionalan? Henderson et al. postavljaju pitanja "Da li se može reći da su fontovi koji su pravilniji i jasnih linija, tako reći geometrijski, manje emocionalni? Da li je Helvetica manje emocionalna od Future ili Avant Garda? Koji font je prikladan za određenu priliku i nameru?" [7].

Henderson et al. [7] u cilju olakšavanja procesa izbora fonta za izradu grafičkog proizvoda kojim bi privukli tačno određene ciljne grupe, ispituju epitete koji se mogu dodeliti fontovima kao što su inovativan, miran, dopadljiv, interesantan, formalan, jak, topao, iskren, poznat, emocionalan, muževan/ženstven i privlačan. Dolaze do zaključka da font ima snažan uticaj na formiranje utiska o brendu odnosno kompanije koja se predstavlja [7]. Potreba pripisivanja ljudskih karakteristika fontovima, dodeljujući im time dublje značenje i karater, svedoči da oni predstavljaju mnogo više od jednostavnog sredstva za prenos poruke.

Nekoliko studija bavilo se vezom između tipografije, percepције brenda i pamćenja potrošača. Bartram i Rov ukazuju [8] da potrošači imaju ograničenu mogućnost pamćenja asocijaciju na font, kao što su elegancija, moć i novitet. Dalja istraživanja otkrila su, da fontovi poseduju određen semantički karakter i da je određeni font efektivan ukoliko deli slične osobine sa proizvodom koji se reklamira [9, 10]. Čilders i Jas [10], ispitivali su uticaj tipografije na ubeđenja kupca, percepцију brenda i pamćenje brenda. Dokazano je da semantičke asocijacije koje nose tipografska pisma, značajno utiču na percepцију

reklamiranog brenda. Analizom interakcije tipografije sa ostalim elementima oglasa, dokazano je da se najbolje pamćenje brenda postiže ukoliko su svi elementi oglasa (semantičke asocijacije pisma, vizuelni i verbalni registar propagandne poruke) dosledni i konstantni. Samim tim dokazano je da tipografski elementi u marketinškoj komunikaciji imaju značajnu ulogu prilikom percepcije i pamćenja potrošača [9,10]. Imajući u vidu ova otkrića, autori [10] smatraju korisnim za istraživanje (odnosno merenje efikasnosti oglasa), koncipirati tipografska pisma kao samostalne komponente koje prenose značenje, koje su potrošači mogli da vide i uskladiše u memoriji, kao čvorišta u semantičkoj mreži.

### 3. HELVETIKA KAO TREND

Helvetica je osnovni simbol modernizma u dizajnu. Modernizam je pravac misli koji promoviše moć ljudskog bića da stvara, unapređuje i oblikuje okolinu uz pomoć naučnih dostignuća, tehnologije i savremene tehnike. U dizajnu, ovaj stil karakteriše se jasnim i čistim linijama, organizacionom mrežom, jednostavnosću i malim brojem detalja i elemenata. Modernizam je uvek bio simbol za inovativnost, budućnost i napredak.

Krajem 50ih godina prošlog veka, stupajući na scenu, Helvetica vrlo brzo zadobija veliku popularnost i održava istu više od pola veka. Postojale su naravno povremene oscilacije u popularnosti, najosetnije za vreme 60ih i 90ih godina. I u jednom i u drugom periodu dizajneri su bili prezasićeni monotonošću i sveprisutnošću Helvetike i elemenata modernizma tako da traže bilo koje drugo rešenje. Time odlaze u potpuno drugu krajnost. U periodu psihodelije 60ih i 70ih promovišu ornamente, spirale, fraktale, mnoštvo jarkih boja i rukom pisane fontove. Tokom 90ih u periodu post-modernizma dizajneri se opredeljuju za haotičan, neorganizovan redosled grafičkih elemenata koji se preklapaju, uz upotrebu najrazličitijih mogućih sredstava za oblikovanje vizuelnog identiteta koji je bio nalik svemu drugom, sve samo ne onome što je Helvetica predstavljala. No ipak sa krajem post-modernizma, društvo se okreće novoj epohi. Nagli razvoj kompjuterskih tehnologija daje prividnu sliku budućnosti. Akcenat je opet na jednostavnosti, efikasnosti i brzoj razmeni informacija. A kako ih bolje preneti nego uz upotrebu Helvetike. Krajem 90ih godina dvadesetog veka sa razvojem kompjuterskih tehnologija, personalni računari dobijaju mesto u svakodnevnom životu čoveka, kako na poslovnom tako i na privatnom planu. Programi za obrodu teksta, grafika i slika postaju dostupni svima a samim tim raste i broj zainteresovanih za grafički dizajn i oblikovanje. Više nije potrebno izučavati zanat grafičkog oblikovanja i provoditi sate oblikovajući jedan grafički proizvod. Sada je to dostupno svima i izvodljivo je u samo nekoliko jednostavnih koraka.

Jednostavnost i veoma jasna pravila modernističkog dizajna, veoma pogoduju samoprovazanim samoukim dizajnerima i umetnicima. Potrebno je samo ispratiti jednostavna uputstva i dobiti vrhunski dizajnerski proizvod. Uz pomoć savremene tehnike i tehnologije, upotreboti Helvetike kao da saopštavate, "Ja sam moderan ja sam budućnost".

Istovremeno, tržište postaje preplavljenog proizvodima obeleženim Helvetikom. Iako ona nikad nije nestala i

njena popularnost se znatno menjala u toku godina, uvek je bila prisutna u nekoj meri u životima potrošača. Međutim, nikada kao danas pojedinac nije bio svestan njenog prisustva i svesno bira baš proizvode koji nose Helvetiku u svom logotipu ili oglasu. Helvetica postaje obeležje koje saopštava da je upravo ovo proizvod budućnosti. Font koji se godinama provlačio kroz sve segmente života kao neutralan i neprimetan, sada dolazi u krupni plan kao jedini pravi i racionalni izbor pri grafičkom oblikovanju. Helvetica postaje trend koji diktira pravila grafičkog oblikovanja i dizajna. Od ambalaže, štampanih medija, oglasa, plakata, saobraćajnih znakova, televizije, ona je svuda. Dobila je status sigurnog fonta. "Kada ne znate kako nešto da dizajnirate, upotrebite Helvetiku i izgledće dobro." - Manuel Krebs, Norm [11].

### 4. HELVETIKA KAO BREND

#### 4.1 Modernizam 8.0 i „zombi modernizam“

Dva nova termina razvijena od strane američkog grafičkog dizajnera i kritičara. Džefri Kidi (Jeffery Keedy ili Mr. Keedy). Analizirajući današnje pojave u dizajnu, on upoređuje modernizam kakav je nekada bio i današnje trendove, dolazeći do termina modernizam 8.0 i "zombi modernizam".

Dizajneri danas, bez mnogo razmišljanja i truda, vođeni isključivo željama kupca, usvajaju oprobane ideje a kao osnovno izražajno sredstvo koriste, naravno Helvetiku. Sa druge strane, kupci, potrošači, publika i šira javnost uopšte, bez pogovora prihvata sve što joj je servirano. Teško bi bilo optužiti bilo koga za plagijat, jer sve izgleda slično, ništa se ne izdvaja i ništa nije upečatljivo. Iz tog razloga, upotreboti elemenata modernizma imate najveće šanse da prođete nekažnjeno. Grafički dizajn je postao profesija orijentisana isključivo na pružanje usluge, koja organizuje i daje formu idejama komercijalnih klijenata. Grafički dizajneri su postali oruđe, umesto proizvođača ideja, poruka i proizvoda. Kidi želi da ukaže na opšte shvatanje da je modernizam stvorio dizajn. Ukoliko koristite elemente iz bilo kog perioda koji prethodi istom, vi nikako niste dizajner, već komercijalni umetnik, slovoslagач ili štampar. U svim ostalim granama umetnosti, književnosti, slikarstva ili muzike, modernizam je bio samo jedna faza u nizu mnogih. Međutim, dizajn je veoma mlada veština koja nema iza sebe toliku istoriju kao i ostale grane umetnosti, i svoj procvat doživjava u modernizmu. Kada se era modernizma okončala u ostalim granama umetnosti i života, dizajneri nisu bili spremni da prihvate tu činjenicu nestanka njihove ideologije. Ovaj nastavak korišćenja i prolongiranja stila koji je "mrtav", Kidi naziva "Zombi Modernizam [13].

Post-modernizam je vrlo oštro osuđivan, kao neozbiljan, nejasan i nepraktičan, potpuni haos i negacija svega što je razumno i racionalno.

Sa druge strane, osnovne odlike modernizma, njegova pragmatičnost i jasnoća, čiste i jasne poruke, omogućuju nesmetanu komunikaciju i prenos poruka bez prenesenog i skrivenog značenja ili simbolike. Modernizam ne stvara komplikacije pri sukobu mišljenja, pitanja rase, pola, godina, verske ili nacionalne pripadnosti i geografskog podnevlja što je smatrano veoma bitnim kod promocije

proizvoda i usluga na globalnom nivou. Postmodernizam je, ipak imao veliku ulogu u isticanju razlika, postavljajući pitanja koja su vezana za probleme u već pomenutim sferama života. Vrlo nepovoljno, ukoliko promovišete jedan proizvod, sa istom porukom, na svetskom tržištu. Modernizam u osnovi predstavlja pobunu protiv konzervativnih vrednosti realizma. Ali samom težnjom da se vrati osnovne vrednosti modernizma, dolazimo do ideologije konzervativizma. Tako da modernizam više nije stil, već ideologija. Kidi smatra da su stilovi i fontovi koji se smatraju klasičnim, taj status su dobili samo zato jer njihovom upotrebo imate manje šanse da napravite loš dizajnerski proizvod i da se osramotite [12]. S obzirom da danas niko ne želi da reskira, svi se okreću najjednostavnijem rešenju [12]. U borbi za svoje parče hleba, dizajneri se moraju osigurati da su njihovi radovi i stil prihvaćeni i priznati, što opet vodi do ponovnog korišćenja već uvelikoj oprobane i proverene ideje. "Dobro je, zato što je razumno. Na čelu sa Helvetikom, naravno" [12].

Umetnost postoji van društva i njen zadatak je da ga kritikuje i opisuje, dok dizajn postoji unutar društva i očekuje se da bude pragmatičan i da služi društvu.

Prema Kidiju [12] modernizam 8.0 usvaja elemente modernizma i post-modernizma, gde vidimo uređene strukture i sisteme zajedno sa upotrebotom svakodnevnih uobičajenih elemenata, pri čemu treba ostvariti utisak "ne-dizajna". Praćenjem trendova pop kulture, dizajneri se više ne nadmeću i ne stavlju pred sebe izazove, već samo obavljaju rutinske radnje bez rizika i inovativnosti. Teži se "ne-dizajniranom" stilu, propagirajući da ako je nešto dizajnirano ili ako mu je posvećena prevelika pažnja, to izgleda veštačko. Bez pokazivanja ličnog stila ili veština i iskustva.

## 4.2. Uticaj helvetica na brend

Sa navršavanjem 50 godina postojanja, 2007 godine, Helvetica dobija i svoj film. Dokumentarac u režiji Garija Hustvita (Gary Hustwit) predstavlja omaž ovom tipografskom pismu i sve što ono predstavlja. Hustvit je oduvek bio fasciniran grafičkim dizajnom i smatra da je dobar dizajn jednostavan, jasan, trajan, poseduje svrhu i smisao. "On čini vaš život lepšim i jednostavnijim" [14]. Tog trenutka Helvetica postaje zvezda. Poput osobe, zadobjija ljudske osobine i klub obožavalaca. Ona više nije samo sredstvo kojim ćete iskazati poruku, već i sama postaje poruka. Helvetica postaje simbol za modernog i svestranog, globalno osvešćenog čoveka okrenutom budućnosti i tehnologiji. Pronalazi se na garderobi, kuhinjskom, kancelarijskom priboru, u formi nameštaja, ukrasa, nakita. Izgleda da značenje poruke više nije bitno, važno je da je ispisana Helvetikom. U ovoj pojavi ogleda se aspekt kulture brenda. Potrošači su na emocionalnom nivou povezani sa brendom i postoji snažna simbolička vrednost brenda za potrošače.

Možda upravo zbog ove pojave, masovne hysterije izazvane Helvetica brendom, mnoge kompanije se odlučuju za upotrebu Helvetica u oblikovanju svojih vizuelnih identiteta. Koristeći već poznati brend za oblikovanje sopstvenog, očekuju pozitivan transfer koji donosi uspeh. Ono što ne bi moglo proći nekažnjeno u drugim slučajevima (npr. upotreba poznate Coca Cola ili Marlboro crvene boje ili fonta) ovde sasvim ostvarljivo,

jer je Helvetica već nebrojeno puta korišćena i nemoguće je bilo koga optužiti za plagijat.

Brend ima zadatak da osigura kvalitet pri svakoj kupovini, olakša donošenja odluke i smanji rizik od kupovine neželjenog proizvoda nezadovoljavajućeg kvaliteta. Zbog toga čini se da Helvetica ima zadatak da osigura kvalitet pri oblikovanju grafičkih proizvoda i pruži osećaj sigurnosti kako kod potrošača tako i kod proizvođača koji smatraju da upotrebotom Helvetike, čine najbolje za sopstvenu promociju. Ona sama povećava vrednost robne marke i/ili dizajnerskog proizvoda, jer kao garancija kvaliteta utiče na vrednost brenda. Imidž koji brend sa sobom nosi je jedna od osnovnih vrednosti brenda za potrošača. Imidž koji Helvetica sa sobom nosi povlači epitete kao što su jednostavno, jasno, brzo i efikasno ali i stabilo i pouzdano. Helvetica nosi epitet kvaliteta i bezvremenosti, poreklo koje je utemeljeno godinama korišćenja iste u oblikovanju nekih od najstabilnijih i najpoznatijih svetskih brendova.

Prateći pravila uspešnog dizajniranja oglasa, dolazimo do pojmove lakoće opažanja, jednostavnosti poruke, repeticije i kontrasta. U sve ove zahteve, Helvetica se vrlo jednostavno uklapa, okarakterisana čistim i jasnim linijama i dizajnom. Lakoća opažanja i brzina usvajanja poruke ispisane Helvetikom, njene su osnovne karakteristike. Toliko puta uoptrebljena, zaista ostavlja osećaj sigurnosti i prepoznatljivosti. Olakšava izbor kako kupcima pri izboru proizvoda tako i proizvođačima pri oblikovanju promotivnog materijala.

Masovna upotreba Helvetica u izradi vizuelnog identiteta brenda i promotivnog materijala, navodi nas na pitanje, da li zaista upotreba Helvetica deluje, ukoliko ne uvek pozitivno, onda barem neutralno na potrošača, omogućujući time uvek uspešnu reklamnu kampanju, čineći time sredstvo kojim se kompanije ograđuju od negativnih emocija i loših promocija izazvanih lošom promotivnom kapanjom i vizuelnim identitetom [11].

## 5. METOD

Poslednjih godina je primećen rast popularnosti, i ovako već sveprisutne Helvetica u oderđenim grupama proizvoda namenjenim mlađoj populaciji. Posebno je primetan nagli rast popularnosti upotrebe Helvetica u modnoj industriji pri oblikovanju logotipa i reklamnih kampanja. Brendovi koji oblikuju svoje logotipe Helvetikom, pretežno su okrenuti mlađoj populaciji čiji pripadnici su itekako svesni njenog simboličnog značenja i značaja raspoznavanja iste.

Iz analiziranog i ovde navedenog pretpostavilo se empirijsko pitanje o uticaju Helvetica i elemenata modernističkog dizajna na formiranje potrošačevog stava prema brendu i oglasu. Ovim istraživanjem pokušali smo da utvrdimo da li zaista postoji ciljna grupa kojoj se proizvod sa Helvetikom uvek može prodati i kakav je uticaj Helvetica na šire grupe potrošača. Da li se karakter Helvetica kao neutralnog, opšte primenljivog fonta danas izgubio i da li je ona dobila tačno utvrđene karakterne osobine i postala obeležje ograničenog broja „obožavalaca“ čime se njena upotreba znatno ograničava.

Kako bismo objasnili pojавu masovne upotrebe Helvetica u oblikovanju promotivnog materijala i formiranju imidža brenda, analizirali smo osnove fomiranja stava prema

brendu i oglasu i pokazatelje uspešnosti oglasa i potom ispitali ulogu Helvetike kao osnovnu komponentu (nezavisnu varijablu) za pobuđenje pozitivnog emotivnog odziva potrošača. Istraživanje je obuhvatilo 60 ispitanika, oba pola, u rasponu godina od 15 do 35, sa i bez formalnog znanja iz grafičkog oblikovanja i tipografije. Upitnik se sastojao od 20 različitih oglasa koji su podeljeni u 4 grupe: sportska oprema i oprema za ekstremne sportove, obuća, džins i konfekcija. Oglasi su se odnosili na brendove poznate i dostupne na teritoriji Srbije. Sa aspekta grafičkog oblikovanja, birani su oglasi koji sadrže izražene tipografske elemente i poruku u odnosu na ilustracije, fotografiye ili druge grafičke elemente. U svakoj grupi postojao je jedan oglas oblikovan Helvetikom i četiri oglasa oblikovanih različitim tipografskim pismima. Ispitanici su imali zadatku da za svaki oglas popune SAM skalu koja je obuhvatala 7 stupnjeva za zadovoljstvo, uzbudjenje i dominaciju [15]. Zatim, ispitanici su imali zadatku da na skali ocene stav prema oglasu (Aad) i stav prema brendu (Ab).

## 6. ZAKLJUČAK

### Nalazi istraživanja u kratkim crtama<sup>1</sup>:

Istraživanje je pokazalo da različite grupe brendova pokazuju raličite rezultate kod ispitanika. Helvetika neće na svakoj grupi proizvoda izazvati najpozitivnije utiske, ali i izrazito negodovanje je redak slučaj. Trend koji uviđamo u svakodnevnom životu ovde je takođe potvrđen, da postoji tačno utvrđena grupa ljudi koja prepoznaće i koristi Helvetiku u svakodnevnom životu i svesno bira proizvode koji su njome obeleženi. Upravo je to slučaj sa brendovima u industriji odeće i obuće kao što su Bench, Fred Perry, Burton, Billabong, Superdry, American Apparel, Vans, Desigual i brojni drugi. Svi brendovi poseduju logotip i oglase (takođe u sve većoj meri i web sajtovu) oblikovane Helvetikom. Ono što je još zajedničko za ove grupe brendova je da su namenjeni tačno utvrđenim ciljnim grupama. Svi su namenjeni mlađoj, urbanoj, modernoj populaciji. Zajednički entimem svih ovih propagandnih poruka mogao bi glasiti: Noseći proizvode nekih od ovih brendova, vi se izdvajate u moru „običnih“ ljudi, pokazujete svoje stavove o muzici, umetnosti, kulturi, politici, tehnicu; uz pretpostavku da se može čak utvrditi i profesija potrošača, samo na osnovu jednog pogleda na odevnu kombinaciju.

## 7. LITERATURA

[1] Thangaraj, J. "Fascinating fonts; Is the power of typography a marketing myth?" PRism 2. Available at: <http://praxis.massey.ac.nz> (2004)

[2] Salice, Valentina "The role of emotions in advertising and their relation to effectiveness: theoretical foundations

and empirical evidences" Copenhagen Business School (2008)

[3] Poels, Karolien, Dewitte, Siegfried "How to Capture the Heart? Reviewing 20 Years of Emotion Measurement in Advertising" SSRN Electronic Journal (2006)

[4] M. Kumar, N. Garg "Aesthetic principles and cognitive emotion appraisals: How much of the beauty lies in the eye of the beholder?"; Journal of Consumer Psychology (2008)

[5] Paul Hekkert "Design aesthetics: principles of pleasure in design"; Psychology Science, Vol 48 (2006)

[6] Hemant Bamoriya, Rajendra Singh "Attitude towards Advertising and Information Seeking Behavior" European Journal of Business and Management (1997)

[7] Pamela W. Henderson, Joan L. Giese, Josef A. Cote . "Impression management using typeface design" (1999)

[8] Eva R. Brumberger, „The Awareness and Impact of Typeface Appropriateness“ Technical Communication, Volume 50, Number 2, (May 2003).

[9] Bianca Grohmann "Does Type Font Affect Consumers' Brand Memory?" Halifax, Nova Scotia. John Molson School of Business (2008)

[10] Childers, T. L., Jass. "All dressed up with something to say: Effects of typeface semantic associations on brand perceptions and consumer memory", Journal of Consumer Psychology (2002)

[11] Rudy VanderLans, "Helvetica again", Emigre No.65, (2003)

[12] Jeffery Keedy, "Design Modernism 8.0", Emigre No.64 (2003)

[13] Jeffery Keedy, "Zombie Modernism", Emigre No.70 (2004)

[14] Gary Hustwit "Helvetica" GaryHustwit, Swiss Dots, Veer <http://www.helveticafilm.com> (2007) USA

[15] Lang, P. J. "Behavioral treatment and bio-behavioral assessment: Computer applications." In J. B. Sidowski, J. H. Johnson, & T. A. Williams (Eds.), "Technology in mental health care delivery systems" (pp. 119–137). Norwood, NJ: Ablex. (1980).

### Adrese autora za kontakt:

**Radmila Radivojević**

E mail: [radmila.radivojevic@gmail.com](mailto:radmila.radivojevic@gmail.com)

**Uroš Nedeljković**

E mail: [urosned@uns.ac.rs](mailto:urosned@uns.ac.rs)

<sup>1</sup> Zbog ograničenog obima ovog rada, detalji ovog istraživanja, metod i analiza rezultata mogu se pročitati u master radu dostupnom u biblioteci Fakulteta tehničkih nauka pod naslovom "Uticaj Helvetike i elemenata modernističkog dizajna na formiranje potrošačevog stava prema brendu i oglasu" autor Radmila Radivojević.



## KORELACIJA IZMEĐU FORMALDEHIDA I OZONA U SITO ŠTAMPI

## CORRELATION BETWEEN FORMALDEHYDE AND OZONE IN SCREEN PRINTING

Milena Došenović, Vesna Kecić, Jelena Kiurski, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

### Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN

**Kratak sadržaj** – Na osnovu merenja koja su izvršena u sito štamparijama u Novom Sadu, detektovano je prisustvo aldehida i ozona u vazduhu u pet različitih postrojenja. Ova ispitivanja prvi put su urađena u Novom Sadu i pružaju eksperimentalne podatke o zagađenju vazduha u sito štamparskim postrojenjima. Rezultatima je istaknuto da u sito postrojenjima štamparski procesi generišu formaldehid u radnoj sredini, a visoke koncentracije ukazuju na visok rizik od zagađenja i za zdravlje radnika. Korelacioni dijagram formaldehida i ozona ukazao je da male koncentracije ozona utiču na povećanje koncentracije formaldehida, te bi dalje praćenje promene koncentracije ovih elemenata moglo da potpomognu u proceni rizika izloženosti radnika u sito štamparijama.

**Abstract** – Based on the measurements that were made in screen printing facilities in Novi Sad, it was detected the presence of aldehyde and ozone in the air in five different facilities. These tests were first conducted in Novi Sad and provide experimental data on air pollution in screen printing facilities. The results pointed out that screen printing processes generate formaldehyde in the workplace, and high concentrations indicate a high risk of pollution at workers health. Correlation diagram of formaldehyde and ozone indicated that low concentrations of ozone increases concentrations of formaldehyde, and further monitoring concentrations of these elements could assist in assessing the risk of exposure to workers in the screen printing facilities.

**Ključne reči:** Formaldehid, ozon, sito štampa, radna sredina

### 1. UVOD

Sito štampa se smatra najuniverzalnijom metodom štampe. Predstavlja tehniku propusne štampe kod koje se otisak dobija protiskivanjem boje kroz štamparsku formu, tj. sito koje je zategnuto na drveni ili aluminijumski ram. Podloge (substrati) u tom procesu mogu da budu plastika, papir, karton, drvo, tekstil, keramika, metal, koža i mnoge druge.

Kvalitet štampanja sitnog teksta je takav da se oština ivica ne gubi čak ni prilikom desetostrukog uvećanja, a otporan je i na kiselinu i može se koristiti i kod ploča elektronskih štampanih kola, gde širina linije može da bude tek 0,1 mm.

### NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji je mentor bila dr Jelena Kiurski, redovni profesor.

Oko 70% zagađujućih materija klasifikovano je u grupu opasnih zagađujućih materija: HAPs (Hazardous Air Pollutants) i VOCs (Volatile Organic Compounds). Sito štampa kao jedan od najzastupljenijih proizvodnih procesa grafičke industrije može da zagađuje vodu i zemljište usled ispuštanja velike količine otpadnih voda sa visokim nivoom toksičnih materija i da generiše velike količine čvrstog otpada.

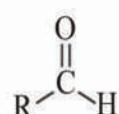
Zagađenje ambijentalnog vazduha potiče od direktnе emisije gasova i para toksikanata koji uključuju primarne zagađujuće materije, kao i moguće fotohemijske prekursore i sekundarne zagađujuće materije formirane u gasnoj fazi.

Među brojnim zagađujućim materijama u ambijentalnom vazduhu formaldehid i ozon imaju izuzetan značaj zbog velike reaktivnosti i prisutnih lako isparljivih organskih supstanci u zatvorenom prostoru, koje iniciraju njihov nastanak.

Cilj ovog rada je bila procena moguće veze između registrovanih koncentracija formaldehida i ozona u radnom prostoru sito štamparija na teritoriji Novog Sada.

### 2. FORMALDEHID

Formaldehid (IUPAC-metanal) kao prvi član homologog niza acikličnih aldehida, predstavlja organsko jedinjenje sa kiseonikom koje sadrži karbonilnu grupu kao funkcionalnu grupu ( $>\text{C=O}$ ) (slika 1), a nema izomera.



Slika 1. Opšta formula aldehida

S obzirom na to da su polarna jedinjenja, kod aldehida postoje intermolekulare dipol-dipol interakcije, usled čega su njihove tačke ključanja više nego tačke ključanja odgovarajućih jedinjenja slične molekularne mase. Tačke ključanja rastu sa povećanjem broja ugljovodonikovih atoma (tabela 1). Niži aldehidi se dobro rastvaraju u vodi zbog odsustva vodoničnih veza [1, 2].

Tabela 1. Fizičko-hemijske karakteristike formaldehida

Relativna gustina	0,82 g/cm <sup>3</sup> gas, 1,081-1,085 g/cm <sup>3</sup> rastvor
Temperatura ključanja	-19 °C gas, 96 °C rastvor
Temperatura samopaljenja	430,3 °C
Temperatura očvršćavanja	-118 °C rastvor
Granica eksplozivnosti	7-73 vol% u vazduhu
pH vodenog rastvora	2,8-4,0

Formaldehid se proizvodi katalitičkom oksidacijom metanola uz srebro kao katalizator [3]:



Formaldehid učestvuje u brojnim reakcijama u kojima ne učestvuju ostali aldehydi zbog toga što ima samo vodonikove atome vezane za karbonilnu grupu i reaktivniji je od ostalih aldehyda, odnosno ima samo jedan ugljenikov atom, te ne može sam sa sobom ulaziti u adicije aldolnog tipa. Rastvor formaldehida lako polimerizuje, čak i pri niskim temperaturama, pri čemu nastaju polimeri koji zamčuju rastvor. Potpunom oksidacijom se razgrađuje na ugljen-dioksid i vodu [1, 4].

### 2.1. Primena formaldehida

Formaldehid je stekao veliku primenu usled velike reaktivnosti, neobojenosti, čistoće u komercijalnoj formi i niske cene. Upotrebljava se i kao sredstvo za dezinfekciju i konzervisanje bioloških uzoraka. Glavna primena formaldehida ogleda se u proizvodnji sintetičke smole, kondenzacijom sa ureom, melaminom i fenolom. Heksametilen tetramin ili para formaldehid mogu zameniti formalin u proizvodnji sintetičkih smola koje se koriste kao adhezivi pri izradi iverice, prenosivih ploča i šperploča.

U papirnoj industriji formaldehid i njegovi derivati doprinose dobrom vlaženju papira kao i otpornosti od gužvanja i klizanja. Formaldehid se koristi u fotografskoj industriji jer učvršćuje i čini nerastvorljivim želatinske površine filma ili papira [3-5].

### 2.2. Dozvoljene granice izloženosti formaldehidu i uticaj na zdravlje čoveka u grafičkom okruženju

Na osnovu OSHA (Occupation Safety and Health Administration) standarda, maksimalno dozvoljena koncentracija formaldehida tokom osmočasovnog radnog vremena je 0,75 ppm, dok je maksimalno dozvoljena koncentracija formaldehida u toku petnaestominutnog perioda 2 ppm. Aktivni nivo formaldehida je 0,5 ppm. Ukoliko su koncentracije formaldehida iznad dozvoljenih, neophodno je vršiti stalni monitoring vazduha, kao i obezbediti medicinski nadzor [5].

Usled izloženosti uticaju formaldehida iznad dozvoljenih granica koncentracije mogu nastati različiti zdravstveni problemi. Negativni zdravstveni efekti u grafičkoj industriji su perutanje kože koje dovodi do dermatitisa, osetljivost kože i disajnih puteva. Izloženost formaldehidu duži vremenski period može da dovede i do apsorpcije formaldehida u telo uz oštećenja unutrašnjih organa, jetre, bubrega i pluća. Formaldehid takođe utiče na centralni nervni sistem i može da prouzrokuje negativne efekte, kao što su pospanost, otežana koncentracija, poremećaj u ravnoteži [5,6].

## 3. OZON

Ozon je gas koji se prirodno nalazi u zemljinoj atmosferi [7]. Na sobnoj temperaturi je nestabilan, plavičasto obojen, delimično rastvorljiv u vodi ali se lakše rastvara od kiseonika. Generiše se od električnih mašina, fotokopir mašina i elektrostatičkih avio čistača. Termički je nestabilan, što znači da se veoma brzo raspada

proizvodeći kiseonik iz kog je i nastao. Predstavlja jedno od najsnajnijih oksidacionih sredstava i dezinficijenasa, tako da se bez pripreme može koristiti za prečišćavanje vazduha, vode i otpadnih voda. U čistoj vodi ozon se zavisno od temperature i pH raspada na seriju slobodnih radikala koji kao prelazni oblik daju hidroksil slobodne radikale. Hidroksil slobodni radikali su mnogo jače oksidaciono sredstvo od ozona, čime se objašnjava mogućnost oksidacije organskih materija. U tabeli 2 su date osnovne fizičke karakteristike čistog ozona [8].

Tabela 2. *Osnovne fizičke karakteristike čistog ozona*

Tačka ključanja	-111,9 ± 0,3 °C
Tačka topljenja	-192,5 ± 0,4 °C
Kritična temperatura	-12,1 °C
Kritični pritisak	54,6 atm

### 3.1. Toksičnost ozona

Uprkos priyatnom mirisu ozona i pri veoma niskim koncentracijama, 0,1 mg/l je nepoželjna koncentracija za većinu ljudi jer iritira nosnu šupljinu, grlo i oči. Toksični efekti ozona nakon inhalacije se manifestuju u plućima. Različite vrste oštećenja pluća mogu biti trajna pod dejstvom ozona ili proizvoda njegove razgradnje [8]. Poznato je da visoka koncentracija ozona i aerosola imaju negativne efekte na ljudsko zdravlje. Vrlo često ne sasvim nove kopir mašine mogu biti snažan izvor štetnih materija. Fotokopir uređaj emituje zagađujuće materije kao što su VOC, formaldehid, ozon i azot-dioksid. Tokom rada fotokopir uređaja emisija ozona može da se poveća. Na osnovu istraživanja došlo se do rezultata da intenzivan rad fotokopir mašine u prostoriji povećava koncentraciju ozona i najveća prosečna koncentracija ozona tokom konstantnog rada kopir mašine je 166 µg/m<sup>3</sup> [9]. Dozvoljena granica za osmočasovnu izloženost ozonu iznosi 0,1 ppm. Takođe postoji i granica kratkoročne izloženosti (15 minuta) od 0,3 ppm [10].

### 3.2. Proizvodnja ozona u situ štampi

Kiseonik apsorbuje energiju UV zračenja na talasnim dužinama od 220 nm i manjim. Fotoni ovih talasnih dužina sadrže dovoljno energije da razbiju molekularne veze kiseonika (O<sub>2</sub>), pri čemu se dobijaju slobodni atomi kiseonika. Atomi se vezuju za druge molekule kiseonika iz vazduha, stvarajući molekule ozona (O<sub>3</sub>). Ozon apsorbuje UV zračenje većih talasnih dužina, smanjujući efikasnost zračenja i verovatnoću uspešnog očvršćavanja boje. Stoga je od ključnog značaja da UV lampa može da obezbedi dovoljan nivo ozračenja uprkos gubitku energije koja se troši na stvaranje ozona i njegove apsorpcije UV zračenja. Postoje specijalne kvarcne cevi koje emituju svetlost talasne dužine veće od 220 nm čime sprečavaju nastanak ozona, ali ovo neizbežno dovodi i do filtriranja nekih većih talasnih dužina UV zračenja, što može da ugrozi smisao čitavog poduhvata smanjenja količine ozona. Problem proizvodnje ozona je takođe pogoršan smanjenjem količine kiseonika u vazduhu, koji se troši na stvaranje ozona [11].

## 4. KORELACIJA IZMEĐU FORMALDEHIDA I OZONA

Uzorkovanje vazduha obavljeno je u 5 objekata sito štampe (1-5) sa manuelnim postupkom štampanja.

Kontinualno uzorkovanje je trajalo 4 sata. Uzorci vazduha su prikupljeni korišćenjem uzorkivača vazduha PRO-EKOS AT. 401X. Ambijentalni vazduh se infiltrira kroz Drechsel boce sa difuzerom koje sadrže apsorpcioni rastvor za formaldehid i ozon. Protok vazduha je 0,5 dm<sup>3</sup>/min. Intenzitet asporpcije je određen UV/VIS spektrofotometrijom (UV/VIS spektrofotometar DR 5000 HACH LANGE) pri talasnim dužinama od 580 i 325 nm karakterističnim za formaldehid i ozon, respektivno. Koncentracije formaldehida su utvrđene iz kalibracione krive dobijene na osnovu standardnih rastvora formaldehida [12]. Koncentracije ozona se takođe određuju iz kalibracione krive na osnovu standardnih apsorpcionih rastvora za ozon [13].

Mikroklimatski parametri su određeni primenom instrumenta Mannix DLAF-8000. Vrednosti temperature, relativne vlažnosti vazduha i osvetljenosti štamparskih objekata su prikazane u tabeli 3 [14].

Tabela 3. Vrednosti mikroklimatskih parametara u objektima sito štampe [14]

Sito štamparsko postrojenje	Mikroklimatski parametri		
	T (°C)	RH*(%)	LI**(lx)
1	19,3-21,3	41,3-45,6	99-870
2	19,1-21,8	38,9-52,1	85-340
3	23,6-24,2	38,3-50,3	265-447
4	25,8-28,2	48,0-53,9	493-1163
5	27,8-35,0	48,5-61,7	783-1076

RH\*- Relativna vlažnost

LI\*\* - Intenzitet svetlosti

Eksperimentalnim rezultatima je potvrđeno prisustvo formaldehida u okruženju sito štampe. Koncentracije formaldehida variraju od 0,413 do 0,836 ppm (tabela 4).

Tabela 4. Koncentracije formaldehida u objektima sito štampe [14]

Sito štamparsko postrojenje	Koncentracija (ppm)	MAC (ppm)	
		PEL*	STEL**
1	0,413		
2	0,678		
3	0,564		
4	0,451		
5	0,836	0,75	2

PEL\*- dozvoljena granica izloženosti

STEL\*\*-granica kratkotrajne izloženosti

Jedino peto postrojenje ima koncentraciju formaldehida iznad 0,75 ppm (kao PEL, odobrena granica izloženosti, propisana od strane OSHA). Koncentracija formaldehida je bila 1,11 do 1,82 puta niža od dozvoljene PEL vrednosti od 0,75 ppm (postrojenje 1-4), dok je u postrojenju 5 koncentracija formaldehida bila 1,11 puta veća od PEL vrednosti.

Prema vrednosti STEL (granica kratkotrajne izloženosti), koncentracija formaldehida u svim ispitivanim objektima je bila ispod 2 ppm [15]. Zasnovano na detektovanim i izračunatim koncentracijama formaldehida potvrđeno je

da su štamparski materijali (boje, razredivači za čišćenje i lepak) glavni izvori formaldehida u zatvorenom prostoru sito postrojenja [14].

Rezultati su takođe potvrdili i prisustvo ozona u okruženju sito štampe. Koncentracije ozona variraju od 0,839 do 3,997 ppm (tabela 5). Samo objekat 2 ima manju koncentraciju ozona od 0,1 ppm kao PEL vrednost propisane OSHA standardom. Svi ostali objekti imaju veće vrednosti od propisanih: u objektu 1 je vrednost veća za 0,2 puta, dok je u objektu 3 vrednost veća čak 4 puta od PEL vrednosti.

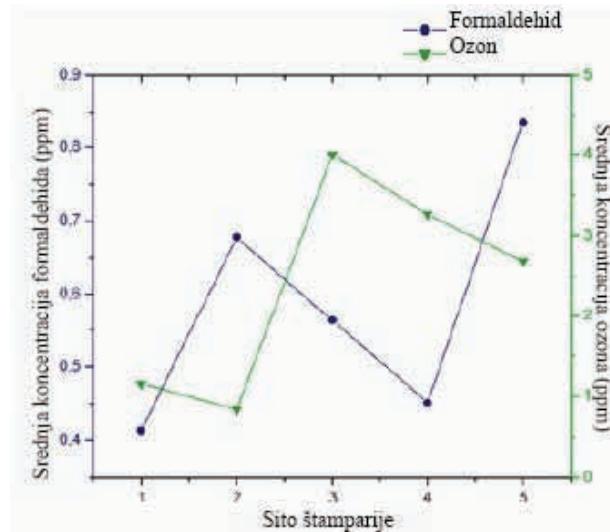
Tabela 5. Koncentracije ozona u sito štamparskim postrojenjima [14]

Sito štamparsko postrojenje	Koncentracija (ppm)	MAC (ppm)	
		PEL*	STEL**
1	1,154	0,1	0,1
2	0,839		
3	3,997		
4	3,265		
5	2,682		

Prema STEL vrednosti odnos izmerenih koncentracija ozona je isti kao i prema PEL vrednostima.

Ispitivanja su pokazala da je emisija ozona u zatvorenim postrojenjima sito štampe izazvala značajno povećanje ozona pri srednjim vrednostima temperature, oko 23-25°C i srednjim vrednostima relativne vlažnosti vazduha, oko 40-50%, što se vidi iz tabele 3. Takođe, velike registrovane koncentracije ozona su uzorkovane većim intenzitetom osvetljenosti u štamparijama 3, 4 i 5.

Uzajamna zavisnost koncentracije formaldehida i ozona je primećena u proučavanim postrojenjima sito štampe (slika 2). U štamparskim postrojenjima 1, 3 i 4 koncentracija ozona je bila veća od koncentracije formaldehida, dok je u štamparskim postrojenjima 2 i 5 situacija bila drugačija.



Slika 2. Korelacija između formaldehida i ozona

Stoga, povećana koncentracija formaldehida u postrojenjima 2 i 5 je izazvana značajnim porastom temperature i relativne vlažnosti vazduha. Pri srednjim vrednostima temperature, 23-25°C, relativne vlažnosti 40-50% i sa povećanom koncentracijom formaldehida,

povećava se znatno i koncentracija ozona. Na osnovu korelacionog dijagrama male koncentracije ozona uzrokuju povećanje koncentracije formaldehida (slika 2), s obzirom na to da je formaldehid intermedijer u fotokatalitičkom procesu oksidacije ugljovodoničnih lanaca uz pojavu CO kao glavnog elementa stvaranja efekta staklene bašte. To je samo dokaz da su konvencionalne boje i rastvarači, u osnovi organska složena lako isparljiva jedinjenja, glavni uzrok emisije formaldehida.

## 5. ZAKLJUČAK

Na osnovu merenja, koja su izvršena u sito štamparijama u Novom Sadu, detektovano je prisustvo aldehyda i ozona u vazduhu u pet različitih postrojenja. Koncentracije formaldehida i ozona su određivane UV/VIS spektrometrom na 580 i 352 nm. Opseg koncentracija formaldehida je od 0,413 do 0,836 ppm, dok koncentracija ozona varira od 0,839 do 3,997 ppm. Na osnovu dobijenih koncentracija i dozvoljene granice izlaganja od 0,75 ppm prema OSHA standardu, ukazano je da je koncentracija formaldehida u postrojenju 5 bila veća za 1,11 puta od propisanih vrednosti, dok je koncentracija ozona u postrojenju 3 bila 40 puta veća od vrednosti PEL. Korelacioni dijagram formaldehida i ozona ukazao je da male koncentracije ozona utiču na povećanje koncentracije formaldehida.

Rezultati u ovom istraživanju značajno doprinose boljem razumevanju izvora emisije i uticaja mikroklimatskih faktora na ambijentalnu koncentraciju ozona i formaldehida u okruženju sito štampe.

## 6. LITERATURA

- [1] O. Stojanović, N. Stojanović, Đ. Kosanović, "Štetne i opasne materije", Beograd, Rad 1984.
- [2] NIOSH. publications: Formaldehyde - Evidence of Carcinogenicity, 1985.
- [3] S. Lj. Vitorović, M. Skrlj, N.V. Mitić, S. Levata,: "Otrovne hemikalije u Jugoslaviji", Beograd, Poslovni sistem „Grmeč”-„Privredni pregled”, 1996.
- [4] C. R. Noller, "Kemija organskih spojeva", Zagreb Tehnička knjiga, 1973.
- [5] H. R. Imbus, "A Guide to Formaldehyde", Carolina, N.C. Department of Labor Division of Occupational Safety and Health, 2003.
- [6] Occupational Safety and Health Branch, Labor Department: Chemical Safety in the Workplace - Guidance Notes on Chemical Safety in Printing Industry, 2004.
- [7] Joint Global Ozone Research and Monitoring Project: "Dvadeset pitanja i odgovora u vezi ozonskog omotača“, Sarajevo, 2008.

[8] G. Vučić, "Optimizacija uslova za primjenu ozona u svrhu produženja održivosti makro konfekcioniranog mesa od goveda", Magistarski rad, Fakultet zdravstvenih nauka, Banja Luka, 2005.

[9] V. Valuntait, R. Girgždien, "Variation of ozone and aerosol particle numerical concentration on the working premises under different microclimatic parameters", Doctoral dissertation, Technological sciences, Environmental engineering, Vilniaus Gedimino technikos universitetas, 2009.

[10] E. M. Perera, T. Sanford, "Rising Temperatures Worsening Ozone Pollution", Union of Concerned Scientists, 2011.

[11] "Sericolov priručnik za UV sito štampu", Sericol Limited, 2004.

[12] M. Kats, "Methods of Air Sampling and Analysis", American Public Health Association, Tentative method of analysis for formaldehyde content of the atmosphere (colorimetric method), pp.194, 1972.

[13] Standard method for ozone determination defined by NIOSH: Method No: P&CAM 154, 2002.

[14] J. Kiurski, S. Adamović, I. Oros, J. Krstić, D. Adamović , "Formaldehyde in screen printing indoor", The 17th International Symposium on Analytical and Environmental Problems, Proceedings, Szeged, Hungary, pp. 189-192, 2011.

[15] Occupational Safety and Health Standards, Toxic and Hazardous Substances, Formaldehyde, Regulations (Standards - 29 CFR), Standard Number: 1910.1048, www.OSHA.gov[16] Occupational Safety and Health Standards, Toxic and Hazardous Substances, Formaldehyde, Regulations (Standards - 29 CFR), Standard Number: 1910.1048, www.OSHA.gov.

## Kratka biografija:



**Milena Došenović** rođena je u Bihaću 1986. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti grafičkog inženjerstva i dizajna odbranila je 2013. godine.



**Prof. dr Jelena Kiurski** je obrazovanje do doktora tehničkih nauka stekla na Tehnološkom fakultetu u Novom Sadu. Sada je redovni profesor na Fakultetu tehničih nauka, Departman za grafičko inženjerstvo i dizajn.

**WELLNESS SPA CENTAR****WELLNESS SPA CENTER**

Sonja Petrović, Radivoje Dinulović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – ARHITEKTURA**

**Kratak sadržaj** – U okviru ovog rada obrađuje se projekt SPA Wellness centra u Novom Sadu.

**Abstract** – This document gives the analysis of the SPA Wellness center project in Novi Sad.

**Ključne reči:** Wellness, SPA, centar, arhitektura, odmor

**1. UVOD**

Pojam SPA odnosi se na latinsku izreku "Salus per Aquam", što bi značilo "vodom do zdravlja". U Belgiji postoji istoimeno mesto sa termalnim vodama i raznovrsnim tretmanima za poboljšanje lepote i telesne koncentracije. Kada je reč o pojmu wellness, on je nastao 1961. godine, kada ga je dr Halbert L. Dan (Halbert L. Dunn) pomenuo u svojoj publikaciji "High Level Wellness". On je video wellness kao način života, kojim se mogu dostići viši nivoi fizičkog i psihičkog dobrostanja. Dalje je elaborirao na filozofiji koja je, od početka, višedimenzionalna, a bazira se na ličnu odgovornost i svest o životnoj sredini. U to vreme, bio je prilično usamljen u svojim stavovima.

Voda je uvek smatrana veoma vrednom i posebnom supstancom. Ideja o korišćenju vode u lekovite svrhe nije novog datuma.

Još od antičkih vremena, termalne vode su korišćene za lečenje mnogih zaraznih oboljenja, te za postizanje dobrostanja i relaksaciju. Najstarija mesta, posvećena pre svega kupanju, nalaze se u Indiji, a smatra se a su izgrađena pre 2000. godine p.n.e.

Kupatila iz perioda od 1700. do 1400. godine p.n.e. nađena su na grčkom ostrvu Krit, dok su ostaci koji potiču iz 1350. godine p.n.e. nađeni u Egiptu. Prva lekovita kupatila vezana su za gimnazijume (*gymnasie*), u kojima se nalazila isključivo hladna voda. Do njihove pojave došlo je krajem V veka p.n.e., i to u okviru kompleksa, nezavisnih instalacija koje su se nalazile po celom gradu. U ponudi su bile kupke i bazine, napunjene hladnom, topлом i vrelom vodom. Kako u grčkoj, tako u rimskej civilizaciji, kupatila su predstavljala vrlo specifičan ritual tela, nege povezane sa fizičkim vežbama, masažama uljima, kupanjima na različitim temperaturama vode, kao i čišćenjem tela preznojavanjem, uljima i mastima na bazi krema. Obe kulture imale su veliku ulogu kada je reč o istorijatu higijene, pre svega, masaži. U to vreme, smatralo se da ništa ne "čisti" bolje od kupke koja je iskombinovana sa vrelom i hladnom vodom, te komponentama kosmosa: zemljom, vodom, vazduhom i vatrom.

**NAPOMENA:**

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio prof. dr Radivoje Dinulović.

Svemu tome samo su doprinele masaže tela sapunima, parfemima i uljima, te tako, zaokružila iskonske blagodeti vode.

Grčka je bila civilizacija koja je davnašnji običaj kupanja u rekama, jezerima i morima, do tada karakterističan za sve kulture, pretvorila u kompleksnu tehnologiju koja je zahtevala i posebne gradevine.

Rim je, sa druge strane, stvorio kompletniju i konačnu verziju ovih objekata. Rimljani su prevazišli i Grke i njihovu ljubav prema kupanju, te time doveli do izgradnje velikog broja javnih kupatila. Javno korišćenje vode imalo je ovde političku i socijalnu dimenziju, pored higijenske, a vremenom su dolazila i nova značenja, povezana sa relaksacijom, povraćajem snage, igrama i dr. Terapeutske vode različitih biomedicinskih karakteristika, smatrane su za izraz božanske sile, te su pre svega terme bila mesta obožavanja.

Kada je reč o najpoznatijim termama, one su izgrađene u toku vladavine rimskih careva, i to: Nerona (54-68), Domicijana (81-96), Karakale (197-217), Dioklecijana (284-305) i Konstantina (305-337). Najveće i najsvršenije su Karakaline terme u Rimu, izgrađene između 211. i 217. godine. Zauzimaju površinu od 14 hektara, sa kompleksom zgrada i prostranim slobodnim površinama ispunjenim tremovima, vrtovima i stadionima. Karakaline terme (Slika 1.) predstavljale su grad za sebe, raskošno ukrašen mermernim statuama, raznobojnim podnim mozaicima, freskama, vrtovima sa cvetnim rundelama, bogato opremljenom bibliotekom, senovitim mestima za odmor [2]. U jednom trenutku moglo su da prime i do 1000 kupača. Pored ovih javnih termi, postojala su i privatna kupatila (balineum), često pravljena van grada, u živopisnim predelima u kojima su bogati imali svoje seoske vile (*villa rustica*).



Slika 1. Karakaline terme

Rimske terme su se, u užem smislu, sastojale iz sledećih grupa prostorija [1] :

- odeljenja za komunikaciju (vestibil, dvorane za odmor)
- odeljenja za ostavljanje odeće
- svlačionice (*apoditerium*)

- odeljenja sa zagrejanim vazduhom (*tepidarium*)
- kupatila sa vrućom vodom (*caldarium*)
- kupatila sa sa hladnom vodom (*frigidarium*)
- odeljenja za masažu

Zagrevanje vode i prostorija u termama vršeno je specijalnim sistemom zagrevanja. Zagrejani vazduh dovoden je kanalima koji prolaze kroz zidove do određenih mesta u bazenima i zagrevao vodu. Prostorije su se grejale tako što je topao vazduh cirkulisao preko specijalnih obloga u zidovima i kroz šupljine u podovima. Terme nisu rešavale samo osnovne potrebe higijene, već su bile sastavni deo novog načina života, u okviru kog se vodilo računa i o drugim čovekovim potrebama. Uključivanje biblioteka i dvorana za diskusije ili javna čitanja, kao i sportskih terena, restorana i trgovina, učinilo je terme veoma popularnim mestima za okupljanje. Osim ovih, u oblastima koje su bile bogate jodom i sumpornim mineralnim vodama, peskom koji sadrži sastojke gvožđa ili toplim blatom, građena su kupatila koja su se posle koristila za procese lečenja i oporavka.

Po korišćenju tople sumporne pare bila su poznata kupatila u gradovima Pokuolija i Baje (Italija). U okviru Hadrijanove vile u Tivoliju postoji odeljenje koje je služilo za peščana kupanja (*heliocaminus*). To je bila kružna dvorana sa bazenom koji se nalazio u sredini, a u koji se dolazilo stepenicama, tako da je svako mogao da, u skladu sa svojim potrebama, izabere visinu peska u kome će ležati.

U srednjem veku, hrišćanska crkva govori o tome da je čistoća duha mnogo važnija od čistoće samog tela, i išla je do te mere da je zastupala stavove da su rimska kupališta „legla perverzije“.

Ovo je dovelo do popularizacije ideje da su javna kupatila u gradovima bila mesta sa lošom reputacijom, što je vremenom dovelo i do njihovog propadanja, te konačno, prestanka korišćenja. Lična higijena i briga o telu bila je nešto o čemu se malo brinulo.

Invazija Muslimana u Južnoj Evropi donela je sa sobom, između ostalog, izgradnju javnih kupatila u skoro svim gradovima. Kasnija osvajanja španskih katoličkih kraljeva, koja su kulminirala proterivanjem Muslimana 1942. godine, privela su kraju te običaje, barem u slučaju Iberijskog poluostrva. U međuvremenu, ljudi na dalekom Istoku su vekovima gajili kulturu higijene, sa Japanom na čelu.

Tamo je čistoća, duduše, bila nešto intimno. Međutim, postojala su javna kupatila, koja su bila locirana blizu izvora vrele ili lekovite vode – to je bila praksa koja se nastavila do današnjeg vremena. Tek u 18. i 19. veku, sa pojavom klasične kulture, zapadni svet menja svoje navike, kada je reč o higijeni, i počinje da smatra vodu za lekovit i efikasan element.

## 2. TIPOVI WELLNESS SPA CENTARA

Postoji nekoliko tipova wellness spa centara:

-gradski wellness spa centar – dnevni centri se nalaze u većim gradovima i namenjeni su mahom zaposlenim ljudima koji traže odmor i otklanjanje stresa. U svetskim

metropolama, ovakvim centrima uglavnom upravljaju renomirane kozmetičke kompanije. Usmereni su na tretmane i programe koji se lako mogu prilagoditi radnom dnevnom ritmu ili vikendu.

Rezidencijalni wellness spa centar – u rezidencijalnim naseljima, klupski wellness spa centar – takođe u velikim gradovima ili njihovoj neposrednoj blizini, svoje usluge pružaju isključivo članovima.

Hotelski wellness spa centar – uglavnom za boravak tokom vikenda ili kraćih odmora. Koriste ih mahom poslovni ljudi za boravak tokom poslovnih putovanja. Često se nalazi u nekoj prirodnoj oazi, ali u neposrednoj blizini većeg grada.

Terapeutski wellness spa centar – tretmani u okviru ovakvog jednog centra sprepćavaju ili smanjuju posledice medicinskih zahvata, - wellness spa prirodnog lokaliteta – uglavnom u sklopu nacionalnih parkova, koji mogu pružiti rekreaciju u prirodi.

Brodski wellness spa centar – nalazi se na velikim brodovima za krstarenje. Ovakav jedan centar ima sve što bi imao i centar na kopnu, ali prilagođeno brodskim uslovima.

Holistički wellness spa centar – ovde je naglasak stavljen na kompletne prirodne postupke, koji su kao pojedinačni programi, sastavni deo skoro svakog wellness centra. [3]

## 3. SVETSKI PRIMERI WELLNESS SPA CENTARA

Kada je reč o svetskoj praksi, ovde će biti reči o nekoliko primera wellness spa centara:

- Terme Bat Spa (Thermae Bath spa), Engleska
- Terme Merano (Terme Merano), Italija
- Terme Bad Ajbling (Therme Bad Aibling), Nemačka
- Terme Vals (Therme Vals), Švajcarska

U okviru Termi Bat Spa u Batu, Engleska (Slika 2) može se birati između 50 zdravstvenih, spa i tretmana lepot. Ovi termalni tretmani uključuju posebne pakete. Ovde je iskombinovano „novo“ i „staro“. Spa centar sa dugom tradicijom danas se prepiće sa novim arhitektonskim građevinama i zajedno čine celinu [4].



Slika 2. Terme Bat Spa, Bat, Engleska

Kada je reč o Termama Merano u Pasiriu, Italija (Slike 3. i 4), to je spa centar otvoren 2005. godine. Masivna struktura od stakla i čelika je srce novog spa kompleksa na južnoj obali reke Passirio [5].



Slike 3 i 4. Terme Merano, Pasirio, Italija

Terme Bad Ajbling u Bad Ajblingu, Nemačka (Slika 5.) posvećen je relaksaciji i dobrostanju. To je tradicionalni spa centar sa blatom koji nudi razne atraktivne ponude za relaksaciju i kupanje. Poseduje veliki broj bazena i spa ogrankaka. [6]



Slika 5. Terme Bad Ajbling, Bad Ajbling, Nemačka

Terme Vals (Therme Vals) u Valsu, Švajcarska (Slika 6.) baziraju se na konceptu – planina, kamen i voda. Ceo koncept je dizajniran oko ta tri elementa i išlo se korak po korak. U ponudi imaju kako terapeutске tretmane, tako i tretmane lepote. [7]

#### 4. WELLNESS SPA CENTAR U NOVOM SADU - LOKACIJA

Kada je reč o Wellness spa centru u Novom Sadu, izabrana lokacija nalazi se u samom centralnom gradskom jezgru, na Trifkovićevom trgu broj 7.



Slika 6. Terme Vals, Vals, Švajcarska

Razlog za odabir baš ove lokacije pre svega je praktičan. Kako je Wellness spa centar namenjen prevashodno za ljudе koji rade u samom centralnom gradskom jezgru i njegovoj blizini (čime se izbegava korišćenje vozila i problem dugotrajne vožnje do izolovane lokacije van grada), a koji će, nakon radnog vremena, moći u jednoj oazi smeštenoj u tako prometnom i frekventnom kraju grada, da pronađu svoj kutak za relaksaciju nakon završetka brojnih poslovnih obaveza.

#### 5. ARHITEKTONSKO REŠENJE

Pri procesu kreiranja samog arhitektonskog rešenja, težilo se ka jednostavnosti arhitektnonskog izraza. Objekat je u starom delu grada Novog Sada, gde se mahom nalaze građevine starijeg datuma i individualne porodične kuće. Cilj je bio zadržati sličan ton, ali uz korišćenje savremenog izgleda, koji opet neće delovati previše savremeno i neuklopivo. Objekat je interpoliran u gradsko tkivo, a materijali koji su korišćeni, bili su beton, staklo, i njihove varijacije.

Konstruktivni sistem je skeletni, od armiranog betona. Od armiranog betona je i sama međuspratna konstrukcija.

U okviru fasade (Slika 7.) se kombinuju gorepomenuti materijali, kako bi se dobilo jedno pročišćeno i jednostavno korišćenje, bez suvišnih elemenata.

Podrumske etaže izvode se po sistemu „armirano betonske kade“, a sve u cilju savlađivanja spoljnog bočnog pritiska tla, sa hidroizolacijom sa obe strane – spolja i iznutra (zbog bazenskih sistema i sprečavanja prodora podzemnih voda u podrumske etaže objekta).

Kada je reč o instalacijama, klimatizacija je urađena po sistemu centralne regulacije. Postoje i sistemi za izmenu vazduha i dodavanje kiseonika – za saunu i podrum. Na gornjoj etaži (etaži 2) nalaze se stepeništa i bazen koji su predviđeni kao kolenaste-kaskadne ploče oslonjene na skeletne nosače/grede. Pregradni zidovi se rade po

sistemu suve gradnje sa hidroizolacijom i vatrootpornim svojstvima, gde je to potrebno.



Slika 7. Izgled fasade

Međuspratna konstrukcija između prve i druge etaže, predviđena je kao dvostruka armirano-betonska ploča, gde je međuprostor od 70cm visine iskorišćen za razvod i smeštanje instalacija gornjeg bazena i saune. Ove instalacije su dalje povezane na tehničke prostorije u podrumu, na etaži -2 , gde se klimatizuje vazduh za ceo objekat i odvija dogrevanje i recirkulacija sa prečišćavanjem bazenske vode za oba bazena (veliki i mali).

Dvorište je zastakljeno, odnosno, natkriveno aluminijumskom pomerljivom konstrukcijom sistema tipa SCHUCO FW. Ova konstrukcija je uklonjiva po suvom ili toplovem vremenu. Krovna konstrukcija je dvovodna, tipa neprohodne krovne terase, nagiba 15%.

Krov je nošen kosom AB pločom, koja prati ravan krova, a sa gornje strane je, uz sve neophodne slojeve, završno zaštićena hromiranim limom. Kada je reč o dimenzijama objekta, one su bruto u osnovi 120,4 m<sup>2</sup>. Širina uličnog fronta je 10,8 m, dok je dubina parcele 11,7 m.

## 6. ZAKLJUČAK

Ovakav objekat daje podsticaj razvijanju ovakvih gradskih oaza, koje će pomoći relaksaciji ljudi preopterećenih poslovnim i porodičnim obavezama.

Na taj način, ljudi neće morati da idu na izolovane i udaljene destinacije i time dodatno gube vreme i novac. Kroz istoriju, arhitektura je nudila razne primere i rešenja kada je reč o wellness spa centrima, i sada je na nama da sve to primenimo u savremenom okviru, a što jednostavnije i svedenije, sa samo jednom funkcijom – otklanjanje stresa, dobrostanje i relaksacija.

## 7. LITERATURA - WEB LINKOVI

- [1] [http://www.historylearningsite.co.uk/roman\\_baths.htm](http://www.historylearningsite.co.uk/roman_baths.htm).
- [2] [http://en.operaroma.it/il\\_teatro/strutture/terme\\_di\\_caracalla](http://en.operaroma.it/il_teatro/strutture/terme_di_caracalla)
- [3] <http://www.studioimpuls.net/wellness.htm>
- [4] <http://www.thermaebathspa.com/the-spa/>
- [5] <http://www.termemerano.it/welcome Esperienza.php>
- [6] <http://www.therme-bad-aibling.de/2007/pages/index.php>
- [7] <http://www.therme-vals.ch/en/therme/architecture/>

## Kratka biografija:



**Sonja Petrović** rođena je u Ljubljani 1981. godine. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitektura odbranila je 2013.god.



**Radivoje Dinulović** rođen je u Beogradu 1957. godine. Doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka 2004. godine i profesor je na Departmanu za Arhitekturu i urbanizam Fakulteta tehničkih nauka u Novom Sadu. Bavi se projektovanjem, istorijom, teorijom i kritikom arhitektonskog i scenskog prostora.



## IDEJNI PROJEKT MEĐUNARODNOG AERODROMA NA ČENEJU

## PRELIMINARY DESIGNS OF AN INTERNATIONAL AIRPORT IN ČENEJ

Marija Marković, Radivoje Dinulović, Karl Mičkei, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

### Oblast – ARHITEKTURA

**Kratak sadržaj** – *Predmet ovog diplomskog-master rada jeste istraživanje funkcionalnih i tehnoloških procesa međunarodnih aerodroma. U skladu sa tim, izrađen je idejni projekat međunarodnog aerodroma na Čeneju koji bi zadovoljio sve potrebe regije u kojoj se nalazi.*

**Abstract** – *The subject of this master-graduate research work is functional and technological processes of international airport. Accordingly, the preliminary design was developed at the international airport Čenej that would satisfy all the needs of the region in which it is located.*

**Ključne reči:** aerodrom, putnički terminal, Čenej

### 1. UVOD

Vazdušni saobraćaj, kao najbrži oblik prevoza danas, doživljava kontinuiranu ekspanziju u celom svetu.

Ekspanzija se ogleda kroz stalno uvećanje broja putnika, i u stalnom unapređenju aviona i aerodroma preko kojih se odvija vazdušni prevoz.

Vrlo važan segment koji značajno utiče na brzinu i redovnost odvijanja vazdušnog prevoza predstavljaju aerodromi i njihova konfiguracija manevarskih površina i platforme.

Aerodrom je jedan od najsloženijih sistema sa kojima se savremeni graditei može sresti. On prevashodno mora rešiti problematiku njegovih mnogobrojnih funkcija i tokova zbog čega pre svega predstavlja funkcionalni problem.

Ovaj rad svoje težište ima na funkcionalnom aspektu kao što to kod ovih objekata mora biti, ali i pokušava da reši i sve osale probleme koje ovakav arhitektonski program nosi.

### 2. ANALIZA ARHITEKTONSKIH JEDINICA KOJE ČINE AERODROMSKI KOMPLEKS

#### 2.1. Poletno-sletne staze

Aerodomske piste su objekti niskogradnje čija je funkcija da služe sletanju i poletanju aviona i čine deo manevarskih površina. Pri planiranju aerodroma, poletno sletne staze i mini staze su objekti koji se prvo razmatraju zbog toga što su, od svih elemenata koji čine jedan aerodrom, upravo ovi objekti najmanje fleksibilni.

#### NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Radivoje Dinulović.

#### 2.2. Rulne staze

Rulne staze su aerodomske površine koje povezuju poletno-sletne staze sa pristanišnim platformama, hangarima, terminalom, parking pozicijama i drugim objektima na aerodromu.

#### 2.3. Pristanišne platforme

Pristanišna platforma je definisana kao prostor na aerodromu koji je namenjen za smeštaj aviona, za potrebe utevara ili istovara putnika ili robe kao i za potrebe točenja goriva, parkinga ili odvajanja aviona.

#### 2.4. Terminal

Aerodromski terminal je objekat čija je osnovna funkcija prihvati i otprema putnika, odnosno njihov transfer od i do aviona. To je objekt koji je sa jedne strane direktno povezan sa zonom pristanišne platforme gde je svako kretanje robe i putnika strogo kontrolisano, dok su sa druge strane povezani sa javni prostorima.

Oblik i konfiguracija terminala zavise od pristanišne platforme, odnosno od izbora načina konfiguracije parkiranja aviona na pristanišnoj platformi.

Šest osnovnih tipova su: osnovna, linearna, dokovska, satelitska, transportna i hibridna konfiguracija.

U zavisnosti od veličine aerodroma i obima saobraćaja na njemu, jedan aerodrom može imati jedan ili više terminala.

#### 2.5. Kontrolni toranj

Kontrolni toranj je objekat u kojem su smešteni navigacijski sistemi aerodroma. Iz tog objekta službe za nadgledanje vazdušnog saobraćaja kontrolisu kretanje aviona oko aerodroma i na samom aerodromu.

#### 2.6. Pomoćni objekti

Pomoćni objekti služe za smeštaj određenim službama čije je postojanje neophodno za dobro funkcionisanje čitavog sistema aerodromskog kompleksa.

Neke od tih službi su: meterološka služba, služba za komunikacije, spasilačka i vatrogasna služba.

U pomoćne objekte spadaju i depoi za gorivo, parking prostori, objekti administracije, održavanja, osoblja, aviokompanija, privredne avijacije i slično.

### 3. POSTOJEĆE STANJE AERODROMA “ČENEJ”

Aerodrom Čenej (slika1.) je sportski aerodrom koji je trenutno osposobljen za zadovoljenje sledećih funkcija:



Slika1. Aerodrom "Čenej"

- Obuka i školovanje jedriličara, motornih pilota i padobranaca.
- Organizacija vazduhoplovnih sportskih takmičenja.
- Smeštaj i delimično održavanje sportskih i poljoprivrednih aviona.
- Smeštaj i održavanje jedrilica i delimično zmajeva
- Smeštaj vozila

Nabrojane funkcije i aktivnosti uz velike napore izvršavaju se korišćenjem sledećih infrastrukturnih elemenata:

- Travnata poletno-sletna staza 1500 x 100 m,
- Platforma ispred hangara, izgrađena od betona, u lošem stanju, dimenzija oko 35 x 15 m,
- Interna mreža puteva (asfaltnih i zemljanih)
- Hangar za smeštaj vazduhoplova sa aneksima za potrebe smeštaja i školovanja učenika, smeštaj opreme, održavanje padobrana i manje radove na delovima aviona.
- Ograđeno skladište goriva sa ukopanim cisternama.
- Trafostanica u vidu zidane kule.

Većina postojećih objekata su relativno stari, nekomforni, bez dovoljno energetskih resursa za normalan rad, posebno u vanletnjim mesecima.

Stoga predlažem idejno rešenje novog međunarodnog aerodroma na dатој lokaciji.

#### 4. NOVOPROJEKTOVANO STANJE

Statističkim istraživanjem sprovedenim na evropskim aerodromima (ICAA General information) uočeno je da ne postoji formulisan matematički model koji bi obuhvatio sve uticajne faktore i pomoći kojeg bi se pouzdano prognoziralo kretanje saobraćaja, ali došlo se do zaključka da je stopa rasta obima saobraćaja uvek veća od ekonomskog rasta.

Kod aerodroma se predviđanja razvoja obima saobraćaja vrše za period od 15 do 20 godina u napred.

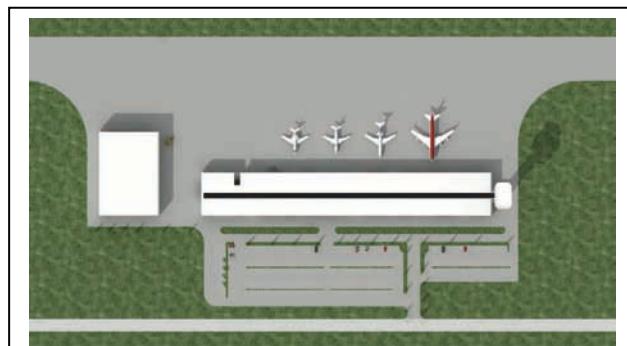
Do sada su u svetu, a i kod nas (misleći na prostor bivše SFRJ, do 1990. god.) prognoze bile redovno prevazilažene. Ovo znači da nije dovoljno obezbediti faznost izgradnje aerodromskog kompleksa tokom ovih perioda, već i omogućiti prilagođavanje prve faze novonastalim situacijama.

U prvoj fazi razvoja, merodavni avion je Boeing 737-300, a aerodrom je kodne oznake 4C.

Kodno slovo C obuhvata avione raspona krila od 24-36m, dok kodni br. 4 obuhvata avione za koje je u standardnim uslovima potrebna osnovna dužina PSS veća od 1800m. a minimalna širina 45 m.

Na osnovu pomenutog modela aviona, vrši se dimenzionisanje pristanišne zgrade i poletno-sletnih staza iz kojih proizilazi konačana forma, a uporedno sa njom i vrsta konstruktivnog sistema.

#### 4.1. Pristanišna zgrada



Slika 2. Situacija

Sastoji se od centralnog dela namenjenog za prijem i otpremu putnika i prtljaga, desnog administrativnog dela i aerokluba i vatrogasnog stanice sa leve strane.

Centralni deo osim za zadovoljenje ove osnovne funkcije sadržaji i ugostiteljski deo za zadovoljenje putnika i posetilaca aerodroma.

Terminal aerodroma ima kapacitet prihvata i otpreme oko 300 putnika u vršnom satu, bilo u domaćem bilo u međunarodnom saobraćaju i linearne je tipa (Slika 2.). Centralni deo objekta zauzima prometni deo i u njemu se nižu različite funkcionalne jedinice, od check-in šaltera, pa do neophodnih pratećih sadržaja kao što su menjačnica, pošta, trafika itd.

Kao što je poznato, korisnici ovog prostora postaju putnici onog trenutka kada izvrše registraciju na check-in šalterima koji su postavljeni upravno na pravac priliva putnika.

Po obavljenoj registraciji, putnici u međunarodnom, odnosno, domaćem saobraćaju obavljaju ili ne obavljaju odgovarajuće kontrole i prelaze u odgovarajuće holove gde čekaju ukrcavanje.

Ukoliko je potrebno duže zadržavanje putnika ili njihovih pratioaca, predviđen je ugostiteljski deo objekta koji čini dvoetažni restoran.

Administrativni deo objekta čini desni deo glavne zgrade i kontrolni toranj.

Tamo su predviđene službe za finansijske poslove, meteo služba, kancelarija direktora, prostorije kontrole letenja, prostor za stjuardese i pilote i zaposlene na aerodromu. Sportski klub smešten je u levom delu objekta kao posebna funkcionalna celina ima potpuno nezavistan ulaz. Tu se nalaze prostorije aero kluba sa edukativnim centrom i kafeom.

Ovaj deo je direktno povezan sa muzejskim prostorom i indirektno sa holom aerodroma. Što se tiče datog sektora, hodnici su namerno predimenzionisani radi stvaranja prostora za izlaganje maketa.

## 4.2. Objekti niskogradnje

Objekti niskogradnje aerodromskog kompleksa na Čeneju, obuhvaćeni ovim radom su: poletno sletna staza sa veštačkim zastorom, travnata PSS, rulne staze, pristanišna platforma, putevi i parkinzi za vozila i pristupni put koji povezuje pristanšni deo aerodroma sa putem M-22).

U prvoj fazi razvoja, kao što je već pomenuto, merodavni avion je Boeing 737-300, a potrebna dužina PSS sa veštačkim zastorom je 2500 m i širine 45 m.

Podužni nagibi kreću se od 0,1 do 0,6 %., a poprečni jednostrani pad PSS iznosi 1%.

Debljina konstrukcije je 50cm. Slojevi koji čine datu konstrukciju piste su asfalt beton 5cm, bitumenizirani drobljeni agregat 12cm, drobljeni kamen 40cm i posteljica od peskovitog materijala debljine 20 do 30cm.

\*U vandrednim uslovima, ukoliko bi to bilo nephodno, put M-22 može da služi kao dodatna poletno-sletna staza.

Travnata PSS, nalazi se na osvinskom rastojanju od 94 m od glavne PSS i dužine je 1000 x 60 m sa dvostranim poprečnim padom od po 1%.

Zastor na travnatoj PSS biće od humusa sa kombinovanjem 3do 5 vrsta trave sa čvrstim korenjem koje sprečava stvaranje brazdi prilikom poletanja i sletanja aviona.

U prvoj fazi PSS je povezana sa pristanišnom platformom sa dve upravne rulne staze širine 15m i sa jednostranim poprečnim padom od 1%. Uz ivice rulne staze predviđeni su stabilizovani bočni pojasevi širine 5m.

Konstrukcija rulnih staza identična je sa onom na PSS sa veštačkim zastorom.

Pristanišna platforma je na osnovu rezultata prognoza očekivanog saobraćaja predviđena za prehvata tri aviona klase ATR-72 .

Pristanišna platforma je planirana sa krutim betonskim zastorom koji se sastoji iz sledećih slojeva: betonski sloj MB30 d=22cm, PVC folija, drobljeni kamen 0/31,5cm d=20cm, tj ukupno 25cm debljine.

Ispod drobljenog kamena predviđa se završni sloj posteljice od peskovitog materijala debljine 25 cm.

Što se tiče parking prostora, planirano je da u okviru aerodromskog kompleksa postoji 307 parking mesta od kojih je 150 namenjeno kratkotrajnom zadržavanju (do 48 sati) i 50 mesta namenjeno dugotrajnom zadržavanju (koje podrazumeva zadržavanje duže od 48 sati), 100 parking mesta namenjeno je zaposlenima i 5 parking mesta je namenjeno autobusima.

Ovi parking prostori planirani su ispred terminala.

## 4.3 Forma

Forma zgrade proistekla je iz funkcionalnih zahteva određenih zona.

Kao što se da primetiti, nju čini jasan beli omotač pokriven alubondom koji u krovnom delu preseca svetlarnik (Slika 3.).

Naravno, krovni deo je pod blagim nagibom ka spolja, tako da se najveći deo atmosferilija odvodi putem skrivenih oluka, dok se deo padavina koji se zadržava na staklenom procepu, odvodi kroz objekat.



Slika 3. 3D vizuelizacija

Centralni deo objekta poseduje duplu visinu iz razloga što se u tom delu nalazi ulazni hol i na taj način pruža bolju cirkulaciju vazduha i osećaj prostranosti, dok su čekanice za odlazeće i dolazeće putnike izdvojene iza fasadnog fronta prema platformi, naspram koje su postavljene aviopozicije.

## 4.4. Konstrukcija i materijalizacija

U prethodnom tekstu već je navedeno da je osnovna konstruktivna koncepcija čitavog kompleksa zamišljena tako da se objekat deli na pet celina od kojih su četiri iste vrste konstruktivnog sistema, ali različitih rastera i preseka nosača i pete celine koju čini kontrolni toranj. Ove razlike se poklapaju sa funkcionalnim celinama. Tako smo dobili jednu konstruktivnu celinu objekta na koji se sa desne strane nadovezuje kontrolni toranj koji je armirano betonske konstrukcije.

Konstrukciju putničkog trakta čini dva reda AB stubova pravougaonog poprečnog preseka dimenzija 40/40cm, na koje je oslonjena čelična rešetka, dok konstrukciju dela objekta u kojem je izložbeni prostor muzejskih primeraka aviona i u kojem je garaža vatrogasne službe, čine takođe AB subovi, ali poprečnog preseka 80/80cm i čelična rešetka visine 1.5m.

Kontrolni toranj je zasebna funkcionalna celina višespratne betonske konstrukcije čiji se poslednji spratovi konzolno oslanjaju na centralni stub i čije su ploče dodatno ojačane AB vutama.

Takođe, konstrukcija hangara je poput konstrukcije garaže za vatrogasna kola i muzejskog dela, s tom razlikom što su rasponi drastično veći, kao i visina rešetke.

Što se tiče konstrukcije prednje i zadnje staklene strukturalne fasade, one imaju sopstvenu konstrukciju koja se spolja samo nazire.

## 5. UTICAJ AERODROMA NA ZAGAĐENJE ŽIVOTNE SREDINE

Zaštita životne sredine podrazumeva skup različitih postupaka i mera koji sprečavaju ugrožavanje životne sredine s ciljem očuvanja biološke ravnoteže.

Imperativ razvoja vazdušnog saobraćaja je generacijama unazad, bio "Više, Dalje, Brže". Danas je imperativ "Dostupnije, Bezbednije, Čistije, Tiše", reflektujući potrebu za kombinovanjem troškovne efikasnosti sa bezbednosnim ciljevima i ciljevima zaštite čovekove okoline.

Razvoj vazdušnog saobraćaja po Viziji 2020. godine, obuhvata između ostalih ciljeva i zaštitu čovekove okoline, kroz totalno angažovanje industrije na proučavanju i minimiziranju uticaja na čovekovu okolinu kao i smanjenje opažene buke na pola od tekućih prosečnih vrednosti; eliminisanje neprijatnosti buke van granica aerodroma danju i noću tišim avionima, boljim planiranjem i korišćenjem zemljišta u okolini aerodroma, kao i sistematskim korišćenjem procedura za smanjenje buke.Pored uticaja aerodroma na zagađenje vazduha, vode i tla, najizraženije je zagađenje bukom.

Vazdušni saobraćaj je nepovoljnim uticajem na čovekovu okolinu, počeо da ugроžava sopstveni razvoj.

Buka vazdušnog sobraćaja je uočena kao najvažnije ograničenje tog razvoja, pogotovo razvoja aerodroma

## 10. ZAKLJUČAK

Vazduhoplovna pristaništa, više od bilo koje tipologije, prezentuju arhitekturu savremenog doba, kao oznake raskršćana kojima se prepliću svetska razmena i tokovi informacija . Međunarodni aerodromi, su fenomen zahvaljujući svom dinamizmu, složenoj organizaciji, sofisticiranoj tehnologiji i funkcionalnosti, kao i zavodljivom dizajnu.

Međutim, uspešno oblikovanje savremenog vazdušnog pristaništa, vodi računa o njegovoj zavodljivosti izbliza i sa veće udaljenosti, u eksterijru i enterijru kao i o interakciji građevine i krajolika.

Na osnovu svega do sada izloženog, uvideli smo koji su osnovni elementi koji čine jedan aerodromski kompleks.

Primeri analiziranih aerodroma su nam pružili predstavu o strukturi, tipu konfiguracije, kapacitetima, geometrijskim karakteristikama, osnovnim dimenzijama i opremljenosti regionalnih aerodroma u Evropi.

Istraživački rad pružio nam je informacije i podatke neophodne za kreiranje polaznih normativa u projektovanju ove složene arhitektonske tipologije koji su mi poslužili u izradi idejnog rešenja regionalnog aerodroma na Čeneju.

## 11. LITERATURA

- [1] Ž. Ljubenović-D.Karabasil, *Vatrogasna takтика*, Školski centar "Aerodrom Tivat", 2009.
- [2] Božidar Ljubenović, *Vazduhoplovna Konstrukcija*, Školski centar "Aerodrom Tivat", 2009.
- [3] Ernst Nojfert, *NOJFERT*, Novi Sad, Stylos, 2002.
- [4] Slobodan Krnjetic, *Graditeljstvo i zaštita životne sredine*, Novi Sad, Prometej, 2003.

### Kratka biografija:



**Marija Marković** (1988), student je mašti studija na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, na Departmanu za arhitekturu i urbanizam Srednju Tehničku Školu „Jovan Vukanov“ završila je 2007.godine, kada i upisuje osnovne studije.



**Radivoje Dinulović** (1957), redovni je profesor na Departmanu za arhitekturu i urbanizam Fakulteta tehničkih nauka u Novom Sadu. Bavi se projektovanjem, istorijom, teorijom i kritikom arhitektonskog i scenskog prostora.



**Karl Mičkei** (1978), diplomirao je na Univerzitetu u Novom Sadu, na Fakultetu tehničkih nauka 2005. godine. Zaposlen je kao asistent na predmetima Arhitektonsko projektovanje 1/2 i Arhitektonsko projektovanje kompleksnih programa.



## STUDENTSKI KULTURNI CENTAR NOVI SAD / FABRIKA

## STUDENT CULTURAL CENTER NOVI SAD / THE FACTORY

Milan Šimšić, Miljana Zeković, Radivoje Dinulović, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

### Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM

**Kratak sadržaj** – Prvu celinu čini istraživački rad podeljen u dve tematski nezavisne grupe: programi ustanova kulture i studentskih kulturnih centara (a) i adaptacija post-industrijskih objekata (b). Analiza je zasnovana na teorijskom pristupu kod koga su primjeri proučavani i vrednovani na osnovu kriterijuma relevantnih za datu tematiku. Cilj analize je upoznavanje sa programima i prostornim kapacitetima ustanova (a) i mehanizmima transformacije post-industrijskih objekata (b). Drugu celinu čini projektantski rad kojim je predložena transformacija prethodno zadatog post-industrijskog objekata i njegova adaptacija za potrebe Studentskog kulturnog centra Novi Sad. Proces transformacije magacina od 'zatečenog' ka 'prenamenjennom' objašnjava se kroz tri osnovna pojma: funkciju (a), konstrukciju (b) i oblikovanje (c).

**Abstract** – The first part is devoted to the research examples of two independent topics: programs of cultural institutions and student cultural centers (a) and the adaptive reuse of post-industrial buildings (b). The research methodology is based on the theoretical approach where (previously analyzed) examples were evaluated and researched through the criteria relevant to a given topic. The outcome of the analysis are: explored programs and physical capacity (a) and built set of design principles (b). The second part is devoted to the proposed solution of adaptation of post-industrial building for the Student Cultural Centre Novi Sad. The process of transformation is explained through three basic principles: function (a), construction (b) and form/design (c).

**Ključne reči:** Adaptacija, post-industrijski objekti, kulturni centri, studentski kulturni centri, programi kulture.

### 1. UVOD

Kriterijum po kome se definiše ovaj master rad bio je prepoznavanje stvarnog problema funkcionisanja jedne od gradskih ustanova kulture. Tema rada je arhitektonski projekat koji je predlog rešenja registrovanog problema. Studentski kulturni centar Novi Sad je ustanova čiji je osnovni problem nedostatak programskog prostora za književnu, pozorišnu, muzičku i likovnu delatnost.

### NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Radivoje Dinulović, red. prof.

Nakon višegodišnjeg statusa gosta organizatora, 2010. god. SKCNS je dobio u zakup napušteni magacin u Kineskoj četvrti (adresa: Bulevar Despota Stefana br. 5). Kao takav, industrijski magacin / Fabrika je teren za arhitektonsku intervenciju a problem lokacije je rešen sam po sebi.

### 2. ISTRAŽIVAČKI RAD

#### 2.1. Programi ustanova kulture i studentskih kulturnih centara

Kulturni centar je organizacija koja promoviše kulturu i umetnost. Centar može da bude ustanova lokalne zajednice, ustanova Pokrajine, ustanova Republike, privatno vlasništvo ili nevladina organizacija.

Studentski kulturni centar (Studentski centar aktivnosti ili Studentska unija) promoviše studentsku kulturu i studentsku umetnost. U prostornom smislu, sadrži niz različitih programskih celina (koje će biti predmet istraživanja). Objekat studentskog kulturnog centra je mesto u kome funkcionišu studentske organizacije i u kome se održavaju razne vannastavne studentske aktivnosti. Međutim, u pojedinim primerima delovanje centra može da isključi delovanje studenata. Tada deluju drugi korisnici i profitabilne grupe. Slično konceptu naučno-tehnološkog parka, rad studenta se održava u interesnom okviru preduzetnika koji sponzoriše centar.

U primerima su analizirani programi i delatnosti Kulturnih centara i Studentskih kulturnih centara. Studentski kulturni centari iz Srbije su primjeri kojima se objašnjava funkcionisanje domaćih ustanova kulture uprkos nedostatku prostora. Primeri iz inostranstva prikazuju funkcionisanje savremene ustanove kulture i način na koji se njihov program prezentuje.

Odlika analiziranih primera iz inostranstva jeste da su objekti u kojima centri funkcionišu uglavnom građeni za datu namenu. Na taj način, ustanovi je data prilika da bude kompletan institucija koja ima prostorno-fizički i programski identitet. U primerima iz Srbije to nije slučaj. Rad domaćih ustanova se održava u objektima koji su (manje ili više) prilagođeni novoj nameni. Nedostatak kapaciteta za funkcionisanje i nedostatak programskog prostora za posledicu ima nekompletnе ustanove kulture koje svoj identitet stvaraju isključivo kroz delovanje. Takvo stanje centara se podudara sa generalno nezainteresovanju studenata za stvaranje i vanastavne aktivnosti. Osim učenika Umetničkih akademija koji su najaktivniji korisnici centara, ostali studenti Univerziteta su neangažovani ili neupućeni u delatnosti i mogućnosti ustanove. Ovakvo stanje stvara ambijent slabe interakcije među studentima različitih profesija i ne omogućava razmenu znanja i iskustava koja je neophodna.

Smeštanjem u prostorne konfiguracije osmišljene za drugačije namene, program studentskog kulturnog centra se veštački struktura. U praktičnom smislu, ishod takvog procesa je objekat čiji se program deli u niz manjih prostorija i obično jednu veću salu koja je višenamenska. Kako su pozorišne, književne, muzičke, umetničke i dr. produkcije (uobičajne za veći broj studentskih kulturnih centara) procesi koji zahtevaju namenske prostorije pogodne prostornoj rekonfiguraciji, u primerima su dodatno objašnjene multifunkcionalne sale i black box teatar. Sa druge strane, pomenuti inostrani centri koji imaju identitet i nemaju problema u funkcionisanju, pre svega mesta su neformalnog druženja. Tek posle, mesta su studentskog rada. Kao produžena ruka univerziteta, smešteni su u objekte koji su deo Univerzetskog kampusa.

## 2.2. Adaptacija post-industrijskih objekata

Pojmovi 'adaptacija' i 'prenamena' se odnose na proces ponovnog korišćenja lokacije ili objekta za svrhu drugačiju od prvobitne. Suprotno od likvidacije oronulog, građena sredina se preuređuje kako bi ostvarila novu funkciju. Najvažniji način zaštite post-industrijskog nasledja je davanje nove funkcije objektu koji je predmet transformacije. Takva intervencija održava kontinuitet istorijsko - kulturnog prostora i garantuje dalji život objekta. Ovakav arhitektonski pristup u praksi nudi niz prednosti, pretežno ekonomskog karaktera:

- korišćenje postojeće strukture;
- rešenje problema lokacije;
- smanjenje potrošnje materijala;
- smanjenje ukupne potrošnje energije u procesu.

Nova funkcija u starom objektu stvara novu vrednost. Stvaranjem nove arhitektonske vrednosti, bez narušavanja identiteta mesta, definiše se novi kvalitet urbane celine. Programski nivo objekta (unutrašnjost / funkcija) direktno utiče na sliku mesta (spoljašnjost / prostorni nivo). Stepen uticaja revitalizovanog nasledja zavisi od:

- čitljivosti i jasnoće novooblikovane strukture;
- ambijentalnog kvaliteta;
- uticaja objekta na duh mesta;
- smisla i poruke intervencije;
- šire funkcionalne vrednost.

U primerima su analizirana rešenja transformacije industrijskog nasledja u objekte ustanova kulture. Analiziran je proces fizičke transformacije od 'zatečenog' ka 'novoformiranom' kroz aspekte:

- lokacije;
- strukture;
- unutrašnjeg prostora.

Zaključna razmatranja se sastoje iz dve celine.

a. Podsećanja radi, tema istraživanja 'Adaptacija post-industrijskih objekata' je upoznavanje sa projektantskim mehanizmima fizičke promene objekta u procesu deindustrializacije čiji je ishod stvaranje prostora korisnog ustanovama kulture. Tema ovog dela je razumevanje principa kojima se rešavaju registrovani problemi. Problematika se sastoji od tri kriterijuma opisana u uvodnom tekstu pogлављa (delovanje na lokaciju, strukturu i unutrašnji prostor). Kroz ta tri

aspekta, problem 'prenamene post-industrijskih objekata' se struktira u četiri kategorije mogućih rešenja:

- rešenje sa manjom intervencijom na objektu (sanacijom);
- rešenje sa selektivnom rekonstrukcijom ili dogradnjom objekta;
- rešenje sa većom intervencijom na objektu (rušenjem i obnovom).

Navedene kategorije se odnose na unutrašnji i spoljašnji karakter objekta. Od primera do primera, kroz intervencije na objektu, spoljašnjost može biti:

- konzervirana (obnovljena);
- modifikovana (popravke i neznatne promene oblika i karaktera);
- doradena (znatne promene oblika i karaktera).

Ukoliko objekat nije konzerviran, zamena fasadne obloge, zamena krova ili nova fenestracija fasade su uobičajne promene kojima se rešavaju zatečeni problemi i odstranjuju nedostaci. Na sličan način, u zavisnosti od zahteva nove namene unutar objekta, unutrašnje promene mogu biti:

- zanemarljive;
- manje (prostorna podešavanja);
- veće (promene u prostornoj konfiguraciji ili dogradnja nove strukture).

b. Uz pretpostavku da je objekat fizički pogodan za adaptaciju, proces unutrašnje transformacije postavlja zahtevne inženjerske izazove pa se njihova rešenja ne nalaze u okviru ustaljenih smernica. Kako je zadatak projektanta objekat koji treba da ugosti tehnologiju specifične namene, a 'prenamena' post-industrijskih objekata podrazumeva izgrađenost na osnovu bivše namene, projektantski pristup je generisan rešavanjem problema funkcionalnosti tehologije nove namene. Zahtevi nove namene podrazumevaju rešavanje funkcije podstrukture u sklopu objekta i rearanžiranje elektro-mašinskih sistema i instalacija (klimatizacija, ventilacija, vodovod i kanalizacija, el. energija, svetlo i dr.). Pozicioniranje ulaza i komunikacionih puteva, jačanje noseće strukture, preraspodela prostora, ponovna konfiguracija mašinskih i električnih sistema su procesi koji direktno utiču na oblikovanje prostornog koncepta. Nakon što se nasleđeni tehnički problemi reše, za tehnološke sisteme možemo reći da su:

- ostavljeni u zatečenom stanju (u funkciji simbola);
- manje izmenjeni (popravljeni i poboljšani);
- više izmenjeni (fundamentalno ili modifikovani);
- potpuno zamenjeni.

## 3. PROJEKTANTSKI RAD

### 3.1. Funkcija

Analizom korisnika ustanove utvrđene su sledeće kategorije:

- zaposleni / administracija;
- studenti / studenti izvođači, studenti posetioci;
- ostali / izvođači, posetioci, stranke i sl.

Kako je u uvodu na 2. str. objašnjeno, SKCNS je pokrajinska institucija kulture. Zbog toga, novi objekat zahteva administrativni program koji omogućava funkcionisanje uprave (direktor, upravni odbor i nadzorni odbor). U trenutnoj strukturi postoje direktor i 'ostali radnici'. Kako ne postoje urednici, tkz. 'ostali' su

ravnomerno angažovani u radu svih delatnosti i bave se planiranjem događaja i programa. Funkcionišući u zajednici i deleći zajedničke interese, njihov rad bi se opisao pojmom 'komuna' čiji je krajnji cilj realizacija ideje. Takav način funkcionisanja predstavlja osobenost centra, te rekonstrukcija upravljačke strukture nije trebala da bude tema rada.

Program administrativnog dela objekta:

direktor / 1 osoba / 10m<sup>2</sup>

uprava i menadžment / 3-5 osoba / 20m<sup>2</sup>

sastanci / do 6 osoba / 20m<sup>2</sup>

čajna kuhinja / do 6 osoba / 20m<sup>2</sup>

arhiv + shop + odmor / 20m<sup>2</sup>

SKCNS je institucija učeničkog i studentskog standarda. Najbitniju i brojno dominantnu grupu korisnika čine studenti. U opisu delatnosti centra, posebno mesto pripada studentima / mladim talentima i njihovom afirmisanju. U oblasti književno - muzičkog izdavaštva, postoji ideja o zatvaranju jednog čitavog kruga koga čine: potpisivanje ugovora, razvijanje, štampanje / snimanje, promovisanje i prodaja štampanog / snimljenog izdanja. Sveobuhvatna edukacija studenta i vannastavna produkcija (književne, pozorišne, muzičke i likovne delatnosti) zahteva prostor koji pruža mogućnost za neometano funkcionisanje manje pozorišne predstave, performansa, koncerta, govornog programa, filmske projekcije, izložbe, radionice i sl. ali i snimanja / izdavanja muzičkih demo albuma.

Centralni element objekta i mesto produkcije upravo je višenamenska sala / black box. U fizičkom smislu, ona je nepromenjivi zidani okvir. Unutar njega, sredstva efemerne arhitekture omogućavaju kreiranje različitih prostornih konfiguracija. Osnovni elementi sale su: gledalište, stejdž, akustički pregradni zidovi i tehnika gornjeg postroja. Svaki element programskog prostora je montažno / demontažni, pomerljiv i prostorno prilagodljiv zahtevima produkcije. Posebni funkcionalni zahtevi se javljaju u delu objekta u kome se nalazi studio za snimanje. Osnovni uslov za funkcionalnost i upotrebljivost te prostorije je dobra zvučna izolovanost i nizak intenzitet operativne buke. Unutrašnji izvor buke je PC. Spoljašnji izvor predstavlja zvuk iz susednih prostorija koji dolazi putem mašinsko-ventilacionih sistema ili zvuk koji se prenosi direktno kroz otvore za vrata. Zatim, dispozicija zvučnika i mobilijara u režiji i pozicija korisnika treba da odgovaraju šemi koju preporučuju standardi upotrebljenih audio sistema.

Program dela objekta za produkciju (tkz. programski deo centra):

studenti (studenti izvođači i studenti posetioci), ostali (izvođači, posetioci, stranke i sl.) / više od 200 osoba / black box 304m<sup>2</sup>

kontrolna soba black box-a sa režijom + depo opreme / soba do 42m<sup>2</sup>

studenti (studenti izvođači) i ostali (stranke i sl.) / pojedinačno i bendovi od 5 do 10 osoba / studio za snimanje zvuka sa režijom 40m<sup>2</sup>

svi / toalet 30m<sup>2</sup>

svi / ulazni predprostor i komunikacije 7%

Ukupna korisna površina objekta 566m<sup>2</sup> (prizemlje 434m<sup>2</sup> + sprat 132m<sup>2</sup>).

### 3.2. Konstrukcija

Nasleđena konstrukcija sa podužnim armiranobetonskim ramovima ostaje primarna noseća konstrukcija i zadržava se u nepromjenjenom obliku.

U delu objekta u kome su administracija, studio, toaleti i režijski boks, unutrašnju novoformiranu noseću konstrukciju čini kombinovani sistem montažnih armiranobetonskih ploča i čeličnih nosača. Čelični nosači sastavljeni od stubova i greda su spregnuti sa tankim prefabrikovanim armiranobetonskim pločama. Preko 4 cm debele armiranobetonske ljske, koja se postavlja preko čeličnih nosača, izliva se dodatni sloj betona čime se dobija puna debљina armiranobetonske ploče. Sprezanje prefabrikovane armiranobetonske ploče i čeličnih podnih nosača ostvaruje se pomoću visokovrednih vijaka. Gotove armiranobetonske ploče se polažu preko podnih nosača i kroz predhodno ostavljene otvore pričvršćuju visokovrednim vijcima. Vijci prenose pritisak na beton putem čeličnih ležišnjih ploča.

Posebni zahtevi konstrukcije se javljaju u delu objekta u kome se nalazi studio za snimanje zvuka. Predložen je sistem Knauf zidova za zvučnu zaštitu. Knauf pregradni zidovi se izrađuju od dvostrukе metalne potkonstrukcije W115 sa obostranom oblogom od Knauf ploča za zvučnu zaštitu. U šupljem prostoru zida mogu se prema zahtevu ugraditi izolacioni slojevi za zvučnu, topotnu i zaštitu od požara, kao i ugradnja električnih i sanitarnih instalacija. U ovom primeru ugrađuje se dvoslojna mineralna vuna koja, zajedno sa dvoslojnim Knauf pločama, smanjuje prenos vibracija iz susednih prostorija do 70 dB. U zid koji odvaja prostoriju studija od susednog hodnika se fiksiraju zvučno izolaciona / akustička vrata.

Konstrukcija magacina i geometrija poprečnog preseka omogućava postavljanje tehnike gornjeg postroja koju čine ADB sistemi rasvete. Tehnika sa motorizovanim niskoprofilnim hojstom je slična sistemu koji se koristi u televizijskim studijima. Na visini od 2.80m se nalazi galerija koja se proteže ivicama prostorije između ramova konstrukcije. Ovaj element omogućava tehničarima kontrolu tehnike, lak pristup montiranju i podešavanju svetla i pomagala ili bilo koji drugi oblik održavanja uređaja na plafonu.

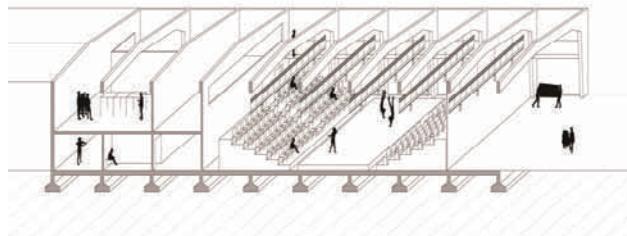
Kako se programi i delatnosti koje se odvijaju u višenamenskoj sali menjaju, tako se menja i prostorna konfiguracija ovog dela objekta. Bitni elementi promenjivog prostora su teleskopsko gledalište i bina. Ujedno, u cilju stvaranja više prostornih segmenata, u sali se nalaze akustički pregradni pomerljivi zidovi. Kao element koji omogućava fleksibilnost prostora, akustičko / vizuelne pregrade definišu manje ambijentalne celine. (na slici 1. je prikazana struktura objekta i aktivnosti korisnika)

### 3.3. Oblikovanje

Kako je tema rada rešavanje osnovnih utilitarnih zahteva ustanove kulture u post-industrijskom objektu, estetska i ambijentalna funkcija (i njima sl. funkcije) suštinski nisu značajan deo problematike. Međutim, selektivnom rekonstrukcijom i sanacijom, dati magacin je pretrpeo određene izmene. Kroz intervencije manjeg obima koje

nasleđenu vrednost štite, ovaj projekat pripada kategoriji rešenja sa manjom intervencijom na objektu.

Spoljašnjost objekta je konzervirana. Postupak restauracije počinje rekonstrukcijom fasadnog maltera. Zbog uticaja vlage, niži delovi fasade su pretrpeli veća oštećenja. Na pojedinim delovima malter je otpao sa opeke. Degradacija spoljašnjeg zida ugrožava noseću konstrukciju od armiranobetonskih ramova. Delovi na kojima se vidi opeka su popunjeni sanacionim materijalom, potom paropropusnim malterom i na kraju ofarbani belim silikatnim fasadnim malterom. Osim malterisanja, na fasadi se saniraju i menjaju oštećena prozorska stakla. Usled atmosferskih uticaja, očigledna je dotrajalost krovnog pokrivača i krovnih otvora, oluka, fasadne strehe i svih fasadnih otvora. Obnova krova zahteva zamenu staklenih panela, zamenu metalne podkonstrukcije i kompletну zamenu limenog krovnog pokrivača. Potrebno je sanirati i adaptirati klizna vrata od aluminijumskog lima i podkonstrukciju vrata na ulazu za teretna vozila. Ovaj otvor zahteva delimičnu modifikaciju kako bi se u njemu pozicionirala manja i praktičnija ulazna vrata.



Slika 1. Struktura objekta i aktivnosti korisnika

#### 4. ZAKLJUČAK

Procesi ekonomskog i tehnološkog razvoja su sile koje generišu funkcionalnu i prostornu adaptaciju post-industrijskog objekta. Vodeći se prepostavkom da kuća služi kao mašina tj. da je okvir kojim se udomljava tehnologija, transformacija nasleđenog magacina predstavlja školski primer koji objašnjava arhitekturu kao inženjersku disciplinu.

#### 5. LITERATURA

[1] Le Korbizije: "Ka pravoj arhitekturi", Građevinska knjiga, Beograd, Srbija, 1999;

[2] Joanna Sokołowska-Moskwiak, New pattern of industrial identity in the spatial structure of polish cities, Silesian University of Technology Gliwice, Poland, 2012

[3] Akcioni plan politike za mlade u Vojvodini za period 2011-2014, Pokrajinski sekretarijat za sport i omladinu, Novi Sad, Srbija, 2010

[4] L. Loures & T. Panagopoulos, Sustainable reclamation of industrial areas in urban landscapes, Department of Landscape Architecture, Faculty of Engineering of Natural Recourses, University of Algarve, Faro, Portugal, 2007

[5] David Kincaid, Adapting Buildings for Changing Uses, New York, USA, 2003

[6] Dragan Buđevac, Metalne konstrukcije u zgradarstvu, Peto izdanje, Građevinska knjiga, Beograd, Srbija, 2009

#### Kratka biografija:



**Milan Šimšić** je rođen u Višegradu 1988. god. Završio je Arhitektonsku školu 2007. god. u Užicu i diplomirao na Fakultetu tehničkih nauka 2011. godine u Novom Sadu. Master rad brani na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitektonskog projektovanja u februaru 2013. god.



**Miljana Zeković** (1979) je asistent na Departmanu za arhitekturu i urbanizam Fakulteta tehničkih nauka. Bavi se projektovanjem, teorijom, kritikom i edukacijom u oblasti arhitektonskog projektovanja, sa akcentom na istraživanju graničnih područja arhitekture.



**Radivoje Dinulović** (1957) je redovni profesor na Departmanu za arhitekturu i urbanizam Fakulteta tehničkih nauka. Bavi se projektovanjem, istorijom, teorijom i kritikom arhitektonskog i scenskog prostora.



## OPTIMIZACIJA TRANSPORTNIH TROŠKOVA ALGORITMIMA ZA REŠAVANJE PROBLEMA TRGOVAČKOG PUTNIKA

### OPTIMIZATION OF TRANSPORTATION COSTS USING ALGORITHMS FOR TRAVELLING SALESMAN PROBLEM SOLVING

Boško Čelić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

#### Oblast – INDUSTRIALSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

**Kratak sadržaj** – U ovom radu definisani su pojmovi komercijalnog poslovanja, transporta i transportnih troškova. Zatim su objašnjeni osnovni pojmovi i terminologija vezana za teoriju grafova, kao i primena teorije grafova u rutiranju i optimizaciji transporta. Postavljen je problem trgovačkog putnika i analiziran je njegov metrički oblik. Objasnjeni su algoritmi za rutiranje, dati su njihovi kodovi u programskom paketu Matlab i razmatrana je njihova efikasnost.

**Abstract** - The paper contains definitions of commercial business, transportation and transportation costs. It gives the explanation of basic objects and terms in graph theory, as well as application of graph theory in route planning and optimization of transportation. Travelling salesman problem has been set and its metric form has been analysed. Furthermore, the paper contains explanations for algorithms in route planning and programming codes in Matlab, as well as discussion about their efficiency.

**Ključne reči:** transport, teorija grafova, problem trgovačkog putnika, rutiranje.

#### 1. UVOD

U prvom delu ovog rada najpre su objašnjeni pojmovi komercijalnog poslovanja, transporta i transportnih troškova. Data je definicija komercijalnog poslovanja u kojoj se kaže da komercijalno poslovanje predstavlja skup mera, akcija i poslova koji imaju zadatak da obezbeđivanjem sredstava za proizvodnju stvore uslove za kontinuiran proces reprodukcije, a zatim da proizvode i usluge plasiraju na tržištu. Opisani su zadaci komercijalnog poslovanja, faze procesa reprodukcije, kao i ciljevi i značaj komercijalne funkcije.

Opisane su aktivnosti transporta kao skupa poslova za otpremu nabavljene i prodate robe u okviru komercijalne funkcije. Objasnjeno je na koje se sve načine postiže ekonomičnost poslovanja kroz optimalno upravljanje transportnom delatnošću. Definisani su transportni troškovi kao novčani ekvivalent koji mora da plati onaj koji pruža uslugu transporta i prikazana njihova struktura kroz fiksne i varijabilne troškove. Uveden je pojam transportnih stopa i obrazložen značaj resursa vremena u transportu.

#### NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je dr Bojan Lalić, docent.

Prikazane su stavke koji utiču na formiranje transportnih troškova kroz objašnjenja geografskih faktora, vrste proizvoda koji se transportuju, ekonomiju obima, faktore energije, trgovinskih deficit/suficita, infrastrukturnih faktora, načina i vrste transporta, konkurenčije i propisa, poreza, taksi i doplata. Dat je značaj optimizaciji transportnih aktivnosti i prikazana njihova uloga u sveukupnom poslovanju.

Zatim je opisana primena teorije grafova u optimizaciji transportnog poslovanja, date su neke od najvažnijih definicija i teorema koje objašnjavaju prirodu grafova. Data su objašnjenja za pojmove koji se pojavljuju u teoriji grafova kao što su čvor, grana, petlja, orijentisan/neorientisan graf, susedstvo čvorova, stepen čvora, vrste grafova (prazan graf, kompletan graf, bipartitan graf, put, kontura, točak), kontura, potkontura, podgraf, nadgraf, indukovani graf, povezanost grafova, artikulacioni čvor i težinski graf. Prikazani su načini predstavljanja grafova pomoću matrice susedstva i liste susedstva, data je teorema koja objašnjava matricu susedstva. Definisana je matrica rastojanja grafa.

Uveden je pojam Hamiltonovog grafa koji je ključan za dalju strukturu samoga rada i date su teorema Orea i teorema Bondija i Hvatala koje prikazuju prirodu i osobine Hamiltonovog grafa. Definisani je pojam stabla kao povezanog grafa bez kontura i uvedeni su pojmovi trivijalnog stabla i visećeg čvora. Dokazana su dva tvrdjenja koja objašnjavaju osobine stabala. Zatim su objašnjena korenska stabla i terminologija vezana za njih.

#### 2. RUTIRANJE I PROBLEM TRGOVAČKOG PUTNIKA

U drugom delu rada uvodi se pojam rutiranja kao procesa biranja putanja u mrežama sa ciljem iznalaženja optimalnog rešenja u skladu sa nekim unapred utvrđenim ciljem. Spomenute su primene procesa rutiranja u raznim delatnostima. Postavljen je problem trgovačkog putnika kao jednog od važnih problema sa kojim se rutiranje u transportnim delatnostima stalno susreće. Cilj rešavanja ovog problema je utvrđivanje najkraće moguće kružne putanje koja prolazi kroz svaki od gradova tačno jednom na osnovu liste gradova i njihovih međusobnih rastojanja. Objasnjena je struktura metričkog problema trgovačkog putnika i dat je prikaz kroz dve različite formulacije ovog problema.

Postavljen je problem koji je trebalo rešiti:

- Izmerena su međusobna rastojanja između sledećih gradova u SAD-u: Njujork (NY), Čikago (CH), Majami (MI), Los Andeles (LA) i

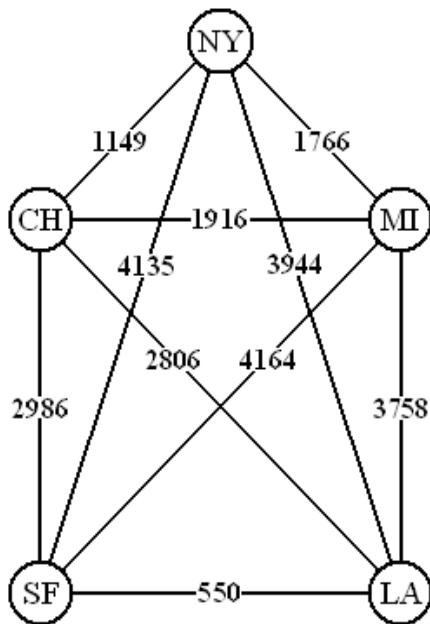
San Francisko (SF). Za polazište je određen grad Njujork.

- 2) Na osnovu navedenih i objašnjenih metoda u nastavku je utvrđeno optimalno rešenje (najkraće moguće rešenje) i sva ostala rešenja problema.
- 3) Upoređeni su dobijeni rezultati.

Međusobna rastojanja između pomenutih gradova data su tabelom rastojanja kao i njoj korespondentnim kompletnim grafom.

Tabela 1. Tabela rastojanja izmedju gradova (u km)

	NY	CH	MI	LA	SF
NY	-	1149	1766	3944	4135
CH	1149	-	1916	2806	2986
MI	1766	1916	-	3758	4164
LA	3944	2806	3758	-	550
SF	4135	2986	4164	550	-



Slika 1. Kompletan graf rastojanja

### 3. METODI I ALGORITMI ZA RUTIRANJE

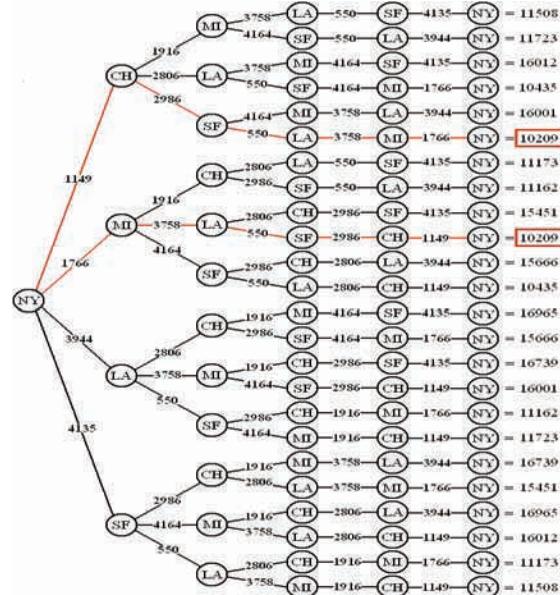
U trećem delu rada predstavljeni su metodi i algoritmi za rutiranje koji se analiziraju u ovom radu. To su:

Metod brutalne sile (Brute Force Method) – Pronađene su sve moguće putanje u problemu, izmerene dužine njihovih ruta i od njih je odabrana ona najkraća. To je grafički prikazano dijagramom korenskog stabla. Dat je programski kod u Matlabu koji ga prati.

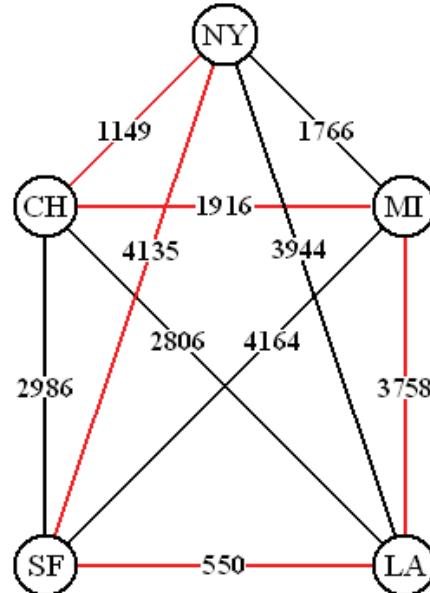
Prezentovan je rezultat dobijen rešavanjem problema ovom metodom koji je istovremeno i optimalno rešenje.

Algoritam najbližeg suseda (Nearest Neighbor Algorithm) – Opisan je tok ovog algoritma tako što se krenulo od početnog čvora (grada Njujorka), pa se išlo do njemu najbližeg susednog čvora, zatim se tražio najbliži sused drugom čvoru (izuzimajući polazni čvor) i tako dalje.

Primer je grafički ispraćen i dat je programski kod u Matlabu koji ga prati. Zatim su prezentovani dobijeni rezultati i prodiskutovani u skladu sa rezultatima dobijenim primenom metoda koji mu je prethodio.



Slika 2. Dijagram korenskog stabla



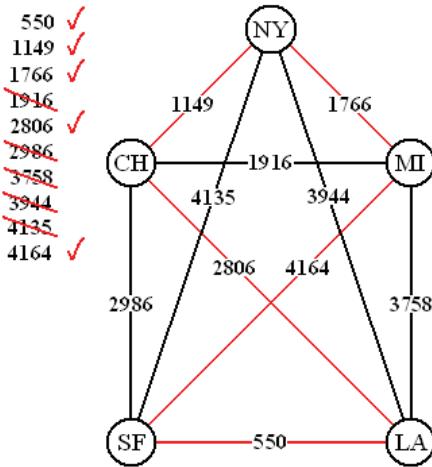
Slika 3. Rešenje dobijeno primenom algoritma najbližeg suseda

Algoritam sortiranja grana (Soted Edges Algorithm) – Dato je objašnjenje algoritma koji sortira grane od najkraće do najduže, pa ako zadovolje oba potrebna uslova, redom se ubacuju u rutu u cilju formiranja Hamiltonove konture. Potrebni se sledeći uslovi:

Grana se ubacuje u rutu samo ako ne postoje dve prethodno ubaćene grane koje polaze iz čvora kojem je ona incidentna, tj. ako je dotični čvor stepena manjeg od 2.

Grana se ubacuje u rutu samo ako ona sa prethodno ubaćenim granama ne formira potkonturu dužine:  $3, 4, \dots, n - 1$ .

Primer je takođe grafički ispraćen i dat je programski kod koji ga prati. Zatim su prezentovani dobijeni rezultati i prodiskutovani u skladu sa rezultatima dobijenim primenom metoda koji mu je prethodio.



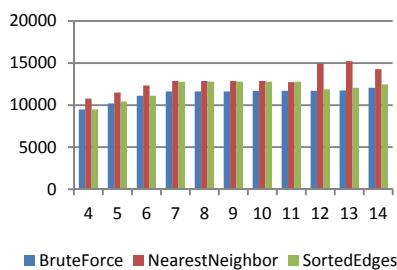
Slika 4. Rešenje dobijeno primenom algoritma sortiranja grana

#### 4. TESTIRANJE I ANALIZA REZULTATA

U četvrtom delu rada, pristupilo se testiranju i analizi dobijenih rezultata. Ovde se razmatrao problem sa većim brojem čvorova kako bi se dobio što bolji prikaz prirode samog problema.

U primer sa pet gradova iz prethodnog poglavlja ubačeno je dodatnih devet gradova, tako da je matrica rastojanja  $D$  u problemu iz prethodnog poglavlja redom dobila vrstu i kolonu za svaki novi ubačeni grad pre svakog pojedinačnog testiranja.

Zatim su računate vrednosti najkraćih putanja primenom svakog od tri algoritma, uz tabelarni i grafički prikaz dobijenih rezultata.



Slika 5. Grafički prikaz dužine ruta

Sagledana su i upoređena odstupanja rezultata dobijenih primenom heurističkih algoritama (algoritma najbližeg suseda i algoritma sortiranja grana) od optimalnih rešenja sa aspekta prosečne dužine grane u grafu.

$$\text{Prosečna težina grane} = \frac{\text{Suma težina svih grana}}{\text{Broj grana}}$$

$$= \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1, i < j}^n d(i, j)}{\frac{n^2 - n}{2}}$$

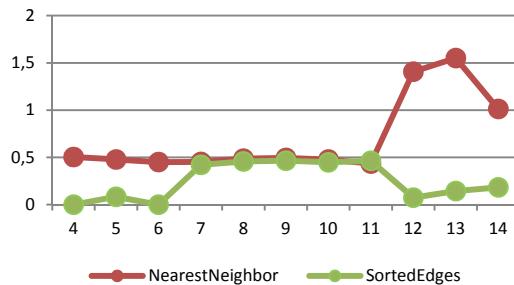
$$A_i = \frac{\text{Rešenje}(NearestNeighbor)_i - \text{Optimalno rešenje}_i}{\text{Prosečna dužina grane}_i},$$

$$i = 4, 5, 6, \dots, 14$$

$$B_i = \frac{\text{Rešenje}(SortedEdges)_i - \text{Optimalno rešenje}_i}{\text{Prosečna dužina grane}_i},$$

$$i = 4, 5, 6, \dots, 14$$

Dat je tabelarni i grafički prikaz ovih odstupanja, pa su potom upoređene preciznosti posmatranih heuristika u pogledu odstupanja od optimalnog rešenja.



Slika 6. Grafički prikaz odstupanja od optimalnog rešenja dobijenim primenom heurističkih algoritama u pogledu prosečne dužine grane u grafu

U cilju razmatranja efikasnosti algoritama, uzet je u obzir broj operacija. Sumirana su brojanja (prebrojavanja) i dodele u algoritmima kako bi se što bolje i preciznije sagledala njihova skupoča, budući da je broj operacija (skupoča) u algoritmu obrnuto srazmeran njegovoj efikasnosti.

Broj čvorova	Broj operacija za BruteForce	Broj operacija za NearestNeighbor	Broj operacija za SortedEdges
4	67	37	108
5	313	56	234
6	1801	79	458
7	12241	106	825
8	95761	137	1389
9	846721	172	2213
10	8346241	211	3369
11	90720001	254	4938
12	$1.077 \cdot 10^9$	301	7010
13	$1.3891 \cdot 10^{10}$	352	9684
14	$1.9304 \cdot 10^{11}$	407	13068

Tabela 2. Tabelarni prikaz broja operacija za 4 do 14 čvorova

Potom su primenom asimptotske notacije (notacije velikog O) utvrđene stope rasta za sva tri algoritma.

## 5. ZAKLJUČAK

Na samom kraju, u petom poglavlju, iznet je zaključak u pogledu prednosti i mana posmatranih metoda. Uporedjena je njihova efikasnost u dolasku do optimalanog rešenja sa njihovom skupoćom i vremenima izvršavanja. Na taj način se došlo do saznanja koji od ovih metoda bi trebalo primeniti u skladu sa obimom problema koji se razmatra.

## 6. LITERATURA

1. Dr. Jean-Paul Rodrigue and Dr. Theo Notteboom, *The Geography of Transport Systems*, Chapter 7: *Transportation and the Economy*, Concept 3: *Transport Costs*, Routledge, 2013.
2. Dr. Jean-Paul Rodrigue and Dr. Theo Notteboom, *The Geography of Transport Systems*, Appendix: *Methods in Transport Geography*, Routledge, 2013.
3. Dragoš Cvetković, *Teorija grafova i njene primene*, Naučna knjiga, Beograd, 1990.
4. Dragoš Cvetković, *Kombinatorna teorija matrica*, Naučna knjiga, Beograd, 1987.
5. Vojislav Petrović, *Teorija grafova*, Novi Sad, 1998.

6. J. A. Bondy and U.S.R. Murty, *Graph Theory with Applications*, Department of Combinatorics and Optimization, University of Waterloo, Ontario, Canada, Elsevier Science Publishing Co., Inc., 1982.
7. Radoslav Penezić, Komercijalno poslovanje, Viša poslovna škola, Novi Sad, 2001.
8. Matlab and Simulink for Technical Computing, <http://www.mathworks.com>
9. Wikipedia, Free Encyclopedia, <http://www.wikipedia.org>
10. Google Maps, <https://maps.google.com/>

## 7. KRATKA BIOGRAFIJA



Boško Čelić, rođen je 28.07.1982. god. u Novom Sadu. Završio je osnovnu školu "Miloš Crnjanski" u Novom Sadu i srednju elektrotehničku školu "Mihailo Pupin", takođe u Novom Sadu.

Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu, smer industrijski menadžment, usmerenje upravljanje finansijama, upisao je 2001. godine.



## UTICAJ OBJAVE SEKJURITIZACIJE NA PROMENU CENA AKCIJA SHARE PRICES' RESPONSES TO THE ASSET SECURITIZATION ANNOUNCEMENTS

Bojan Đurićković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

### Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENDŽMENT

**Kratak sadržaj** – *U ovom radu posmatra se uticaj sekjuritizacije na imovne efekte akcionara italijanskih kompanija. Rad istražuje da li informacija o predstojećoj transakciji sekjuritizacije ima neki uticaj na cenu akcija kompanija čija se aktiva sekjuritizuje. Na taj način se dolazi do zaključka da li je sekjuritizacija fenomen koji stvara vrednost za akcionare, doprinosi njihovom padu ili nema nikakav uticaj na tu vrednost.*

**Abstract** – *This thesis investigates the wealth effects from asset securitization on the shareholders of the securitizing companies in Italy. It studies whether the announcement about a pending securitization transaction has any impact on the stock price of the securitizing company. That way it can be discovered whether asset securitization creates wealth, destroys wealth or has no impact on wealth at all.*

**Ključne reči:** sekuritizacija, rizična aktiva, abnormalni prinos, kreditna podrška

### 1. UVOD

Poslednja kriza koja je zahvatila svetska finansijska tržišta početkom 2007. godine (subrpime mortgage crisis), potpuno je bacila u senku i, kao jedan od razloga svoje geneze, okrivila verovatno najveću finansijsku inovaciju sa kraja 20.og veka – sekjuritizaciju. Suština sekjuritizacije leži u pretvaranju nelikvidnih dugovnih finansijskih instrumenata kao što su krediti i potraživanja, u visoko likvidne, utržive hartije od vrednosti sa zalogom. Njihova zaloga se nalazi u strogo definisanoj aktivi koja se „pakuje“ u hartije od vrednosti kojima zatim rejting agencije podižu rejting da bi na taj način one našle put do investitora.

Neverovatan rast tržišta ovih hartija od vrednosti, od gotovo zanemarljivog do skoro 5 miliona US\$ emisije u poslednjih 15 – 20 godina, predstavlja jedno od najbrže rastućih finansijskih tržišta na planeti. Ipak, još uvek se malo zna o ovom, gotovo nevidljivom tržištu. Tržišta sekjuritizacije su najbolje organizovana u Sjedinjenim Američkim Država (SAD) i Velikoj Britaniji. U Evropi ova tržišta kreću sa naglim razvojem od 2000. godine, a kao posledica usvajanja nekoliko regulatornih reformi Evropske Centralne Banke (ECB). Od svog nastanka, sekjuritizacija postaje veoma popularan i efikasan način za pribavljanje dodatnih likvidnih sredstava. Banke i druge finansijske organizacije masovno počinju da koriste ovu novu tehniku, a kao glavni razlozi rasta ovog tržišta

navodi se visok rejting koje su dobijale hartije od vrednosti nakon sekjuritizacije. Ovako visok rejting (AAA) rejtinške kuće su u početku davale veoma lako, jer prema aktu Basel I “ponderi za rizik i adekvatnost kapitala nisu se odnosili na sekjuritizovane proizvode koji su se nalazili u vanbilanskoj aktivi”.

Ipak, bez obzira na veličinu i brz rast ovih tržišta, kaže se da su ona gotovo nevidljiva. Hartije od vrednosti koje se emituju u procesu sekjuritizacije često nisu listirane na berzama. Investitori u ove instrumente su uglavnom institucionalni investitori, i zbog toga ovo tržište sve do 2007. godine ne dobija gotovo nikakvu medijsku pažnju.

#### 1.1 Cilj istraživanja

Reakcije investitora na informaciju da će neka kompanija sekjuritizovati svoju aktivu može se videti na tržištu i to kroz promenu cene akcije te kompanije. Kako? Ako investitori pozitivno ocene objavu da kompanija vrši sekjuritizaciju svoje aktive, to bi se trebalo pozitivno odraziti na cenu akcije te kompanije. U suprotnom, ako investitori negativno vide i percipiraju objavu sekjuritizacije kao nešto što ne donosi vrednost za kompaniju, ovo će se negativno odraziti na cenu akcije te kompanije.

Otuda, odnos između objave da kompanija sekjuritizuje svoju aktivu i promene cene njenih akcija kao posledica te objave, biće cilj istraživanja master rada. Dakle, u generalnom smislu, testira se hipoteza o efikasnosti tržišta, i to njena polujaka forma. Istraživanje je sprovedeno na italijanskom tržištu sekjuritizacije sa uzorkom firmi koje su listirane na italijanskoj berzi “Borsa Italiana”. Primjenjen je standardni model studije događaja (event study methodology) razvijen u radu Brown & Warner (1985).

#### 1.2 Razvoj hipoteze

Istražuje se sledeće:

Da li cene akcija kompanija u finalnom uzorku reaguju na informaciju o objavi da se sekjuritizuje njihova aktiva, tj. da li akcionari ovih kompanija mogu ostvariti abnormalne prinose u periodu oko datuma objave te informacije? Odatle, razvija se hipoteza :

$H_0$  : kumulativni prosečni abnormalni prinosi oko datuma objave informacije o sekjuritizaciji su jednaki 0 (nula) ; analogno  $H_0 : CAAR = 0$

$H_1$  : kumulativni prosečni abnormalni prinosi oko datuma objave informacije o sekjuritizaciji su različiti od nula ; analogno  $H_1 : CAAR \neq 0$

To su dve glavne hipoteze kojima se testira da li objava sekjuritizacije izaziva neke promene u cenama akcija kompanija sa italijanske berze koje čine finalni uzorak. Ako izaziva, posmatra se u kom smeru - da li je rast ili

### NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Dušan Dobromirov, docent.

pad, a nakon toga i to koliko su te promene statistički značajne.

## 2. TEORIJSKA OSNOVA

### 2.1. Uopšteno o finansijskim tržištima

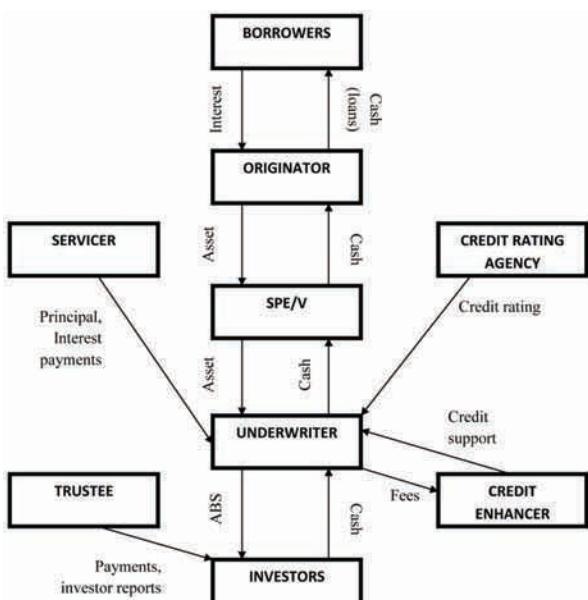
Osnovna ekonomski funkcija finansijskih tržišta jeste usmeravanje sredstava domaćinstava, firmi i vlade koji imaju višak sredstava, jer su trošili manje nego što su zarađivali, ka onima koji imaju manjak sredstava jer su njihovi troškovi veći nego njihovi prihodi. U ulozi zajmodavaca najčešće su domaćinstva koja štede, poslovne organizacije ali i lokalne i državne vlade. Sa druge strane, zajmoprimeci su isto tako poslovne organizacije, vlade i obični građani kojima je novac potreban za realizaciju poslovnih ideja.

Finansijska tržišta tradicionalno se dele na tržište novca i tržište kapitala. U okviru tržišta kapitala, razlikujemo tržište obveznica, tržište akcija i tržište finansijskih derivata. Na ovim tržištima zastupljena je jedna od najkontroverznijih hipoteza finansijske nauke – hipoteza o efikasnom tržištu. Oni koji su pobornici ove hipoteze, tvrde da su tržišta efikasna, odnosno da cene akcija odražavaju sve dostupne informacije. (Fama, 1970).

U poslednje vreme, postoje mnogobrojni empirijski dokazi koji pobijaju ovu hipotezu, i na taj način govore da aktivni portfolio menadžment ima smisla.

### 2.2. Proces sekjuritizacije aktive i učesnici

*Slika 1.* prikazuje kretanje novčanih tokova u lancu sekjuritizacije aktive, gde se jedan kredit zajmoprimeca transformiše i završava u portfoliju nekog institucionalnog investitora (IMF,2009):



*Slika 1:* Proces sekjuritizacije aktive, novčani tokovi i učesnici

1. Zajmoprimeci (*borrowers*) su svi pojedinci ili institucije kojima su sredstva potrebna za realizovanje poslovnih ideja. Oni podnose zahteve za odobrenje finansijskih sredstava u banci ili nekoj drugoj instituciji koja je ovlašćena da pruža usluge finansijskog posredovanja.
2. Izdavaoci (*originators*) su sve institucije koje odobravaju i daju kredite zajmoprimecima. Oni

izdaju kredite zajmoprimecima i zato ih zovemo izdavaoci. U najvećem broju slučajeva, izdavaoci su banke.

3. Institucija SPV, njena forma i uloga u procesu sekjuritizacije, unosi najviše zabune u razumevanje samog procesa. Važno je razumeti da je SPV samo posebno namensko pravno lice, osnovano sa nominalnim osnivačkim kapitalom, bez zaposlenih čija je glavna uloga da preuzme pul aktive a zatim na legalan način emituje hartiju od vrednosti koja je osigurana pravima iz tog pula. Zbog toga je važno da razumemo kada se kaže da izdavač prenosi aktivu na treće lice, to treće lice nije kompanija, već jednostavno namesnko pravno lice koje nazivamo SPV. Ova kompanija nema fizičku lokaciju, ne donosi poslovne odluke i ne postoji nijedno lice koje ima zasnovani radni odnos sa njom.
4. Rejtinska kuća (*credit rating agency*) mora izvršiti ocenu i dodeliti rejting emitovanim hartijama od vrednosti kako bi se one mogle nuditi potencijalnim investitorima. Agencija daje svoje mišljenje o kvalitetu aktive u pulu, i na osnovu toga dodeljuje rejting određenoj hartiji. Najčešće od ovih hartija od vrednosti se zahteva „AAA“ rejting da bi one bile interesantne za investitore.
5. Kreditno unapređenje (*credit enhancer*) – uglavnom banka koja daje kreditnu podršku u vidu garancije za plaćanje kamate investitorima
6. Serviser (*servicer*) – telo koje prikuplja novčane tokove po osnovu neke aktive i prosleđuje do „trust“ kompanije
7. Trast kompanija (*trust*) nastupa u ime i za račun investitora. Uloga trast kompanije je da kontroliše servisera u pogledu vršenja osnovnih dužnosti i praktično vrši superviziju kada su uplate kamate i glavnice u pitanju.
8. Pokrovitelj emisije (*underwriter*) je inicijalni snabdevač kapitala i prvi kupac emitovanih instrumenata. U kasnjem delu procesa, pokrovitelj ima glavnu ulogu kada je u pitanju struktura i formiranje izdanja hartije od vrednosti.
9. Investitori su kupci ABS hartija. Kao što je već ranije bilo reči, kupci ovih hartija od vrednosti su uglavnom institucionalni investitori.

### 2.3. Klase aktive koje se sekjuritizuju

Skoro svaka vrsta aktive može biti sekuritizovana, sve dok ta aktiva ima prilično predvidljive buduće novčane tokove. Ipak, aktiva koju je najlakše sekuritizovati jeste ona sa dugom kreditnom istorijom koja pomaže za predviđanje novčanih tokova, sa standardizovanom dokumentacijom i gde vlasništvo nad njom može biti prenosivo. Što je veći pul aktive koji se sekjuritizuje, veća je i ekonomija obima kojom se smanjuju administrativni troškovi i sekuritizacija čini profitabilnijom. Pored toga, kada je pul potraživanja visoko homogenizovan u pogledu rizika i dospeća novčanih tokova i kada je dokumentacija predmetne aktive standardizovana, rejtinške kuće će mnogo lakše izvršiti ocenu i dati rejting ovim finansijskim instrumentima (Thomas,1999).

### 3. PODACI I METODOLOGIJA

#### 3.1 Podaci

Za ovaj rad su bile potrebne dve vrste kvantitativnih podataka :

1. istorijsko kretanje cena akcija za firme koje su sekjuritizovale imovinu, i istorijsko kretanje indeksa berze na kojoj se firme listiraju
2. datum objave, odnosno datum kada opšta investiciona javnost saznaće da je izvršena sekjuritizacija.

Prvi izvor podataka je specijalizovani sajt italijanske sekjuritizacije [www.securitization.it](http://www.securitization.it), sa kojeg se dobijaju podaci o datumu objave sekjuritizacije, imenu kompanije koja sekjuritizuje, industriji iz koje dolazi kompanija, tipu hartije od vrednosti i vrednosti emisije. Drugi izvor je [www.finance.yahoo.com](http://www.finance.yahoo.com), sa kojeg se mogu dobiti agregirani podaci o istorijskom kretanju cena akcija kompanija koje će činiti finalni uzorak, i istorijskom kretanju vrednosti indeksa italijanske berze „FTSE MIB All Shares“. U trenutku kada se vrši ovo istraživanje, na italijanskom tržištu od 1999 – 2011. godine realizovano je ukupno 529 transakcija sekjuritizacije.

Zbog specifičnosti modela, i zbog specifičnosti tipa istraživanja, svih 529 transakcija nisu mogle biti predmet analize. Bilo je potrebno izvršiti selekciju svih transakcija, prema kriterijumima koji su nabrojani :

- a) transakcija sekjuritizacije se morala dogoditi u periodu od 2004 -2012. godine
- b) datum emisije u svakoj transakciji mora biti vidljiv
- c) kompanija čija se aktiva sekjuritizuje mora biti listirana na italijanskoj berzi (Borsa Italiana) u momentu kada je transakcija izvršena
- d) kompanija čija se aktiva sekjuritizuje mora imati konstantnu istoriju kretanja cena akcija, odnosno ne sme biti izostavljenih dnevnih cena u periodu procene i periodu događaja
- e) ne sme biti preklapanja u periodu događaja i periodu procene za transakciju koja je izvršena od strane iste kompanije

#### 3.2. Metodologija “Studija događaja”

Studija događaja bavi se istraživanjem uticaja nekog događaja na firmu. Praktično, zastupa se teza da će određeni događaj uticati na vrednost kompanije, odnosno na cenu njenih akcija, rezultirajući u abnormalnim prinosima. U zavisnosti od toga da li je tržište percipiralo taj događaj kao pozitivan ili negativan, imaćeemo pozitivne odnosno negativne abnormalne prinose.

Na primer, studiju događaja možemo sprovesti da odredimo *kako će objava kvartalnih finansijskih izveštaja kompanije imati uticaj na cene akcija te kompanije*. Možemo takođe posmatrati i druge događaje, kao što su objava o preuzimanju, bankrot najvećeg konkurenta, promena CEO-a, itd.

U suštini, studije događaja se koriste da izmere efikasnost tržišta kapitala i procene uticaj određenog događaja na cenu akcija.

Studija događaja, otuda, predstavlja skup ekonometrijskih tehniki za procenu i interpretaciju uticaja nekog događaja na cenu hartija od vrednosti neke firme.

Za sprovođenje studije događaja, potrebno je izvršiti bar deset iteracijskih proračuna, u kome se dolazi do konačne

promenljive za testiranje hipoteze, i to na osnovu sledeće formule:

$$CAAR_{(t_1,t_2)} = \sum_{t=t_1}^{t_2} AAR_t \quad (1)$$

gde je :

$CAAR_{(t_1,t_2)}$  – kumulativni prosečni abnormalni prinos od dana  $t_1$  do dana  $t_2$

$AAR_t$  – prosečan abnormalni prinos na dan  $t^1$

Nakon dobijanja vrednosti za kumulativni abnormalni prinos (CAAR), ova vrednost se testira statističkim testom značajnosti. Vrednost  $t$ - statistic značajnosti za  $CAAR_{t_1,t_2}$  se prema Lackwood et al. (1996) računa kao odnos kumulativnog prosečenog abnormalnog prinsosa za svaki od četiri intervala posmatranja, i standardne devijacije za svaki posmatrani interval koja je predstavljena izrazom u imeniku formula 2  $\sqrt{(t_2 - t_1 + 1)} * \sigma_{t=(-55,-6)}$  :

$$t - statistic_{CAAR_{t_1,t_2}} = \frac{CAAR_{t_1,t_2}}{\sqrt{(t_2 - t_1 + 1)} * \sigma_{t=(-55,-6)}} \quad (2)$$

gde je:

$CAAR_{t_1,t_2}$  – kumulativni prosečni abnormalni prinos za interval  $t_1, t_2$

$t_2$  – vrednost poslednjeg dana u intervalu

$t_1$  – vrednost prvog dana u intervalu

$\sigma_{t=(-55,-6)}$  –

standardna devijacija prosečnih abnormalnih prinsosa za period procene (-55,-6)

Nakon određivanja  $t$ - statistic promenljive za vrednosti  $AAR_t$  i  $CAAR_{t_1,t_2}$ , potrebno je da se odredi interval poverenja za testiranje, i stepen slobode (*degree of freedom*) kao ulazni podaci za tablicu  $t$ - raspodele iz koje ćemo očitati kritične vrednosti. Interval poverenja i stepen slobode kada se upare u tablici  $t$ - raspodele, određuju kritičnu vrednost. Najčešće uzimani interval poverenje u sličnim radovima je 95%, što predstavlja verovatnoću da će nulta hipoteza biti odbijena čak i kada je tačna, poznatije kao statistička „greška tipa I“ (*type I error*).

Stepen slobode za slučaj N ulaznih podataka (broj transakcija), određuje se kao  $N-1$ . Odavde sledi, da za slučaj ovog rada, ulazni podaci za tablicu  $t$ - raspodele jesu 95% interval poverenja i 61 stepen slobode (zaokružuje se na 60). Očitano iz tablice, kritična vrednost je 2,000 (dva). Konačno, ova kritična vrednost, dobijena iz tablice  $t$ - raspodele, poređi se sa vrednošću  $t$ -statistic promenljive.

Ako je apsolutna vrednost  $t$ - statistic promenljive veća od kritične vrednosti, možemo odbaciti nultu hipotezu. Ako je apsolutna vrednost  $t$ - statistic promenljive manja od kritične vrednosti, ne može se odbaciti nultu hipotezu. Rezultat testa moći će da se vidi u delu analiza podataka.

### 4. ANALIZA PODATAKA I REZULTATI

Iz *tabele 1* se može videti da finalni uzorak predstavlja 25,93% emisione vrednosti svih transakcija

<sup>1</sup> ostale promenljive koje se pojavljuju u formulama definisane su u prethodnim iteracijama modela Brown & Warner (1985)

sekjuritizacije, odnosno 32,7% ako se posmatraju samo transakcije od 2004 – 2011. godine. S obzirom da uzorak predstavlja gotovo 1/3 emisione vrednosti za populaciju u periodu posmatranja (2004 - 2011.) smatra se kao relevantan za buduće rezultate.

*Tabela 1:* Populacija i vrednost finalnog uzorka

Period	Emisija (mil €)	Procenat (%)
1999 – 2011.	559.619	100
2004 – 2011.	443.664	79.28
<b>Finalni uzorak</b>	<b>145.130</b>	<b>25.93</b>

Objašnjeno je da se efekti sekjuritizacije ne moraju odraziti u pojedinačnom danu, već se promena može bolje uhvatiti u intervalu (kumulativno), pa ćemo stoga pogledati kakvi su rezultati za intervale, a nakon toga ponovo izvršiti testiranje. *Tabela 2* pokazuje kumulativne efekte :

*Tabela 2 :* Pregled CAAR za periode događaja

Period događaja	CAAR
(-5,5)	-0.8002%
(-4,4)	-0.1884%
(-3,3)	0.2524%
(-3,1)	-0.3900%
(-1,4)	0.0862%

Kumulativni efekti pokazuju da cene akcija opadaju za osnovni period događaja (- 5, 5) i za periode (-4, 4) i (-3, 1), dok za periode (-3, 3) i (-1,4) imamo rast. Činjenica da u osnovnom periodu imamo pad cena, govori nam da cene akcija kompanije u uzorku opadaju više nego tržište u danima oko objave emisije sekjuritizacije. Međutim, nakon sprovedenog statističkog testa, nijedna od ovih vrednosti nije statistički značajno veća od nula, pri čemu i kumulativni efekti potvrđuju da ne možemo odbiti nullu hipotezu po kojoj nemamo abnormalne prinose u posmatranim periodima. ( $H_0$ : CAAR = 0).

Dakle, sa 95% intervalom poverenja ne možemo tvrditi da se tržišta neefikasna u odnosu na objavu transakcije sekjuritizacije.

## 5. ZAKLJUČAK

Posmatrano je italijansko tržište sekjuritizacije u periodu od 2004. do 2011. godine. U uzorku je bilo 62 transakcije sekjuritizacije i 16 kompanija izdavača. Iako je finalni uzorak dominiran firmama iz bankarskog sektora, sa svojih 32,7% učešća u populaciji predstavlja gotovo trećinu transakcija u posmatranom periodu, i iz tog razloga se smatra reprezentativnim. Akcionari italijanskih preduzeća ne percipiraju sekjuritizaciju kao nešto što može doneti vrednost kompanijama. U periodu oko datuma objave sekjuritizacije nisu se mogli ostvariti abnormalni prinosi. Ovo je ujedno i dokaz da važi hipoteza o efikasnosti tržišta.

## 6. LITERATURA

- [1] Brown, S. J., & Warner, J. B. (1985). Using daily stock returns: The Case of Event Studies. *Journal of Financial Economics*, vol. 14, no. 1, str. 3-31.
- [2] Fama, E. F. (1970), Efficient capital markets: A review of theory and empirical work, *The Journal of Finance* 25(2), str. 383–417.
- [3] International Monetary Fund - IMF (2009). *Global Financial Stability Report 2009*.
- [4] Thomas H. (1999). A preliminary look at gains from asset securitization, *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, vol. 9, no. 3, str. 321-333.
- [5] Lockwood L. J., Rutherford R. C., & Herrera M. J. (1996). Wealth effects of asset securitization. *Journal of Banking & Finance*, vol. 20, no. 1, str. 151-164

## Kratka biografija:



**Bojan Đuričković** rođen je u Novom Sadu 1988. godine. Osnovne studije završio 2011. godine na Univerzitetu u Novom Sadu, Fakultet Tehničkih Nauka - odsek Inženjerski menadžment.



## UTICAJ DRUŠTVENIH MEDIJA NA PROMENU KOMUNIKATIVNE PRAKSE SOCIAL MEDIA INFLUENCE ON CHANGE OF COMMUNICATION PRACTICE

Cveta Majtanović, Biljana Ratković Njegovan, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

### Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

**Kratak sadržaj** – U radu se analiziraju osnovni principi uspostavljanja medijskog dnevnog reda i sve promene uslovljene razvojem socijalnih medija. Detaljna analiza sadržaja i sprovedeno istraživanje dali su odgovore na iznesena problemska pitanja u radu, a rezultati statističke analize uspešno potvrdili hipoteze. Medijska agenda trpi promene smera kretanja informacija pod pritiskom socijalnih medija.

**Abstract** – This work analyzes the basic principles of establishing media agenda as well as the changes caused by the development of social media. Detailed content analysis and conducted research gave the answers to initial core (problem) questions presented in this paper and the statistic results successfully confirmed the hypothesis. Media agenda includes changes in direction of information flow under the pressure from social media.

**Ključne reči:** menadžment medija, socijalni mediji, medijska agenda, teorija dnevnog reda, demokratizacija medija.

### 1. UVOD

Brz porast broja korisnika i granje društvenih mreža prema različitim kriterijumima, veoma uspešno popularizuju i novu sintagmu *socijalni mediji*. Integrисана je u dnevna i mesečna, štampana i elektronska izdanja časopisa, kao i u svaki prostor programske šeme, ne štedeći ni jednu medijsku kuću. Locirana je i u hemisferama ljudi i otklonila generacijski jaz potencijalnih konzumenata. Ciljna grupa ne poseduje jasno definisane demografske parametre u okviru kojih im se pristupa, zbog čega se broj konzumenata neprestano uvećava. Posle nekoliko hiljada godina negovanja dramaturške veštine, došlo se do spoznaje da prosečnog čitaoca, ali i TV gladaoca, najviše zanima direktni prenos svakodnevnice. Mereno komercijalnim potencijalom TV programa, najsloženiji zapleti Šekspira i Agate Kristi blede pred prizorima Farme i Velikog Brata. Mereno višemilionskim brojem korisnika, ekvivalent ovome u socijalnim medijima predstavljaju dnevničke forme zbiranja aktuelnih dešavanja. Sa druge strane, budućnost novinarstva je pod velikim znakom pitanja. Novinari savremenog informacionog doba predstavljaju isključivo distributere medijskog sadržaja sa socijalnih mreža na on-lajn (*online*) medijske portale, prenoсеći autentične forme upravnog govora do krajnjeg korisnika.

### NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Biljana Ratković-Njegovan, docent.

Internet i novije forme komunikacije poput mejla (*e-mail*), on-lajn zajednica i diskusija u njihovim okvirima, izvršili su značajan uticaj na društvo u poslednjih desetak godina i postali relevantni takmičari u medijskom okruženju. Tehnološka revolucija i pojave digitalizovanih medija drastično su promenili identitet medija. Inovacije u mogućnosti publikovanja ličnih zapažanja o bilo kojoj društvenoj pojavi stvaraju novu formu socijalne interakcije. Davnašnje pretpostavke teoretičara medija (Habermas) da će 21. vek obeležiti prelazak sa radnog društva na komunikacijsku zajednicu potkrepljene su upravo pojmom, a zatim i progresivnom razvojem socijalnih medija. Sve ove promene doprinele su tome da socijalni mediji postanu izvor javnosno relevantnih tema. Pored navedenih promena, nastanak socijalnih medija aktivno doprinosi evoluciji i redefinisanju pojedinih čvrsto utemeljenih teorijskih okvira. Prema principima jednog takvog okvira – teorije dnevnog reda – medijski dnevni red postaje javni dnevni red [1]. Međutim, uvezvi u obzir navedene karakteristike novog doba tehnološke revolucije, nameće se pretpostavka da se negde u raskoraku između tradicionalnih novinara i novih distributera medijskog sadržaja razvio i novi, obrnuti trend, odnosno da je javni dnevni red postao medijski dnevni red. Podešavanje dnevnog reda predstavlja jedan od najvažnijih aspekata masovnog komuniciranja zbog čega će i najveća pažnja biti posvećena upravo ovom teorijskom okviru, koji je predstavljen i polaznu osnovu istraživanja.

### Pojam, koncept i moć socijalnih medija

Socijalni mediji proizašli su iz novih medija, a uključuju veb i mobilne tehnologije korišćene u cilju pretvaranja komunikacije u interaktivnu (najčešće dijalošku) formu koju koriste organizacije, zajednice i pojedinci. Relevantna literatura o socijalnim medijima govori kao grupi internet aplikacija stvorenih na ideološkim i tehnološkim temeljima sa ciljem da omoguće ostvarivanje razmene korisnički generisanog sadržaja [2]. Istorijski posmatrano, dnevnik, pouzdani čuvan uspomena i prošlog vremena, pretrpeo je svoju evoluciju i jezikom savremene terminologije danas se zove blog. Nalog otvoren i aktiviran na nekoj od društvenih mreža takođe predstavlja supstitut nekadašnjem dnevniku. Ontološki posmatrano, čovekova potreba ili u izvesnom smislu i „nagon” za dokumentovanjem svog života i artikulacijom ličnih ideja kroz pisani oblik izražavanja, često na veoma dubokom emocionalno-kognitivnom nivou, održava ove zajednice aktivnim. Pored jednog vida intrapersonalnog komuniciranja, razvoja procesa mišljenja na razniminstancama, biti vlasnik naloga na društvenoj mreži, svakako u fokus dovodi i egzibicionističku dimenziju

ličnosti. Sa druge strane, stanovišta brojnih kulturologa, savremenu medijsku kulturu tumače kao voajerski orientisanu. Ako obe pretpostavke uzmemu kao relevantne, onda je potpuno jasan opstanak ovakve simbioze. Prema tome, nije slučajan odabir osnivača prve on-lajn zajednice „Open Diary” da tema kojom bi se ljudi inicijalno međusobno konektovali bude upravo podela informacija i najintimnijih zapisa iz svojih života jer današnji socijalni mediji i predstavljaju proširene forme dnevnika. Uzveš u obzir činjenicu da su nekada Dnevnik Ane Frank, a sada i Bridžit Džons, suspenzijom privatnosti njihovih protagonistkinja doprineli popularizaciji ove pisane forme uopšte, i razvoju interesovanja publike sa senzacionalističkim sadržajem, jasno je to međusobno sadejstvo javne i medijske agende. Sa psihološkog aspekta, varijeteti socijalnih medija, budući da su dostupni svima, u izvesnoj meri oslobođaju projekciju ličnih interesovanja korisnika i podstičući izražavanje emocija imaju introspektivnu ulogu i funkciju „osvešćivanja” određenih razmišljanja. Druga značajna funkcija socijalnih medija – lična prezentacija, govori i o podešavanju postavljenih podataka kojima se daje afirmativni, a posledično i rekognitivni karakter. Pojedinac strogom selekcijom kadrova koje bira za prikaz u prezentaciji nastoji da „amputira” određene delove, a naglasi i pojača dejstvo svih poželjnih draži. Danas postoji nesaglediv broj podela na osnovne vrste socijalnih medija i njihove subkategorije. Autori Kaplan i Henlajn oslonili su se pri klasifikaciji na tri aspekta – istorijske korene, tehničke specifikacije i razlike u odnosu na srodne medijske entitete [3]. U njihovim publikacijama pronalazi se šest tipova socijalnih medija: kolaborativni projekti, blogovi, servisi za razmenu sadržaja, društvene mreže, virtualne igrice i virtualni socijalni svetovi. Fokus je stavljen na dve najpopularnije društvene mreže – Fejsbuk i Triter.

Sredstva masovnih komunikacija imaju ulogu i u razvijanju institucija građanskog društva, pre svega građanske javnosti [4]. Prema Habermasovoј sintagmi „nova nepreglednost”, razvija se i komunikativna moć građana za čiju su aktuelizaciju upravo zasluzni socijalni mediji [5]. Internet generiše različita mišljenja i pruža mogućnost formiranja kritičke javne sfere koja deluje kroz građanske inicijative. Novinarstvo digitalnog doba, uslovljeno razvojem elektronske civilizacije, epohe kojoj svedočimo, nastaje neprekidnom transformacijom medija iz klasičnih, tradicionalnih, u nove forme digitalnih tehnologija.

## 2. TEORIJE MEDIJA I KOMUNIKACIONOG TOKA

Od Lasvelove ideje o linearnom komuniciranju do teorija o složenijem komunikacionom toku nije bilo potrebno da prode mnogo vremena da bi se uvideo značaj posrednika (vođa mišenja, čuvara kapija i dr.) u jednom komunikacionom procesu, kao i da bi se napustile osnovne postavke izvornog biheviorizma. O ulozi posrednika govori se i u kontekstu socijalnih medija i virtualnih zajednica kakve su društvene mreže, budući da je uvek za pokretanje na određenu akciju i ovde neophodan vođa. Jedan primer takvog društvenog aktivizma putem socijalnih medija je organizovano

rušenje Vlade Jadranke Kosor u Hrvatskoj „preko” Fejsbuka, gde je Ivan Pernar označen kao vođa. Savremena ideja da socijalni mediji utiču na uspostavljanje i menjanje programskog sadržaja klasičnih medija, izborom tema, pretežno sa društvenih mreža, govori o velikoj autonomiji medija u savremenoj komunikaciji. Mediji kao samostalan i moćan pokretač društvenih promena imaju funkciju demokratizacije kod uspostavljanja medijske agende, što je zapravo tema mediocentričnog pristupa kojim su i definisani novi mediji. Pred velikim izazovom nalazi se i sam menadžment medijskih preduzeća koji najjednostavniji način izlaska iz eventualne krize pronalazi u dijalogu sa publikom. Budući da se publika nalazi na društvenim mrežama, jasno je i zbog čega se teme odatle preuzimaju.

## 3. TOKOVI USPOSTAVLJANJA MEDIJSKE AGENDE

Pregledom karakteristika četiri osnovna toka [6] (*top-down, bottom-up, biotop i modela mediokratije*) čini se da je model *top-down* do sada imao najviše praktičnog udela, no ipak se ne može reći da on uspeva adekvatno dati trenutnu refleksiju realnog stanja. Ekspanzija socijalnih medija i aktivno učešće javnog mnjenja u oblikovanju medijske agende uticalo je na to da se velika većina političkih moćnika prilagodi ovakvom kretanju informacija. Obezbeđujući sebi prostor za samoprezentaciju i lične objave, a prateći sve navedene promene, oni su takođe postali deo virtualnih zajednica i nastavili da deluju iz sajber prostora. S druge strane, predstavnici medija prate promene i vrše trenutni odabir aktuelnih tema prenoseći ih sa socijalnih u druge oblike medija u nastojanju da udovolje medijskim preferencijama publike. I pored toga što putanja kretanja informacija ide u najvećoj meri od „dna” prema „vrhu”, ne može se u potpunosti isključiti kooperacija i međusobno sadejstvo ova četiri različita modela.

## 4. UTICAJ SOCIJALNIH MEDIJA NA USPOSTAVLJANJE MEDIJSKE AGENDE: PROMENA SMERA

Razvoj socijalnih medija, veća dostupnost informacija i promena načina njihovog konzumiranja za posledicu ima i promenu paradigme u uspostavljanju medijske agende. Ovakav vid posredne komunikacije pogodan je i za introverte, jer deluje kao „socijalni facilitator”, tj. oslobođa komunikaciju kod takvih ljudi podstičući time i njihovu participativnu ulogu. S druge strane, javne ličnosti imaju neuporedivo veću autonomiju u kreiranju vlastite slike u odnosima s javnošću komunicirajući putem društvenih mreža koje aktivno prate novinari, prenoseći ih u autentičnom obliku na on-lajn portale. Ako se podje od pretpostavke da se poznate ličnosti citiraju, njihove rečenice prenose dalje i prepričavaju, a njihovo mišljenje smatra društveno značajnim, sa jedne strane, a sa druge uzmu u obzir sve tehničke mogućnosti socijalnih medija, potpuno je jasno na koji način je došlo do promene smera kod uspostavljanja medijskog dnevnog reda na „odozdo” prema „gore”. Odabir ovih tema je takođe pitanje medijskih preferencija publike i utvrđivanja kriterijuma na osnovu kojih se opredeljuju za određeni medijski sadržaj.

#### **4.1. Medijska agenda: dva koloseka mejnstrim medija**

Prvi takav kolosek bio bi klasični institucionalizovani model, a drugi činjenica da se sve češće informacije crpe iz društvenih medija. Oblik klasičnih medija je u velikoj meri promenjen različitim fazama evolutivnih promena. Tradicionalni medijski proizvodi suočavaju se sa fazama sve bržeg sazrevanja i opadanja svog životnog ciklusa, a faktori koji na to utiču su, pored tehnoloških promena i aktivnosti konkurenčije, takođe i zelje, odnosno potrebe potrošača, kao i sve marketinške aktivnosti preduzeća koje te želje prate. U trenutnom multimedijalnom kontekstu koji obeležava fragmentacija medija i publike, sadržaj se menja sve brže, potražnja za njim je nestala, a pažnja publike smanjena [7]. Da bi odgovorili na sve navedene zahteve, klasični mediji prate kretanja i medijske preferencije publike koja svoju aktivnost ispoljava u različitim vrstama socijalnih medija. Zbog svega toga, tradicionalni mediji počinju aktivno da koriste društvene mreže i socijalne medije uopšte, kao potpuno legitiman izvor podataka do kojih dolaze i tema koje odatle biraju. Zbog ovih promena otvaraju se pitanja u vezi sa budućnošću tradicionalnih medija u globalu.

Postoji veoma mnogo primera koji svedoče o promeni smera kretanja informacija među kojima se izdvaja tvit Američkog predsednika Baraka Obame objavljen 6. novembra 2012. godine koji je do danas retvitovalo 817.149, a favorizovalo gotovo 300.000 ljudi na ovoj društvenoj mreži. Ubrzo nakon objave tvita ovaj podatak izlazi na medijskim portalima kao vest „*Obamina fotografija zagrljaja postaje najretvitovaniji post ikada*”, koju, dalje, konzumiraju i oni koji ne poseduju otvorene naloge na ovoj društvenoj mreži. Zbog važnosti vesti i podatka o broju retvitova ova fotografija sigurno ulazi u istoriju razvoja i značaja socijalnih medija, a u velikoj meri ilustruje i način na koji je došlo do promene paradigme u uspostavljanju medijskog dnevnog reda.

#### **4.2. Kratak zaključak o medijskoj agendi mejnstrim medija**

Mnoštvo primera izneseno u prethodnom poglavljju rada potvrđuju, na osnovu analize načina na koji se vrše selekcija i odabir tema u tradicionalnim medijima, da se prednost još uvek daje temama senzacionalističkog i paparaco karaktera. Čini se da mejnstrim mediji još uvek nisu spremni da javnosno relevantne teme pokrenute u okviru socijalnih medija stave i na svoj dnevni red, što samo potvrđuje činjenicu da postoji uticaj klijentelizma (politike). Iako se prenose autentične rečenične konstrukcije aktivnih političara na Tวiteru, ipak se one stavljaju upravo u kontekst medijske senzacije. Recimo vest „*Vuk Jeremić prevrtao stolove u kafani na Menhetnu*”, mnogo više ljudi je komentarisalo i delilo sa svojim pratiocima, nego tvitove ozbiljnijeg i za društvo važnijeg sadržaja. TV emisije koncipirane tako da povezuju pitanja gledalaca (mišljenje javnog mnjenja), postavljenih na društvenim mrežama, sa javnim ličnostima koje u njima gostuju, svedoče o promjenjenom trendu uspostavljanja medijske agende uveliko integriranog u programske sadržaje televizijskih kanala sa nacionalnom frekvencijom. Ovo otvara mnoga pitanja, jedno od ključnih je budućnost novinarstva. Da li to znači da će se izvođačka košuljica i sinopsis u urbanom, savremenom rečniku novog informacionog doba zvati

„linija Tвitera”? Interaktivna televizija više ne samo da pruža mogućnost fono uključenja na osnovu kojih ljudi „razgovaraju” sa televizijskim aparatom, već je sada otvorila jedan sasvim novi oblik komunikacije – putem društvenih mreža. Dakle, više za uključenost u jedan TV program nije preduslov ni boravak kod kuće već je moguće sa svog mobilnog uređaja pratiti neke od TV aktivnosti čak i na Tвiteru. Međutim, „suženo” emitovanje programa pružiće toliko mogućnosti za zabavu koja će odvući pažnju sa praćenja vesti [8].

### **5. ISTRAŽIVANJE: INTERAKCIJA DRUŠTVENIH I TRADICIONALNIH MEDIJA**

Neeksperimentalno anketno istraživanje sprovedeno je elektronskim putem sa ciljem da ispita stavove zaposlenih u medijima o načinu na koji socijalni mediji utiču na uspostavljanje medijske agende, ispitivanjem metoda kojima se medijski zaposlenici služe prilikom prikupljanja podataka. Drugi cilj je bio utvrditi stavove zaposlenih o delovanju njihovog menadžmenta na slobodu pri izboru tema preuzetih sa društvenih medija. Značaj ovog istraživanja je u uviđanju promena kod uspostavljanja medijske agende pozivanjem na osnovne postulate teorije dnevnog reda, metodološki veoma pogodne za empirijske provere. Za potrebe istraživanja konstruisan je upitnik pod nazivom *Uticaj socijalnih medija na uspostavljanje medijske agende*. Sadrži ukupno sedamnaest pitanja (i jedno potpitanje otvorenog tipa) od kojih dve stavke binarno-dihotomnog formata ocenjivanja, dve čekliste i tri pitanja definisana skalama Likertovog tipa, a sve ostale su činile skale sa modalitetima odgovora. Prvi deo upitnika je identifikacioni sa osam socio-demografskih pitanja, a drugi čine specifična pitanja o istraživanju pojavi. Polno neujednačen uzorak od 64 učesnika istraživanja činili su zaposleni u medijima vodećih srpskih televizija i najuticajnijih štampanih medija. Za unos i obradu podataka korišćen je program *Google Drive Statistics* i statistički program *SPSS*, verzija 15.0.

### **6. REZULTATI**

Analizom deskriptivnih statističkih mera, prikazani su odgovori ispitanika grafički, dijagramima kompatibilnim pitanjima iz elektronskog upitnika. Očitavanjem dobijenih skorova na socio-demografskim varijablama uzorak se definiše kao polno neujednačen sa odnosom 41% prema 59% u korist ženskog pola, sa najdominantnijom starosnom kategorijom od 25 do 34 godine (68% anketiranih) i sa 57% fakultetski obrazovanih. Ukupno 42% učesnika istraživanja ima medijsko iskustvo koje je kraće od pet godina, a 46% anketiranih vodi se kao stalno zaposleno, dok 32% posao obavlja honorarno. Ovaj podatak bi mogao da svedoči o pristupu poslu i stepenu radne motivacije. Novinari čine najveći procentualni ideo od 52% i to pretežno zaposleni u listovima *Blic* i *Politika*. Veliku saradljivost pokazali su zaposleni na televizijama *RTS* (14%) i *Prva* (14%). Od svih anketiranih njih ukupno 35% navodi trenutno zaposlenje kao ujedno i svoje prvo zaposlenje. Svi ispitanici koriste internet za potrebe svog posla od kojih na Fejsbuku nalog ima otvoreno gotovo 100% učesnika istraživanja (budući da samo jedan participant to nije naveo kao svoj odgovor). Oko 70% anketiranih koristi aktivno i socijalni medij *Jutjub*. Ovo pitanje je bilo definisano kao čeklista, te je vizuelnim

pregledom matrice sa podacima primećeno da su u retkim slučajevima anketirani navodili manje od tri medija koja aktivno koriste. Stavovi po pitanju podrške rukovodilaca za dolaženje do informacija putem socijalnih medija veoma su podeljeni čak i u okviru jednog istog medija. Konkretno kod ovog pitanja u rezultatima je dobijen jednak broj onih koji se sa tvrdnjom potpuno slažu i onih koji su nesigurnog stava. Međutim, redefinisanjem ovog pitanja u narednim tvrdnjama ipak je uočen blag porast procentualne većine koja tvrdnju ocenjuje pozitivno (43%) u odnosu na one koji su zauzeli negativan stav (14%). Ono u čemu se najveći broj učesnika istraživanja složio (69%) je da menadžment preferira konsultovanje sa dodatnim izvorom pre publikacije određene informacije. To bi značilo da je generalni stav menadžmenta prema socijalnim medijima kao izvoru informacija pozitivan, u koliko se potkrepi sa dodatnim izvorom. Analizom dobijenih rezultata primećena je saglasnost svih ispitanika, bez obzira na medij, po pitanju podrške rukovodilaca za korišćenje socijalnih medija. Moguće je čak da svi anketirani, bez obzira na medij u kom rade, imaju vrlo slične strategije pristupa socijalnim medijima, a da su ovakvi rezultati odraz lične autonomije i profesionalnog autoriteta u poslu. I pored toga što je 80% učesnika istraživanja navelo da ne publikuje informacije pre nego što utvrdi njihovu istinitost ili ih konsultuje sa dodatnim izvorom, javila se pretpostavka da je u pitanju bila sklonost učesnika istraživanja za davanjem socio-poželjnih odgovora u upitniku što se na ovaj način odrazilo na rezultate. Interpretiranjem deskriptivnih odgovora na pitanje otvorenog tipa, čini se da su anketirani bili skloniji davanju personalnih stavova u vezi sa formulisanim pitanjem nego onog koji je sam menadžment zauzeo, budući da je na ovoj skali uočena difuzija odgovore čak i među onim učesnicima istraživanja iz istog medija. Čitanjem ovih odgovora činilo se kao da zaposlenici iz jednog istog medija ne rade na istom mestu ili im odgovornosti i ključne principe funkcionisanja u radu delegiraju menadžmentu sa kvalitativno drugaćijim pristupom socijalnim medijima.

## 7. DISKUSIJA I ZAKLJUČCI

Zbog pretpostavke da će se učesnici istraživanja opredeljivati za socio-poželjne odgovore, kao dodatna metoda korišćena je analiza sadržaja, potkrepljena mnoštvom primera navedenih u radu. Da su savremeni novinari postali distributeri sadržaja sa društvenih medija na on-lajn portale i pored navoda učesnika istraživanja u odgovorima iz upitnika, dobijene rezultate demantuje svakodnevno iskustvo, jer da se informacije pre publikacije zaista detaljno obrađuju i konsultuju sa relevantnim izvorima, što tvrdi preko 70% anketiranih, one ne bi mogle biti na portalima svega nekoliko minuta nakon inicijalne objave na Triteru. Takođe, dezinformacije bi prestale da postoje, ali bi se izgubila i osnovna odlika savremenog informacionog doba i karakteristika konkurenčke prednosti – brzina. Hipoteza o postojanju selekcije u odabiru tema, odnosno o preferiranoj orientaciji ka lakšim temama nego ka ozbiljnim društvenim temama pokazala se tačnom, što su potvrdili brojni izneseni primeri o načinima formiranja dnevnog reda i preferiranju objava senzacionalističkog i paparaco karaktera. Istraživanje je dalo odgovore na sva

problemska pitanja. Dakle, možemo da zaključimo da socijalni mediji postaju legitiman izvor prilikom prikupljanja podataka i da je menadžment većine medijskih preduzeća zauzeo pozitivan stav prema društvenim mrežama i socijalnim medijima uopšte, smatrajući ih „*pozitivnim i neophodnim u novinarskoj profesiji jer je u pitanju veoma brz i merodavan način širenja informacija*“. U idealnim uslovima je poželjno dopuniti informaciju dodatnim izvorom i proveriti njenu istinitost pre nego što se plasira javnosti, mada se u praksi ovo retko postiže. Na osnovu nekolicine primera navedenih u radu takođe zaključujemo i da građanska javnost aktivnom participacijom učestvuje u formiraju medijskog dnevnog reda, zbog čega i govorimo o demokratizaciji medijskih tema posredstvom socijalnih medija.

## 8. LITERATURA

- [1] McCombs, M. E., Shaw, D. L. (1972). *The Agenda-Setting Function of Mass Media*. Public Opinion Quarterly
- [2] Reicher, S.D. (1982). *The determination of collective behaviour: Social Identity and Intergroup Relations*. Cambridge: Cambridge University Press
- [3] Kaplan, A. M., Haenlein, M. (2010). *Users of the world, unite! The challenges and opportunities of Social Media*.
- [4] Alexander, J. (1990). *The Mass News Media in Systemic, Historican and Comparative Perspective, Differentiation Theory and Social Change*. New York: Columbia University Press
- [5] Habermas, J. (2012). *Jürgen Habermas And The Public Sphere*.
- [6] Ratković Njegovan, B. (2012). *Pomoćni materijal iz Medija i javnog mnjenja*. Novi Sad: Fakultet tehničkih nauka
- [7] Ratković Njegovan, B. i Šiđanin, I. (2011). *Strategije menadžmenta u medijima u uslovima ekonomsko-finansijske krize*.
- [8] Ratković Njegovan, B. (2008). *Praktikum iz novinarstva*. Novi Sad: Fakultet tehničkih nauka
- [9] Hinić, D. (2004). *Internet i tradicionalni mediji*. Centar za proučavanje informacionih tehnologija Beogradske otvorene škole
- [10] Marinković, N. (2011). *Demokratski potencijal Interneta kao javne sfere*.

## Kratka biografija:



**Cveta Majtanović** rođena je u Novom Sadu 1986. god. Prema prvom stepenu obrazovanja je diplomirani psiholog. Diplomski rad na temu „*Psihološki profil učesnika rijeliti emisije Stars*“ odbranila je 2010. godine na Fakultetu za pravne i poslovne studije. Master studije na Fakultetu tehničkih nauka upisala je školske 2011/2012. godine.



## UPRAVLJANJE JAVNIM MEDIJSKIM USLUGAMA U MULTIMEDIJALNOM OKRUŽENJU

### PUBLIC MEDIA SERVICES MANAGEMENT IN MULTIMEDIA ENVIRONMENT

Vladimir Zubac, Biljana Ratković Njegovan, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

#### Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

**Kratak sadržaj** – *U radu se analiziraju koncept javnih usluga u medijima i evropska iskustva u reorganizaciji ovog servisa. Predlogom upotrebe adekvatnih savremenih alata menadžmenta, daje se mogući put daljeg razvoja javnog medijskog servisa.*

**Abstract** – *This paper discusses the concept of public media services and the European experience in the reorganization of the service. The proposal of the adequate modern management tools, provides a possible route for further development of public media service.*

**Ključne reči:** javni medijski servis, interaktivnost, multimedija, matriks menadžment, kreativnost.

#### 1. UVOD

Medijski stručnjaci učestalo upozoravaju da se javne radiodifuzije suočavaju sa dubokom krizom. Izveštaji pokazuju da dolazi do smanjenja njihovog budžeta, smanjenja broja mlađe publike, a učestale su i kritike na deficit njihove legitimnosti. Čak je i sama ideja javnih medija dovedena u pitanje, pa se tvrdi da su oni dinosauri koji pripadaju prošlosti [1]; izbor medijskih sadržaja postao je neograničen i dostupan svima, pa nema potrebe za javnom intervencijom [2].

Osim toga, javni medijski servisi su suprotstavljeni kritičkom, neretko i neprijateljski raspoloženom političkom okruženju nacionalnom i lokalnom, kao i neoliberalnoj kritici javnog finansiranja pod motom „cut, cut, cut!“ (ukažimo samo na oštре kritike od strane Svetske trgovinske organizacije zbog „privilegovane“ pozicije javnih televizija u pogledu njihovog finansiranja).

Vode se i rasprave o vrstama usluga koje u budućnosti oni treba da ponude, s obzirom na to da emitovanje sada predstavlja dominantnu aktivnost. Postoje i stremne da će programi javnih emitera biti marginalizovani ili svedeni na „getoizirane“ programe, za koje nisu zainteresovani ni komercijani emiteri, ni šira publika [3].

Može se, dakle, konstatovati da se javni mediji nalaze u tački infleksije i poremačaja njihove tradicionalne ravnoteže.

#### NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je prof. dr Biljana Ratković - Njegovan.

Ipak, javni mediji i dalje imaju zadatku da ispravljaju ono što je tržišni propust komercijalnih medija i to u nekoliko pravaca: a) da održavaju društvenu ulogu opštег „komunikacijskog dobra“ [4], b) da stvaraju javne vrednosti, c) štite medijski pluralizam (*The Amsterdam protocol on public service broadcasting*, 1977) i d) predstavljaju standarde za celu medijsku industriju. U prilog javnih medija idu i istraživanja auditorijuma [3], koja su pokazala da građani u Evropi u svoj repertoar radijskog i televizijskog programa najčešće uvrštavaju upravo repertoar koji daju nacionalne javne radiotelevizije. Dok je privatni, komercijalni medijski sektor daleko veći od njegovog javnog konkurenta u smislu prihoda i kanala, javni sektor još uvek drži značajne pozicije mereno prema ukupnom vremenu gledanja i slušanja.

Javne radiodifuzije predstavljaju velike i strukturalno složene piramidalne organizacije, imaju dugogodišnje evropsko iskustvo i više-manje sve su prošle ili prolaze faze evolucionog toka od monopolske pozicije, upravljane ekonomije, multimedije, do potpune digitalizacije. Javni mediji su bogati su resursima, etablirani i uhodani, imaju vernu publiku, poseduju autoritet i kredibilitet, ali se nalaze u trenutku nedefinisanih strukturalnih promena i rizičnih poslovnih zahteva.

Menadžemnt u javnim radiodifuzijama tek traga za novim strategijama na osnovu kojih bi mogao da razvije kreativan i fleksibilan portfolio različitih medijskih proizvoda. To podrazumeva: definisanje strateške perspektive, preoblikovanje poslovnih modela i stvaranje sadržaja korisnih za zajednicu.

#### 2. KONCEPT JAVNIH USLUGA U MEDIJIMA

Model javnog medijskog servisa nastaje iz neprestane utakmice dva modela, onog koji pretpostavlja jak uticaj države i onog koji poštuje samo profit. Na temelju tog neprestanog sukoba uočava se i jedan od ključnih razloga za postojanje ovakvog servisa, jer privatna inicijativa i profit nikada neće biti u stanju da u punoj meri uvaže javni interes, naprotiv. Međutim, ni isključivo državni model nije sposoban da obezbedi puni pluralizam. Zbog toga je javni medijski servis neophodan, kao svojevrsni *Vox populi* – glas društva, da obezbedi dostupnost informacija svakom građaninu, raznovrsnost tema i kreativni pristup u stvaranju novih programske formi. Javni medijski servis mora biti važno uporište ispunjenja demokratskih, socijalnih i kulturnih potreba jednog društva, promoter, ali i zaštitnik pluralizma, kulturne i jezičke raznolikosti. U traganju za najpreciznijom

definicijom javnog medijskog servisa, čini se da je jedno od suštinski najtačnijih, ali i originalnijih rešenja, slikovito (slika 1) prikazana definicija V. Rumforsta [5]:



Sl. 1. Elementi definicije javnog medijskog servisa

*UNESCO strategija (UNESCO – Towards an Improved Strategy of Support to Public Service broadcasting)* iz 2003. godine sugerise da javni medijski servis mora pojačati svoju ulogu i omogućiti univerzalan pristup informacijama i znanju kroz kvalitet i raznovrsnost sadržaja, koji reflektuje potrebe, brige i očekivanja različitih segmenta javnosti. Radio i televizija u službi javnosti su najveće obrazovne, društvene i kulturne institucije i njihova pouzdanost se mora održavati po svaku cenu. O javnoj televiziji se često govori kao o poslednjem bastionu istine i kreativnosti. Javni medijski servisi su u obavezi da poštuju sledeće zahteve (slika 2):



Sl. 2. Obaveze javnog medijskog servisa

Trenutak u kom se nalazimo jedan je od najnestabilnijih perioda u razvoju javnog medijskog servisa, tranzicija sa analognog na digitalno, brojne medijske platforme, problemi sa publikom, koja je iz jednog mediacentričnog položaja došla u poziciju neprestanog tragača za izvorima i načinima informisanja, većito pitanje finansiranja kao i velika konkurenca, ukazuju na to da su radikalne promene neophodne.

### 3. KLJUČNI PROBLEMI I MOGUĆA REŠENJA

Evropska radiodifuzna unija (*EBU – European Broadcasting Union*) traga za odgovorima na aktuelna pitanja sudsbine javnog medijskog servisa, obuhvatajući faktore poput tehnologije, tržišnog okruženja, ponašanja potrošača, regulatornog okruženja, ali i pitanja menadžmenta.

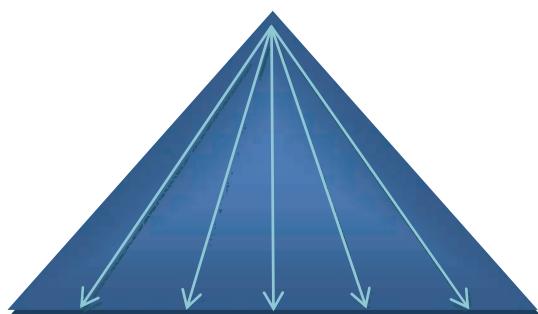
Upravljanje javnim medijskim uslugama danas, predstavlja ne samo uspešno savladavanje i inkorporaciju tehnoloških unapređenja, već i strateško i operativno planiranje razvoja ovog sektora u novonastalim okolnostima.

### 3.1. Segmentacija i fragmentacija auditorijuma

Povećanjem broja medijskih platformi, publika sve više luta u potrazi za sadržajima, njena interesovanja su se promenila, interaktivnost je od diskretnih mogućnosti uticaja na izbor kanala ili učestvovanja u kvizovima učinila da se vrata medijskog sveta otvore najširem auditorijumu. Informacija je sada dostupna pre svega u Internet sferi koja je obuhvatila sve poznate medijske platforme, a sve te platforme danas su dostupne i kroz pametne telefone. Samim tim su i načini segmentacije auditorijuma postali daleko složeniji. Pod pojmom segmentacije podrazumeva se proces deljenja ili cepljanja na delove. Iz ugla medija i auditorijuma, značajne su analize ove pojave prema određenim karakteristikama ili prema vrsti medija kojima je naklonjen, odnosno prema određenoj medijskoj organizaciji i njenim medijskim sadržajima. Segmentacija auditorijuma podrazumeva određivanje profila slušalaca i gledalaca, kao i programskih preferencija auditorijuma prema određenim kriterijumima, ali i otvara mogućnost da se definiše koji su programi privlačni kojim segmentima. Tražeći put ka efikasnijem sistemu, ka uspešnijem prolasku kroz tranziciju ka digitalnom, sve se veća pažnja posvećuje analizama tržišta, auditorijuma i njegove segmentacije i fragmentacije. Pitanje uspešnosti javnog servisa biće kvalitetno rešeno kada auditorijum bude imao uticaj na programske sadržaje, zato je nužno akcentovati transparentnost i aktivniji odnos sa auditorijumom, kroz raspoložive interaktivne platforme.

### 3.2. Matriks menadžment

Pitanje upravljanja javnim medijskim uslugama u ovakovom trenutku, kada se decenijska pravila menjaju iz korena i tranzicija ka digitalnom donosi sve brže promene, rešivo je kroz implementaciju strategija menadžmenta u pravcu pronalaženja najefikasnijih organizacionih struktura. Uspešno upravljanje javnim medijskim servisom u novom multimedijalnom okruženju je uslovljeno potpunim prestrukturiranjem standardnih organizacionih struktura. Tokom svog razvoja, radio i televizija imali su kao dominantnu formu organizacije menadžmenta piramidalni *top-down* model (slika 3).



Sl. 3. Piramidalni, „top – down menadžment“

Ovakva hijerarhijska struktura ima i svoje prednosti u smislu stabilnosti, ali je po prirodi konzervativna i postizanje promena je veoma sporo. Tokom osamdesetih godina prošlog veka, BBC je primenjivao piramidalni *top-down* model upravljanja. Kruti sistem upravljanja, u kojem proces ima prednost nad ishodom a rezultati bivaju podređeni poštovanju pravila, morao je jednog trenutka prepustiti svoje mesto fleksibilnijim strukturama.

Suprotnost ovakvom piramidalnom modelu bio je model sa snažnim centrom, posebno u finansijama, na kraju svake grane je mala, samostalna jedinica koja omogućava poslovanje između svake jedinice posebno, kao i nezavisno poslovanje sa okruženjem. Reč je o mrežnom modelu – *hub and spokes* sistemu upravljanja, gde svaka jedinica radi kao nezavisni poslovni centar (slika broj 4).

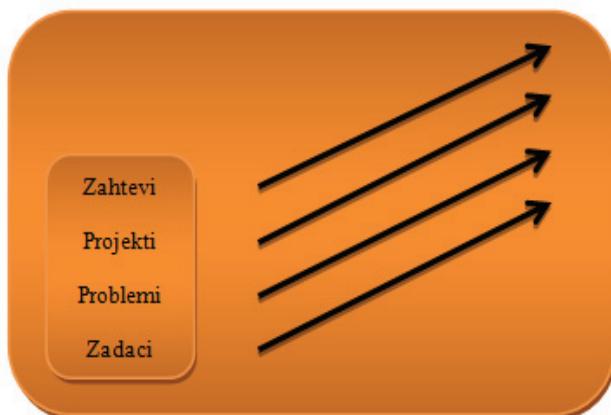


Sl. 4. Mrežni model sa jakim centrom – „hub and spokes“

Pojavom ovog koncepta upravljanja, potpuno je nestao stari vertikalni model. Sada su radio i televizija dobili potpuno nezavisne i autonomne segmente, pored onih koji su navedeni kao centralno upravljeni deo. Mana ovog koncepta je u stvaranju nepotrebne birokratije koja održava ceo sistem.

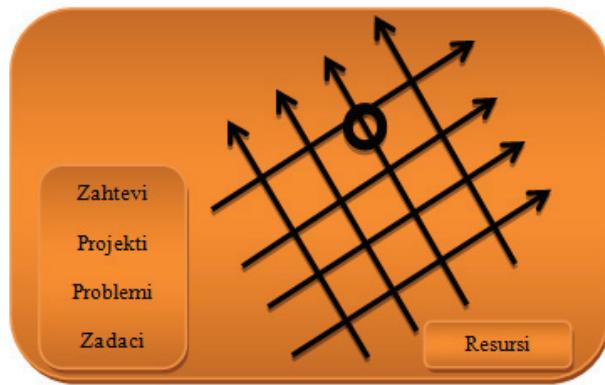
Ovakvu strukturu koristi BBC danas. Međutim, medijima danas treba korak više i sasvim drugačiji sistem upravljanja. Ne samo zbog burne tehnološke tranzicije, već i zbog činjenice da je neophodna sposobnost strukture organizacije da ide u susret promenama, da se brže i fleksibilnije odgovara na turbulentnu atmosferu koju brojne medijske platforme danas stvaraju.

Zato je, prema Dž. Preskotu Tomasu [6] sledeći model upravljanja koji je nastao kao odgovor na mane prethodnih upravljačkih struktura, upravo matriks menadžment (slike 5 i 6):



Sl. 5. Matriks menadžment – polazna osnova je zadatak

Matriks menadžment omogućava da se angažovani tim i sredstva za proizvodnju poklapaju na samom zadatku (slika 6).



Sl. 6. Matriks menadžment – upravljanje se dešava na mestu preseka linija

Upravljanje se realno dešava na mestu preseka linija. Takav koncept spada u veoma fleksibilne sisteme upravljanja, potencijalno ekonomične. Kako Tomas kaže, matriks menadžment je najbolje rešenje u situaciji kada se tlo neprestano izmiče, a meta još brže kreće, što je vrlo slikovita ilustracija pozicije javnih medijskih usluga u multimedijalnom okruženju danas.

Sam proces upravljanja mora biti takav da osigurava da se pojedinac u organizaciji fokusira na ključne zadatke, vreme tromih i sterilnih birokratija je prošlost. Ovaj proces može se sagledati kao redosled sledećih faza: procena, davanje prioriteta, formulisanje, delegiranje, komuniciranje, praćenje i evaluacija. Matriks struktura organizacije kombinuje najbolje iz čiste projektne i funkcionalne strukture organizacije i uz postojeću funkcionalnu strukturu insistira na formiraju projektih timova u skladu sa potrebama realizacije određenog projekta. Reč je o organizaciji sa lako dostupnim menadžmentom, veoma fleksibilnoj i sa fokusom na krajnji cilj, a u slučaju medija to je publiko.

Jednom rečju, matriks organizacija mora biti fokusirana, brza i fleksibilna. Budućnost medijske produkcije je dobrim delom u fleksibilnim timovima, koji će trajati onoliko koliko traje projekat. Savremene redakcije pokrivaju potrebe svih medijskih platformi, pa se ovaj koncept poklapa i sa tom činjenicom. Spuštanje tačke upravljanja na nivo samog projekta, predstavlja jedini način koji će se uspešno izboriti sa aktuelnim promenama. Fleksibilnija upravljačko – organizaciona struktura uz pravilno planiranje kapaciteta i termina je mogući odgovor na multimedijalno okruženje u kojem se javni medijski servis danas nalazi.

Tokom poslednje decenije javni medijski servis je znatno proširio obim svojih aktivnosti izvan tradicionalnog radija i televizije. Nove tehnologije generišu novu vrstu komunikacije a multimedija i Internet predstavljaju osnovu revolucije u obrazovanju. Digitalizacija promoviše konvergenciju, preuzimanje svih medija od strane jedne tehnologije, kompjutera sposbnih da barataju multimedijalnim sadržajima.

Analizirajući razvoj javnog medijskog servisa u multimedijalnom okruženju, Jakubović [7] daje primer finskog medijskog servisa (YLE) u kojem su već 2008. godine redakcije, urednički deo i produkcija bili reorganizovani u više multimedijalnih jedinica. Vesti se prikupljaju centralizovano za sve platforme, finalizacija se vrši za TV, radio i *on-line* sektor. Novi termini i načini

zamenjuju stare, produkcija se bazira na novoj digitalnoj tehnologiji: *tapeless* kamere, *filebased production*, centralizovane baze podataka za planiranje, proizvodnju i razmenu materijala. Po Jakuboviću, poseban izazov u vremenu pred nama jeste potreba za multiskilingom (*multi-skilling* – multidisciplinarnost, proizvodnja sadržaja za više medijskih platformi istovremeno, sposobnost obavljanja više različitih poslova) među novinarama i produkcijom, što će omogućiti proizvodnju sadržaja za više medijskih platformi istovremeno. Stvaranje konvergentnog javnog medijskog servisa će zahtevati integraciju radija i televizije, reorganizaciju organizacijske strukture u formu koja će biti u stanju da proizvodi sadržaj za sve aktuelne medijske platforme. Javni medijski servis će samo uz uvažavanje potrebe prelaska na fleksibilnije upravljačke strukture i akcenat na kreativnosti moći ponuditi kvalitetne, edukativne sadržaje, multimedijalnost i interaktivnost na svim raspoloživim platformama, čineći tako naše živote bogatijim i sadržajnijim.

#### 4. ZAKLJUČAK

Tehnološki napredak i približavanje potrebama publike doneli su revolucionarne promene u načinima emitovanja i prijema medijskog sadržaja. Od mogućnosti da danas sve medijske sadržaje pratimo preko svog pametnog telefona, do tek promovisanog Intelovog Striming set top boksa, koji između ostalog i prepoznaje korisnika uz pomoć kamere koja će biti deo TV prijemnika, postavljajući tako prethodno personalizovani sadržaj, našli smo se u vremenu multimedijalnog okruženja i jedne sasvim drugačije uloge publike.

Takva situacija iz korena menja sve elemente koji su činili klasične medije. Fenomen građanskog novinarstva, sve brojniji korisnički generisani sadržaji, popunjavaju medijski prostor, bivajući sve češće atraktivna informacija u trenutku dešavanja, nešto za šta je pre samo deset godina bilo potrebno pregršt kabaste tehnike i brojna posada medijskih stručnjaka.

Internet je medije naterao da se značajno menjaju. Potreba publike za interaktivnim sadržajima i učešćem u medijskoj produkciji, konačno je ostvarena kroz savremene medijske platforme. Publika je razvila sposobnost aktivnog učešća u proizvodnji medijskih sadržaja, ali će jednako morati da razvije i veština kretanja kroz obilje informacija kojima je izložena.

Imajući u vidu takve revolucionarne promene, upravljačke i organizacione strukture javnog medijskog servisa morale bi biti iz temelja reformisane. Zastareli piramidalni koncept treba postepeno prevazilaziti. Upravljačka arhitektura javnog medijskog servisa mora se kretati od mrežnog modela sa jakim centrom, ka davanju većih autonomija, kako u postojećoj strukturi mrežnog modela sa jakim centrom koja može biti dalje decentralizovana, do matriks strukture kao najfleksibilnijeg rešenja.

Matriks menadžment kao visoko fleksibilan i potencijalno ekonomičan sistem ponudiće i osnovu za drastično smanjenje troškova, čime se pozitivno utiče na problem finansiranja javnog medijskog servisa.

U vremenima koja dolaze, medijska produkcija biće dominantno organizovana po projektima, male nezavisne produkcije već sada konkurišu glomaznom i tromom javnom servisu. Ceo sistem javnog medijskog servisa mora postati brži, fleksibilniji, inovativniji...

Novi interaktivni medij koji se sintezom televizije, Interneta, kompjutera i mobilnog telefona upravo rađa, još uvek nema ime, ali je jasno da je tu i da je medij XXI veka. Javni medijski servis će postojati i sutra uprkos dinamičnom multipliciranju medijskih platformi, pritiscima komercijalnog sektora i ekonomskim krizama, uvažavajući činjenicu da su se načini pristupa publici korenito promenili, da je gledalac danas na ulici, u prodavnici, autobusu, automobilu, vozu, u kancelariji, pa tek onda pred svojim tradicionalnim kućnim TV ekranom i da jednako želi na svakom mestu brzu i kvalitetnu informaciju. Novo doba se, kako kaže Tom Piters, zasniva na mašti... I zbog toga, za uspešno upravljanje javnim medijskim uslugama u multimedijalnom okruženju, uz uvažavanje interaktivnih potreba publike i upotrebu svih raspoloživih menadžerskih alata, od pomoći će svakako biti i jedan od sasvim kreativnih Pitersovih predloga, koji glasi: „Otklopite mozak i pustite maštu da radi”.

#### 5. LITERATURA

- [1] Nissen, C. S. (2006). No public service without both Public and Service – Content provision between the Scylla of populism and the Charybdis of elitism. In: Nissen, C. S. (ed), *Making a Difference0/Public Service Broadcasting in the European Media Landscape*. John Libbey & Co Ltd, 65–82.
- [2] Kivikuru, U. (2006). Top-Down or Bottom-up. Radio in the Service of Democracy: Experiences from South Africa and Namibia. *The International Communication Gazette*, 68(1), 5–31.
- [3] EBU/GEAR. (2010, May). *Country Reports: Recent Developments in Media, Broadcasting & Audience Research*.
- [4] McQuail, D. (2003). *Public Service Broadcasting: Both Free and Accountable*. The Public/Javnost, 10(3), 13–23.
- [5] Rumphorst, W. (1999). *Model public service broadcastin law*. Geneva: UNESCO.
- [6] Prescott Thomas, J. (2009). UNESCO: *Media Managament Manual*. UNESCO house, 38–38.
- [7] Jakubowicz, K. (2008). *Participation and partnership: A copernican revolution to reengineer public service media for the 21st century*, RIPE, preuzeto 23. 1. 2013, sa: <http://ripeat.org/wp-content/uploads/2010/03/Jakubowicz.pdf>.

#### Kratka biografija:



**Vladimir Zubac** rođen je u Novom Sadu 1969. godine. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu iz oblasti Inženjerskog menadžmenta, smer Inženjerstvo i menadžment medija, odbranio je 2013. godine.



## ISTRAŽIVANJE POVEZANOSTI ZADOVOLJSTVA POSLOM I OSOBINA LIČNOSTI ZAPOSLENIH

### STUDY OF THE ASAOCIATION OF JOB SATISFACTION AND PERSONALITY TRAITS

Jovana Jokić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

#### Oblast – INDUSTRJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

**Kratak sadržaj** – Rad istražuje povezanost između zadovoljstva poslom i tipova ličnosti zaposlenih u organizaciji. Cilj istraživanja je usmeren na povećanje motivacije, koja bi nastala razvojem personalnih karakteristika i njihovom povezanošću sa zadovoljstvom poslom.

**Ključne reči** – motivacija, ličnost, zadovoljstvo poslom

**Abstract** – This study research links job satisfaction and pesonality traits. Motivation is being scrutinized, and than measures for increasing job satisfaction are being determined.

**Key words:** motivation, personality, job satisfaction

#### 1. UVOD

U današnje vreme stalnih promena i visokog stepena nesigurnosti kod zaposlenih neophodno je utvrditi koji sve činiovi utiču na zadovoljstvo čoveka u radu. Uspešne organizacije u svetu na zaposlene gledaju kao na primarni razvojni resurs. Motivacija i zadovoljstvo zaposlenih postaju osnov savremene organizacije. Naglasak se stavlja na aktivno upravljanje njihovim potencijalima, a u kontekstu unapređenja korišćenja ljudskog faktora razvijaju se različite šeme za povećanje motivacije za rad. Kada, i ako se povežu ličnost i zadovoljstvo poslom, dobija se jedinstvena formula koja rokovodiocima može samo pomoći u izboru pravog saradnika [4]. Takva formula može pomoći u stvaranju novih kompanija gde će fluktuacija radnika biti smanjena, gde će radnici biti srećniji, zadovoljniji, a samim tim će i više doprinositi razvoju kompanije.

#### 2. TEORIJSKO RAZMATRANJE PROBLEMA

##### 2.1. Tipovi ličnosti (po Zakermanu)

Ovakav pristup polazi od pretpostavke da postoji niz delova ličnosti-osobina, koje su organizovane i povezane različitim relacijama u jedinstven sistem. Osobine ličnosti se otkrivaju u onome što je u ponašanju konstantno, a ono što je u njemu promenljivo se pripisuje nekim drugim činocima.

Dimenzije petofaktorskog modela ličnosti su: aktivitet, agresivnost-hostilnost, impulsivno traženje senzacija, neuroticizam-anksioznost, socijalnost [3].

##### NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Leposava Grubić-Nesić, vanr. prof.

##### 2.2. Zadovoljstvo poslom

Najvažniji među svim stavovima zaposlenih jeste stav prema njihovom poslu. Taj stav se naziva zadovoljstvo poslom i možemo ga definisati kao kognitivne, afektivne i evaluativne reakcije pojedinca na svoj posao. Zadovoljstvo poslom, odnosno, efekti zadovoljstva poslom (kognitivna komponenta), osećanja prema poslu (afektivna komponenta) i ocenu posla (evalutivna komponenta). Zadovoljstvo poslom predstavlja jednu od najčešće istraživanih tema u oblasti ljudskog ponašanja u organizacijama [2]. Razlog tome je verovanje da je zadovoljan radnik produktivan radnik te da se uspešnost organizacije ne može postići sa nezadovoljnim zaposlenim.

##### 2.3. Motivacija

Izraz motivacija potiče od latinske reči moves, movere što znači kretati se. Motivacija predstavlja unutrašnju pokretačku silu koja nas tera da ostvarimo ciljeve i zadovoljimo svoje potrebe. Motivaciju možemo predstaviti kao skup ponašanja usmerenih ka jednom cilju, a njen osnovni pokazatelj jeste radna uspešnost [1]. Da bi čovek uspeo da motiviše druge, treba da prepozna svoje unutrašnje motivatore, da ih zadovolji, a potom da pokuša da motiviše druge. Motivacija pomaže čoveku da se ostavari kako na ličnom, tako i poslovnom planu.

#### 3. PREDMET, PROBLEM I CILJ ISTRAŽIVANJA

Predmet istraživanja predstavlja sagledavanje karakteristika ličnosti i zadovoljstva poslom, kao pojedinačne faktore, a zatim utvrđivanje njihove povezanosti. Problem istraživanja leži u pitanju da li su uopšte ličnost i zadovoljstvo u poslu povezani i na koji način ta dva faktora uzajamno deluju.

Cilj istraživanja predstavlja dovođenje u vezu ličnost sa zadovoljstvom u poslu, kao i kasnije upotrebljavanje saznanja u svakodnevnom životu. Praktičan cilj istraživanja, na osnovu rezultata istraživanja, je da se dizajniraju menadžerske mere za povećanje nivoa zadovoljstva kod zaposlenih.

#### 4. HIPOTEZE

Osnovna hipoteza (Hi) - Postoji statistički značajna povezanost zadovoljstva poslom i osobina ličnosti.

Specifične hipoteze

H1 – postoji statistički značajna međupolna razlika u zadovoljstvu poslom i osobinama ličnosti.

H2 – postoji statistički značajna razlika u zavisnosti od obrazovnog nivoa ispitanika.

H3 – postoji statistički značajna razlika u zavisnosti od dužine staža.

H4 – postoji statistički značajna razlika u zavisnosti od dužine staža u trenutnoj firmi.

H5 – postoji statistički značajna razlika u zavisnosti od delatnosti firme u kojoj je ispitanik zaposlen.

## 5. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Za ovaj rad anketirano je 100 ispitanika. Uglavnom, svi ispitanici su bili i više nego voljni da pomognu istraživanje, ali bilo je i onih ljudi koji su ovo istraživanje prihvatali sa rezervom.

Svi ispitanici su dobili svoj upitnik koji su u proseku popunjavali 30 minuta. Na samom početku je naglašeno da je upitnik anoniman i da će se rezultati koristiti isključivo u istraživačke svrhe.

Takođe je objašnjeno da ovaj test ne proverava njihovo znanje i da ne postoje netačni odgovori. U radu su učestvovali zaposleni privatne firme Ekspres gas, profesori jedne srednje škole u Rumi i zaposleni u rumskoj pošti i zaposleni jednog državnog preduzeća. Razlog ovog šarolikog istraživanja je dobijanje objektivnijeg rezultata u istraživanju.

U istraživanju je učestvovalo 49 žena i 51 muškarac. Što se tiče obrazovnog statusa ispitanika, najveći procenat njih, 59%, ima SSS, potom slede fakultetski obrazovani ispitanici kojih je 20%.

Sa višom školom ima 16%. Najniže obrazovanih je 3%, a naviše obrazovanih 2%.

Najveći procenat ispitanika je u braku, njih 73%, u kategoriji neoženjen/neodata je 17%, 1 ispitanik je udovac, dok je razvedeno 9% ispitanika.

## 6. REZULTATI

### 6.1. Prosečno postignuće ispitanika na ukupnom skoru upitnika zadovoljstva poslom

Prosečno postignuće ispitanika na sumacionom skoru upitnika smo izrazili aritmetičkom sredinom. Sumacioni skor je tretiran kao ukupno zadovoljstvo poslom. Pošto upitnik ima 25 pitanja i odgovori se kreću na kontinuumu od 1 do 5 maksimalan mogući broj bodova je 125.

Tabela 1: Minimalne i maksimalne vrednosti aritmetička sredina i standardna devijacija

	N	min	max	Aritmeticka sredina	Standardna devijacija
<b>Suma zadovoljstva poslom</b>	100	59,00	114,00	88,0000	11,43360

U tabeli iznad možemo videti da je najniži postignuti rezultat 59 bodova, najviši je 114 boda, dok u proseku ispitanici na ovom upitniku postižu 88 bodova, što znači da su uglavnom zadovoljni svojim poslom.

### 6.2. Prosečno postignuće ispitanika na supskalama upitnika

Prosečno postignuće ispitanika na svih pet supskala upitnika izraženo je aritmetičkim sredinama. Sve skale su imale po 10 pitanja, tako da je na svakoj minimalni skor 10 poena, a maksimalni mogući skor do 20 bodova.

Tabela 2: Minimalne i maksimalne vrednosti, aritmetička sredina i standardna devijacija

	N	min	Max	Aritmetička sredina	Standardna devijacija
<b>Aktivitet</b>	100	11,00	19,00	15,4600	1,80022
<b>Agresivnost - hostilnost</b>	100	11,00	18,00	14,9000	1,82297
<b>Socijalbilnost</b>	99	11,00	20,00	15,2222	1,51560
<b>Impulsivno traženje senzacija</b>	100	10,00	20,00	14,2100	2,39231
<b>Neuroticizam - anksioznost</b>	100	10,00	20,00	14,1900	2,29490

U proseku ispitanici pokazuju najviši skor na skali aktivitet (Ar. Sredina=15,46), ali je postignuće na svih 5 skala gotovo ujednačeno. Na osnovu rezultata možemo reći da su sve osobine ličnosti umereno izražene.

### 6.3. Povezanost zadovoljstva poslom i osobina ličnosti

U skladu sa opštom hipotezom istraživanja da „Postoji statistički značajna povezanost zadovoljstva poslom i osobina ličnosti“, ovu povezanost proverili smo Pirsonovim koeficijentom linearne korelacije.

Zadovoljstvo poslom je izraženo sumacionim skorom na upitniku za merenje zadovoljstva poslom, dok su osobine ličnosti izražene faktorskim skorovima na svih pet dimenzija ličnosti

Tabela 3: Pirsonov koeficijent korelacija

		Zadovoljstvo poslom
<b>Aktivitet</b>	Pirsonov koeficijent korelacijske	-,303(**)
	p-nivo značajnosti	,002
<b>Agresivnost - hostilnost</b>	Pirsonov koeficijent korelacijske	,055
	p-nivo značajnosti	,584
<b>Socijalbilnost</b>	Pirsonov koeficijent korelacijske	,101
	p-nivo značajnosti	,322
<b>Impulsivno traženje senzacija</b>	Pirsonov koeficijent korelacijske	-,047
	p-nivo značajnosti	,646
<b>Neuroticizam - anksioznost</b>	Pirsonov koeficijent korelacijske	,106
	p-nivo značajnosti	,295

\*\* Korelacijske značajne na nivou 0.01.

\* Korelacijske značajne na nivou 0.05.

U tabeli iznad možemo videti da je statistički značajna povezanost dobijena samo između zadovoljstva poslom i dimenzije aktivitet. Ova korelacija je značajna na nivou p=0,002, intenzitet korelacijske je niži, r=-0,303.

S obzirom da je korelacija negativnog predznaka, to znači da što osoba ima manje izražen aktivitet kao dimenziju ličnosti, to je zadovoljnija na poslu.

Na osnovu toga možemo reći da se opšta hipoteza istraživanja može prihvati.

## 7. DISKUSIJA

### 7.1. Postoji statistički povezanost zadovoljstva poslom i osobina ličnosti.

Osnovna hipoteza, od koje je počelo celokupno istraživanje, je, kao što se videlo u rezultatima istraživanja, potvrđena. Povezanost se proverila Pirsonovim koeficijentom linearne korelacije. Iako je povezanost vidljiva na samo jednoj osobini, ona nije zanemarljiva. S obzirom da je korelacija negativnog predznaka, to znači da što osoba ima manje izražen aktivitet kao dimenziju ličnosti, to je zadovoljnija na poslu.

Dobijeni rezultati ne iznenađuju. Aktivitet predstavlja potrebnu za opštom aktivnošću, sklonost ka teškim izazovima, ulaganje puno truda i energije. Osoba koja teži izazovima i aktivnostima koje zahtevaju energiju i trud, uvek će težiti nečemu što je bolje, veće, zahtevnije. Takva osoba nikad neće biti zadovoljna ni sa čim, a samim tim ni poslom.

Takva osoba će uvek težiti nečemu sledećem, a ako joj životne situacije ne postave prepreke, sama će se postarat za to. Ukoliko osoba sa izraženim aktivitetom nema mogućnosti da se iskaže na razne načine, postaje nestrpljiva, uznemirena, a samim tim i nesrećna. Dok će osoba, kod koje su navedene osobine manje izražene, biti zadovoljnija postignutim stvarima, samim sobom i poslom.

Takve osobe će težiti prostom životu, bez velikih prepreka. Takvim osobama nije ni teško da se prepuste onome što im životne situacije pružaju i trudiće se da se prilagode stvarima koje im društvo nameće. Veštački ili prirodno, zavoleće svoj posao i truditi da ga što bolje obavljaju.

Ova grupa ljudi ne treba da se posmatra kao lenja, nego kao ljudi sposobni da urade određene stvari u životu bez preteranog narušavanja već utvrđenog toka.

### 7.2. Postoji statistički značajna međupolna razlika u zadovoljstvu poslom i osobinama ličnosti.

Nakon istraživanja se potvrdila postavljena hipoteza. Iz tabele koje su dobijene u istraživanju može se videti da se ispitanici nalaze na negativnom polu funkcije što znači da imaju izraženiju socijalnost i neuroticizam od žena, dok su one na pozitivnom polu što znači da imaju izraženiju dimenziju impulsivno traženje od muškaraca i one su zadovoljnije poslom.

Ovakvi rezultati su i očekivani pošto se susreću u svakodnevnom životu. Svedoci smo da su muskarci cešće okrenuti razonodi i prijateljima, kao i da im je često jedini cilj zaposlenja ekonomski nezavisnost. Po nekim istraživanjima je otkriveno da bi svaki treći muškarac u Srbiji napustio posao ukoliko bi bio ekonomski obezbeđen, što dovodi do zaključka da u poslu ne pronalazi zadovoljstvo i samim tim ga napušta. Dok žene malo drugačije razmišljaju.

One žele da se pokažu na više polja (verovatno posledice viševkovne potčinjenosti muskarcima), počinju da istražuju nešto novo... Sve je više žena koje ne osnivaju porodicu zbog karijere. Sve je više žena koje i zbog takvog izbora ne osećaju žrtvu nego zadovoljstvo

postignutim i osećaj da su odabrale pravi put koji ih čini srećnjicima. Žene današnjice počinju da se menjaju i više ih ne čini srećnim provođenje vremena kao domaćice nego žele da stanu rame uz rame sa muškarcima i da se ravnopravno bore za sebe. Odatle i veća težnja da se osećaju bolje dok rade ono što vole.

### 7.3. Postoji statistički značajna razlika u zavisnosti od obrazovnog nivoa ispitanika

Potvrđeno je postojanje razlike među grupama ispitanika i utvrđeno je da je ta razlika umerenog intenziteta. Hipoteza koja govori o postojanju ove razlike H2 se prihvata. Na osnovu istraživanja dolazi se do zaključka da se niže obrazovani ispitanici nalaze na negativnom polu funkcije i da sa porastom obrazovanja ispitanici se pomeraju ka pozitivnom polu diskriminativne funkcije. Ovakav rezultat znači da što su ispitanici niže obrazovani, imaju izraženiju socijalnost i agresivnost od obrazovanih ispitanika. Više obrazovani ispitanici imaju izraženije zadovoljstvo poslom i skloniji su impulsivnom traženju senzacija, aktivitetu i neuroticizmu.

Ovakvi rezultati se donekle podudaraju sa razmišljanjima da čovek koji je obrazovaniji, ima bolji posao, bolju platu i da je samim tim zadovoljniji na poslu. Iako mnogi naučni radovi govore da na zadovoljstvo u poslu pored nadoknade, utiču i mnogi drugi faktori kao što su ispunjenost poslom, pohvale, dokazivanje, takmičenje... ovo istraživanje pokazuje potpuno drugačiju sliku. To bi značilo da čovekovo zadovoljstvo poslom zavisi samo od veličine plate, sa čim ne mogu da se složim.

Razlog može da leži i negde drugde. Postoji mnogo činilaca koji utiču na čovekovo zadovoljstvo u poslu. Između ostalog, postoji generalno zadovoljstvo u životu koje se prenosi i na posao. Ljudi u ovom zemlji su, generalno, nezadovoljni zbog nemogućnosti napretka i školovanja i veoma je moguće da takva osećanja prenose i na posao.

Jedan od razloga većeg zadovoljstva u poslu kod obrazovanijih ljudi leži u činjenici da pored veće plate poseduju i veće mesto u hijerarhiji zaposlenih u kompaniji. Pored većih primanja, oni zato imaju i veće statusne simbole, veću moć i društveni uticaj, a sve to vodi većem zadovoljstvu poslu.

## 8. ZAKLJUČAK

Cilj istraživanja je bio da se poveže ličnost sa zadovoljstvom u poslu. U toj nameri se i uspelo. Ali kako dalje koristiti dobijene informacije? Kako iskoristiti istraživanje?

Za svakog budućeg menadžera je neophodno da prodre u suštinu čoveka. Čovek je suština organizacije i kao takav mora da se neguje. Iako su rezultati dobijeni u istraživanju očekivani i vode se nekim opšte prihvaćenim normama, ne mora sve uvek da bude tako crno-belo.

Čak i najbolji radnik može biti nezadovoljan. Loš radnik može predložiti odličnu ideju. Čovek je kompleksno biće na koga utiče mnoštvo različitih faktora. Kako svaki dan nije isti, tako ni čovek (zaposleni) ne može da funkcioniše svaki dan na isti način, ma koliko on imao izražene osobine nekog tipa ličnosti. Tip ličnosti kojoj on pripada ne mora ga zauvek obeležiti.

U današnje vreme, pogotovo u Srbiji, menadžeri moraju imati na umu šta je najvažnija stvar koja čoveka motiviše.

Ukoliko ne postoji osnovna stvar za koju svaki zaposleni radi, izostaće motivacija, rad, a samim tim i zadovoljstvo u radu.

U ovom slučaju, to je nadoknada za rad ili plata. U današnje vreme još uvek najviše životnih potreba zadovoljava upravo novčana nadoknada.

U razvijenim državama, ljudi u preduzeće privlače beneficije, povlastice, radno okruženje, ali kod nas je još uvek to plata. Iako se u Srbiji preduzeće smatra uspešnim ako uspe svakog prvog u mesecu da isplati platu, ne postoji razlog zašto svi ne bi gledali malo u budućnost. Neće isključivo finansijska nadoknada biti dovoljna radoznalom ljudskom umu.

Pružiti priliku ljudima da se ostvare na poslovnom planu je jedan od osnovnih zadataka menadžera ljudskih resursa. Pravljenje kreativnih zadataka koji će ljudi inspirisati da se pokažu u novom svetlu je ono što menadžment ljudskih resursa treba da pruži.

Postoje mnoge stvari koje menadžeri, čak i u ovim uslovima mogu da pruže svojim zaposlenima. Stvari koje će povećati zadovoljstvo kod svih ljudi, koje će im poboljšati i privatni i poslovni život.

Komunicirati sa svojim podređenima je uvek važno, ali ih treba navoditi in a druženje između sebe. Treba im predstavljati dobre strane međuljudskih odnosa. Podsticati druženja uz kafu na pauzama, druženja u kafeteriji za vreme ručka, druženja na zajedničkim aktivnostima van posla.

Kada se zaposleni bolje upoznaju, vlada bolja klima u preduzeću, nestaje zavist i suparništvo, a nastaje harmonično okruženje koje bez puno muke savladava i periode krize.

## 9. LITERATURA

- [1] Grinberg, R., Baron Dž., (1998), Ponašanje ljudi u organizacijama, Beograd: Želnid
- [2] Grubić Nešić L. (2008), Znati biti lider, Novi Sad, AB Print
- [3] Rot N. (2005), Psihologija ličnosti, Beograd, Zavod za udžbenike
- [4] Mašić B. (2010), Menadžment-principi, koncepti i procesi, Loznica, Mladost grup
- [5] Dundrović R. (2007), Osnovi psihologije menadžmenta, Novi Sad, Cekom
- [6] Mihailović D. (1988), Struktura motivacije za rad, Beograd
- [7] Čukić B. (2004), Integrativni menadžment ljudskih resursa, Kruševac, Plus

## Kratka biografija:



**Jovana Jokić** je rođena u Novom Sadu, 1988. godine. Odrasla je u Rumi, gde je završila Gimnaziju Stevan Pušić. Godine 2007. upisuje fakultet za menadžment Fam. Master studije na Fakultetu tehničkih nauka upisuje 2011, a 2013. brani svoj master rad.



## ISTRAŽIVANJE ULOGE INTERNE REVIZIJE U KORPORATIVNOM UPRAVLJANJU RESEARCH OF THE ROLE OF INTERNAL AUDIT IN CORPORATE GOVERNANCE

Miloš Crnobarac, Branislav Nerandžić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast: INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I  
MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** - *U radu je prikazan i istražen značaj uloge interne revizije u korporativnom upravljanju i ukazano je na suštinu i značaj veze korporativnog upravljanja preduzećem sa funkcijom sistema internih kontrola, kao i internom revizijom kao formom nadzora.*

**Abstract** - *The paper describes research of the importance on the role of internal audit in corporate governance and points to the essence and importance on the connection of corporate governance with the function of the company's internal control system, and internal audit as a form of supervision.*

**Ključne reči** - *Preduzeće, korporativno upravljanje, sistem internih kontrola, interna revizija.*

### 1.UVOD

U cilju prikazivanja značaja uloge interne revizije u korporativnom upravljanju, ovaj rad je podeljen u pet celina. Prvo su navedeni cilj i predmet istraživanja, postavljene su hipoteze i prikazana je metodologija istraživanja.

U drugom poglavlju opisano je preduzeće kao ekonomска institucija sa posebnim osvrtom na definisanje pojma preduzeća, kao i vrste preduzeća i proces korporativnog upravljanja, takođe je definisana interna kontrola i njen značaj, tim putem objašnjene su i vrste i načela interne kontrole, te metode i instrumenti interne kontrole.

U trećem poglavlju posebna pažnja se posvećuje objašnjenju pojma revizije preko značaja i uloge revizije kao i cilja revizije, sa osvrtom na vrste revizije i vrste revizora. Definisana je interna revizija kao jedna od vrste revizije koja je zastupljena prilikom kontrole i praćenja u korporativnom upravljanju. Potom je objašnjen postupak sprovođenja interne revizije, zatim pristupi i standardi interne revizije. U ovom poglavlju detaljno je obrazložena i uloga interne revizije u korporativnom upravljanju, pri čemu je prikazana interna revizija kao profesija. Objavljeni su izazovi pred kojima se interna revizija nalazi kroz primenu kodeksa profesionalne etike internih revizora i aktivnosti internih revizora u sprečavanju i otkrivanju prevare.

Četvrto poglavlje je posvećeno užoj tematiki rada, kroz istraživanje Akcionarskog društva "Dnevnik Poljoprivrednika" Novi Sad-u restrukturiranju odraden je praktični deo rada, gde se ukazuje na funkcionisanje

korporacije u državnoj svojini bez prisustva interne revizije, te je izvršena procena rizika "Dnevnik Poljoprivrednika" AD, i proces planiranja interne revizije. Peto poglavlje sadrži zaključak i literaturu koja je korišćena prilikom izrade rada.

### 2. PREDUZEĆE KAO EKONOMSKA INSTITUCIJA

#### 2.1. Devinisanje preduzeća i njegovi ciljevi

Preduzeće predstavlja složen ekonomski i organizacioni subjekt, koji proizvodi robu ili usluge za tržišne potrebe, koristeći sopstvene resurse, radi ostvarivanja dobiti i drugih društveno-ekonomskih ciljeva. Vlasnici preduzeća mogu biti fizička ili pravna lica, država ili lokalna samouprava. Osnovni cilj preduzeća koja su u privatnom vlasništvu jeste ostvarivanje profita. Sa druge strane, osnovni cilj javnih preduzeća jeste efikasno obavljanje delatnosti koje su od društvenog značaja.

#### 2.2. Vrste preduzeća

Zavisno od delatnosti preduzeće se deli na: 1) proizvodna, 2) trgovinska, 3) uslužna, 4) finansijska preduzeća. Značajan kriterijum je i veličina preduzeća jer način poslovanja preduzeća u mnogome zavisi od njegove veličine: a) mala, b) srednja, v) velika preduzeća. Zavisno od oblika institucionalnog organizovanja razlikuju se: I) inokosna, II) društva lica, III) društva kapitala, IV) zadruge, V) društvena, VI) javna preduzeća.

#### 2.3. Korporativno upravljanje

Korporativno upravljanje čini skup odnosa između uprave kompanije, njenog odbora, akcionara i drugih imalaca interesa. Ono obezbeđuje strukturu kroz koju se ostvaruju ciljevi kompanije i utvrđuju sredstva za postizanje tih ciljeva i nadgledanje rezultata. Skupština akcionara imenuje bord direktora upravnog odbora. Bord direktora (upravni odbor) bira predsednika (ceo) i članove izvršnog odbora. Uloga izvršnog odbora jeste da organizuje i rukovodi poslovanjem korporacije. "Korporacija se može kontrolisati sa 51% vlasništva, a za važne strateške odluke bitno je da postoji 67% glasova odnosno 2/3 većina. Korporacija se u nekim slučajevima može efektivno kontrolisati i sa 25% glasova zbog diversifikacije i disperzije vlasništva." [1]

#### 2.4. Proces kontrole

Proces kontrole se definiše i uspostavlja kao specifičan sistem koji neprekidno funkcioniše u toku celokupnog procesa upravljanja. Proces kontrole obuhvata poređenje

#### NAPOMENA:

**Ovaj rad je proistekao iz master rada, čiji je mentor prof. dr Branislav Nerandžić.**

ostvarenih rezultata - učinaka sa normiranim, definisanje i analiziranje rizika između njih, kao i preduzimanje korektivnih akcija kako bi se te devijacije otklonile u narednom vremenskom periodu.

### **3. POJAM I KARAKTERISTIKE INTERNE KONTROLE**

#### **3.1. Definisanje interne kontrole i njen značaj**

“Interne kontrola je proces, ustanovljen i sprovođen od upravnog odbora, preduzeća, uprave i drugih zaposlenih, a cilj mu je da obezbedi razumno uverenje u vezi sa postizanjem ciljeva u sledećim oblastima: efikasnost i uspešnost poslovanja, pouzdanost finansijskog izveštavanja, saglasnost sa postojećim zakonima i propisima i zaštita imovine od neovlašćenog prisvajanja, korišćenja ili otuđenja.”[2]

Osnovni elementi efikasne interne kontrole su: 1) kontrolno okruženje, 2) procena rizika, 3) kontrolne aktivnosti, 4) informisanje i komunikacija, 5) nadzor.

#### **3.2. Vrste i načela interne kontrole**

U preduzećima se interne kontrole najčešće mogu svrstati u tri grupe: upravljačke, administrativne i računovodstvene. Ukoliko menadžment želi da interna kontrola potpuno odgovori na njegove zahteve, onda treba uvažavati sledeća načela: a) iznenadnost, b) istovremenost, v) kontinuitet, g) odvajanje operative od evidencije, d) odgovornost, đ) zakonitost, e) dokumentovanost.

#### **3.3. Metode i instrumenti interne kontrole**

U postupku sprovođenja kontrolne aktivnosti, koriste se različiti postupci i metode kontrole: I) tekuća, II) naknadna, III) permanentna, IV) periodična, V) formalna, VI) materijalna, VII) progresivna, VIII) retrogradna. Instrumenti interne kontrole su: 1) sistem organizacije, 2) računovodstveni sistem, 3) kadrovi, 4) popis.

### **4. POJAM I KARAKTERISTIKE REVIZIJE**

#### **4.1. Značaj i uloga revizije**

“Revizija je sistematičan postupak objektivnog prikupljanja i procene dokaza, u vezi sa izjavama o poslovnim aktivnostima i događajima, da bi se utvrdio stepen podudarnosti između izjava i utvrđenih kriterijuma, kao i prezentiranje rezultata zainteresovanim korisnicima”.[3]

Uloga revizije sastoji se od: a) zaštite interesa vlasnika kapitala, b) stvaranje realne i objektivne podloge za upravljanje, v) pomoći u pribavljanju dodatnog kapitala smanjenjem rizika ulaganja.

#### **4.2. Cilj revizije**

Primarni cilj svake revizije je da se obezbedi nezavisna potvrda vlasnicima preduzeća da su oni koji upravljaju tim preduzećem ostvarili efekte koji odgovaraju stanju u finansijskim izveštajima. Do ovog cilja dolazi se

posredstvom sistema ciljeva kao što su: I) sveobuhvatnost, II) tačnost, III) postojanje, IV) vlasništvo, V) vrednovanje, VI) procena, VII) prikaz visine i obelodanjivanje, VIII) prekidnost.

#### **4.3. Vrste revizije i vrste revizora**

Postoje tri glavne vrste revizije: 1) revizija finansijskih izveštaja, 2) revizija poslovanja, 3) revizija dosledne primene zakona i propisa. Sa obzirom na subjekt koji obavlja reviziju, revizija može biti: a) spoljašnja ili eksterna revizija (koju obavljaju spoljni, eksterni ovlašćeni revizori), b) unutrašnja ili interna revizija (koju obavljaju unutrašnji, interni revizori), v) Državna revizija (koju obavljaju ovlašćeni državni revizori).

### **5. POJAM I KARAKTERISTIKE INTERNE REVIZIJE**

#### **5.1. Istorijski razvoj interne revizije**

Najstarije sačuvane računovodstvene beleške vezane za reviziju su one iz Državne riznice Engleske i Škotske i datiraju od 1130. godine. Smatra se da je prvo udruženje revizora, organizacija računovođa, osnovano 1581. godine u Veneciji. Uspostavljanje revizije, naročito eksterne, povezuje se sa osnivanjem prvog profesionalnog udruženja revizora 1854. godine u Londonu pod nazivom Institut za ovlašćene revizore Engleske i Walesa.

Prvi institut internih revizora “The Institute of Internal Auditor” - (IIA) osnovan je 1941. godine u Sjedinjenim Američkim Državama, u New York-u, kao nacionalni američki institut.

#### **5.2. Definisanje interne revizije**

Interne revizije je nezavisno, objektivno uveravanje i konsultantska aktivnost, kreirana sa ciljem da vrednuje i unapredi aktivnosti organizacije. Ona pomaže organizaciji da ostvari postavljane ciljeve uvodeći sistematičan, disciplinovan pristup vrednovanju i poboljšanju efektivnosti upravljanja rizicima, kontrole i procesa upravljanja. Primarni cilj savremene interne revizije jeste da funkcioniše kao podrška menadžmentu, obezbeđujući nezavisne i ka menadžmentu usmerene savete o aktivnostima i učincima organizacije. Interna revizija uvek ima za cilj promovisanje efikasnosti, ekonomičnosti i efektivnosti upravljačkih procesa, kao i pouzdanosti i ispravnosti ostalih aktivnosti unutar organizacije. Vršenje interne revizije obuhvata sledeća tri važna područja: a) finansijsko područje, b) saglašenost poslovanja, v) operativne poslove.

#### **5.3. Postupak sprovodenja interne revizije**

Pod metodologijom rada interne revizije podrazumeva se planiranje interne revizije, primena postupaka i procesa rada, izvršenje određenih vrsta i obima poslova, oblikovanje i korišćenje radne dokumentacije, praćenje prihvatanja poruka, itd. Postupak obavljanja interne revizije odvija se u nekoliko osnovnih faza: I) Planiranje procesa interne revizije - ova faza obavljanja interne revizije uključuje utvrđivanje ciljeva i područja rada

interne revizije, prikupljanje informacija o aktivnostima koja se ispituju, utvrđivanje i raspoređivanje potrebnih resursa za obavljanje revizije, razvijanje programa revizije itd; II) Ispitivanje i ocena poslovanja - interni revizor prikuplja i kritički razmatra informacije o području koje ispituje, kombinujući različite pristupe, metode i tehnike; III) Izveštavanje o rezultatima ispitivanja - rezultat rada i delovanja interne revizije jeste izveštaj o obavljenoj reviziji koji ima bitnu ulogu u korporativnom upravljanju prema unapred utvrđenim ciljevima; IV) Praćenje rezultata rada (monitoring) – potrebno je pratiti i ispitati dali su preduzete potrebne aktivnosti u vezi sa priloženim rezultatima priložene revizije, i dali se postižu željeni rezultati.

#### **5.4. Pristupi i standardi interne revizije**

Interna revizija može se posmatrati kao specifičan pristup i to : 1) pristup ovare, 2) pristup potvrđivanja, 3) sistemski pristup, 4) ciklični pristup, 5) pristup procene rizika, 6) matrični pristup. Oblast interne revizije je najčešće regulisana standardima profesionalne prakse interne revizije koje objavljuje Institut internih revizora Sjedinjenih Američkih Država. Sa obzirom na to da se odeljenja interne revizije osnivaju u različitim tipovima organizacija, koje imaju različite ciljeve, različite su veličine i strukture, te postoje razlike u zakonima i propisima koji regulišu njihova poslovna okruženja, logično je da će se pojavit i određene razlike u praksi interne revizije, zavisno od okruženja u kome ona funkcioniše. Svrha standarda jeste da: a) Objasne osnovne principe koji ukazuju na to kakva treba da bude praksa interne revizije; b) Uspostave okvir za obavljanje i promovisnje širokog spektra aktivnosti interne revizije koje obezbeđuju dodatnu vrednost; v) Postave osnovu za vrednovanje rada interne revizije; g) Podstaknu unapređenja procesa i poslovanja u organizaciji. Standardi se mogu svrstati u tri glavne kategorije: I) atributivni standardi, II) standardi za obavljanje posla (standardi izvođenja), III) standardi za implementaciju.

### **6. ULOGA INTERNE REVIZIJE U KORPORATIVNOM UPRAVLJANJU**

Integriranje interne revizije u proces korporativnog upravljanja daje mogućnost korporaciji da utiče na kontrolu i upravljački sistem. Razvoj savremenog korporativnog upravljanja povezan je i uslovljen značajnom ulogom interne revizije, koja kao savetodavna nezavisna delatnost ocenjuje i unapređuje upravljački proces, štiti interes svih učesnika u poslovnom procesu organizacije, i tim putem upravljanje rizicima čini efikasnim. Ciljevi i zadaci interne revizije u korporativnom upravljanju su značajnim delom definisani strategijama i politikama preduzeća.

#### **6.1. Interna revizija kao profesija**

Profesija interne revizije je započela svoj dinamičan razvoj osnivanjem Instituta internih revizora 1941. godine. Interna revizija je prošla razvojni put od finansijske revizije, gde su predmet revidiranja bile samo računovodstvene evidencije i informacije, do revizije

poslovanja, koja je usmerena na ispitivanje svih poslovnih procesa. Internu reviziju profesijom čine sledeći faktori: a) javni rad, b) sertifikacija, v) izdavanje publikacija sa ciljem unapređenja prakse, g) primena etičkog kodeksa i standarda interne revizije.

#### **6.2. Kodeks profesionalne etike internih revizora**

Kodeks etike internih revizora usvojio je 1968. godine Institut interne revizije u Sjedinjenim Američkim Državama. Kodeks profesionalne etike internih revizora obuhvata dve suštinske komponente: I) Načela kodeksa profesionalne etike - koja predstavljaju polazne osnove nepromjenjenog trajnog karaktera i predstavljaju polazne osnove na kojima se zasnivaju pravila etičkog i profesionalnog ponašanja internih revizora; II) Pravila kodeksa profesionalne etike - koja opisuju norme ponašanja koje se očekuju od internih revizora. U skladu sa odrednicama etičkog kodeksa od internih revizora se očekuje da primenjuju i da se pridržavaju načela, a to su: 1) integritet, 2) objektivnost, 3) poverljivost i 4) profesionalizam (stručnost).

#### **6.3. Aktivnosti internih revizora u sprečavanju i otkrivanju prevare**

Uloga internih revizora je da otkrivajući kriminalne radnje, spreče njihovo dalje činjenje. Prilikom planiranja i obavljanja revizijskih postupaka i procenjivanja i izveštavanja o rezultatima tih postupaka, revizor treba da razmotri rizik od materijalno značajnih pogrešnih iskaza sadržanih u finansijskim izveštajima koji nastaju usled kriminalne radnje ili greške. Odgovornost interne revizije za sprečavanje i otkrivanje prevare može se posmatrati u pogledu: a) odvraćanja, b) otkrivanja, v) ispitivanja, g) izveštavanja o kriminalnim radnjama.

### **7. INTERNA REVIZIJA I "DNEVNIK-POLJOPRIVREDNIK" AD NOVI SAD**

#### **7.1. Istorijat "Dnevnik-Poljoprivrednika" AD Novi Sad**

Preduzeće "Poljoprivrednik" osnovano je 2. decembra 1956. godine u Novom Sadu i poslovalo je u okviru preduzeća "Dnevnika". "Dnevnik-Poljoprivrednik" kao jednočlano otvoreno akcionarsko društvo posluje i danas, a 100% vlasnik kapitala je "Dnevnik" Holding AD Novi Sad. Akcionarsko društvo "Dnevnik-Poljoprivrednik" Novi Sad-u restrukturiranju je izdavač lista "Poljoprivrednik", knjige "Poljoprivrednikov poljoprivredni kalendar", a u 2008. godini pokrenuto je i novo izdanje, publikacija "Život sela".

#### **7.2. Podaci o organizacionoj celini**

"Dnevnik-Poljoprivrednik" AD je jedno od četiri povezana preduzeća u sastavu "Dnevnik" Holdinga AD za novinsko-izdavačku delatnost., a to su još "Dnevnik-Štamparija" DOO, "Dnevnik-Novine i časopisi" DOO i "Dnevnik-Promet" DOO. "Dnevnik-Poljoprivrednik" AD čine poslovodstvo i četiri organizacione jedinice: I) Odeljenje redakcija "Poljoprivrednik", II) Odeljenje

marketing, III) Odeljenje za računovodstveno-finansijske poslove, IV) Odeljenje za opšte poslove. U "Dnevnik-Poljoprivredniku" AD Novi Sad zaposleno je 18 radnika.

### **7.3. Primena interne revizije u "Dnevnik-Poljoprivredniku" AD Novi Sad**

"Dnevnik-Poljoprivrednik" AD ne poseduje sistem interne kontrole, kao ni internu reviziju, a kao jednočlano nejavno akcionarsko društvo nemaju zakonsku obavezu da sprovode internu reviziju. I pored toga što ne postoji zakonska obaveza da "Dnevnik-Poljoprivrednik" AD ima internu reviziju, definitivno postoji potreba za sprovođenjem interne revizije. Pozicioniranje Interne revizije u "Dnevnik-Poljoprivredniku" AD bi trebalo da bude postavljeno izvan okvira računovodstva i finansija na druga ključna područja poslovanja na poziciju u kojoj bi interna revizija predstavljala nezavisnu stručnu funkciju u okviru organizacije.

### **7.4. Procena rizika "Dnevnik-Poljoprivrednika" AD Novi Sad**

Procena rizika je sistematičan proces koji podrazumeva profesionalno rasudivanje i procenu vezanu za moguće situacije ili događaje koji mogu imati negativan uticaj na poslovanje i rezultate "Dnevnik-Poljoprivrednik" AD. Kako bi se rizici adekvatno procenili, neophodno je da se stekne i obezbedi dovoljno poznavanje poslovanja "Dnevnik-Poljoprivrednika" AD. Oblasti koje bi trebalo poznavati i razmotriti su: 1) poslovni ciljevi "Dnevnik-Poljoprivrednika" AD, 2) kontrolno okruženje, 3) kontrolne aktivnosti, 4) kontrole koje vrši rukovodstvo, 4) specifični rizici vezani za poslovanje "Dnevnik-Poljoprivrednika" AD, 5) delatnosti "Dnevnik-Poljoprivrednika" AD, 6) Zakoni i regulative koji su primenjivi za "Dnevnik-Poljoprivrednik" AD, 7) ekonomski pitanja. U poslovanju "Dnevnik-Poljoprivrednika" AD moguće je identifikovati i oceniti sledeće rizike: a) nabavka (ocena rizika 3), b) naplata potraživanja (ocena rizika 4), v) upravljanje zalihami (ocena rizika 3).

### **7.5. Proces planiranja interne revizije**

Plan interne revizije akcionarskog društva "Dnevnik-Poljoprivrednik" Novi Sad-u restrukturiranju bi trebalo da obuhvata mere, improvizacije kao i organizaciju ispitivanja kako bi se svi revizijski postupci sproveli na efikasan, ekonomičan i efektivan način. Proces planiranja interne revizije "Dnevnik-Poljoprivrednika" AD trebalo bi da obuhvata sledeće aktivnosti:

- I) Definisanje ciljeva, svrhe i delokruga rada interne revizije - U procesu planiranja interne revizije potrebno je da se osnovni cilj interne revizije razgraniči na pojedinačne i operativne ciljeve i zadatke i da se u skladu sa njima postave granice delokruga rada interne revizije;
- II) Prikupljanje informacija o aktivnostima koje se ispituju;
- III) Sprovođenje ispitivanja menadžmenta i zaposlenih u organizaciji;

IV) Izrada strateškog i godišnjeg plana interne revizije - Strateškim planom rada treba da se utvrde strateški ciljevi interne revizije, koji su zasnovani na dugoročnim poslovnim ciljevima Akcionarskog društva "Dnevnik-Poljoprivrednika" AD i na proceni rizika poslovanja.

## **7. ZAKLJUČAK**

Efektivno korporativno upravljanje danas predstavlja važan mehanizam za funkcionisanje preduzeća i zaštitu akcionara, a interna revizija je, prema savremenim konceptima korporativnog upravljanja, izuzetno značajna komponenta tog mehanizma. Integrisanje interne revizije u proces korporativnog upravljanja stvara mogućnost preduzeću da utiče na kontrolu i upravljački sistem. Nadležnosti interne revizije se šire, i interna revizija postaje sve više uključena u procese koji su od vitalnog značaja za efektivno korporativno upravljanje.

Praktičnim delom rada, koji se odnosi na istraživanje Akcionarskog društva "Dnevnik-Poljoprivrednik" Novi Sad-u restrukturiranju potvrđene su i opravdane postavljene hipoteze ukazano je na značaj i korist od uvođenja interne revizije, kako za nadzor za primenu sistema internih kontrola, tako i za internu ekonomiju "Dnevnik-Poljoprivrednika" AD.

## **8. LITERATURA**

- [1] Dobromirov, D., "Korporativne finansije – skripta", FTN, Novi Sad, 2007.
- [2] Vitorović, B., "Interne kontrole i interna revizija", Savez računovodja i revizora Srbije, Beograd, 2004.
- [3] Milojević, D., "Finansijska revizija i kontrola", Beogradska poslovna škola, Beograd, 2006.

### **Kratka biografija:**



**Miloš Crnobarac** rođen u Novom Sadu 1985. godine. Master rad, na Fakultetu Tehničkih Nauka iz oblasti Industrijskog inženjerstva i menadžmenta - Investicioni menadžment, odbranio je 2013. godine.



**Branislav Nerandžić** rođen je u Novom Sadu 1956. godine. Doktor je tehničkih nauka, oblast proizvodni sistemi, organizacija i menadžment. Specijalizirao investicioni menadžment i berzansko poslovanje 2003.godine.



## ZNAČAJ ANALIZE RELEVANTNIH RACIO POKAZATELJA U SAGLEDAVANJU FINANSIJSKE SITUACIJE U INDUSTRIJSKOM PREDUZEĆU

### SIGNIFICANCE ANALYSIS OF RELEVANT RATIO INDICATORS IN ASSESSMENT OF THE FINANCIAL SITUATION IN INDUSTRIAL ENTERPRISES

Sava Bijelović, Veselin Perović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

#### Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

**Kratak sadržaj** – *Predmet istraživanja u ovom master radu predstavlja ispitivanje poslovanja tri velike kompanije koje su aktuelni lideri na tržištu Srbije u industriji piva. Ispitivanje poslovanja bazirano je na analizi i tumačenju finansijskih pokazatelja sa posebnim akcentom na Altmanov Z-score i Du Pont model.*

**Abstract** – *The subject of this master research is business evaluation of three great companies which are actual leaders in beer market in Serbia. Business evaluation is based on financial parameter analyses and interpretation with a strong accent on Altman's Z-score and Du Pont model.*

**Ključne reči:** *Racio pokazatelji, Altmanov Z-score pokazatelj, Du Pont Šema*

#### 1. UVOD

U master radu se vrši analiza uspešnosti poslovanja savremenih industrijskih preduzeća, sa fokusom na likvidnost. Rad sagledava sva pitanja koji se postavljaju pred finansijski menadžment preduzeća, sa aspekta odluka o načinu finansiranja poslovnih procesa. Osnovna ideja rada je da, analizirajući poslovanje privrednog društva Carlsberg Srbija d.o.o Čelarevo, i upoređivanjem njegovog poslovanja sa najvećim konkurentima sa tržišta Srbije (sa Apatinskom pivaram doo i Ujedinjenim srpskim pivarama EUC doo), afirmiše veliki značaj likvidnosti poslovanja. Prilikom izrade master rada, u osnovi je primenjena analitičko – sintetička metoda, uz primenu deskriptivne, komparativne i dijalektičke metode.

#### 2. FINANSJSKO POSLOVANJE

Poslovne finansije predstavljaju nauku o donošenju investicionih i finansijskih odluka (u preduzeću) u teoriji i kako se ovo implementira u praksi. Ključni zadatak finansijskog poslovanja preduzeća, nalazi se u tome da ono treba da obezbedi nesmetano odvijanje poslovnih aktivnosti, s tim da se:

- što manje angažuju finansijska sredstva,
- maksimiraju prihodi od slobodnih sopstvenih sredstava i
- minimiziraju troškovi pribavljanja tuđih sredstava.

#### NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio prof. dr Veselin Perović.

#### 2.1. Uloga finansijskog menadžmenta

Savremeno korporativno upravljanje pred finansijske rukovodioce postavlja izuzetno složene i odgovorne zadatke, koji imaju svoju etičku i zakonsku stranu, ali sadrže i visoke profesionalne standarde i zahteve. Zadaci finansijskog menadžmenta su sledeći [1]:

- analiza finansijskih informacija – analitička interpretacija informacija na bazi kojih se donosi sud o finansijskoj poziciji preduzeća,
- utvrđivanje obima i strukture poslovnih sredstava – kompozicija aktive bilansa stanja i
- kompozicija finansijske strukture – komponovanje optimalne finansijske strukture preduzeća (sadržana na pasivnoj strani bilansa stanja).

#### 2.2. Osnovni ciljevi finansijske funkcije

Finansijska funkcija u preduzeću se bavi pripremom i obezbeđenjem izvora finansiranja, kao i snabdevanjem finansijskih sredstava službama u preduzeću kojima su ta sredstva potrebna za vršenje aktivnosti u okviru redovnog procesa reprodukcije. Osnovna uloga je u kreiranju finansijske politike, prema finansijskim načelima, pravilima finansiranja, strategijom i taktilom finansijskog upravljanja.

#### 2. ANALIZA USPEŠNOSTI POSLOVANJA PREDUZEĆA

##### 3.1. Korporativno upravljanje

Prema definiciji OECD-a iz 1992 godine, korporativno upravljanje predstavlja sistem upravljanja i kontrole nekog preduzeća kojim se utvrđuju: prava i odgovornosti između članova privrednog društva, sastavljaju se pravila o donošenju odluka, utvrđuju se struktura i sredstva za postizanje ciljeva i kontrola izvršenja. Osnovni zadaci računovodstvene profesije definisani su kroz određene računovodstvene principe, a jedan od najvažnijih jeste "Princip korporativnog upravljanja". Ovaj princip ukazuje na efektivnost korporativnog upravljanja, jer zahteva formiranje i rad nadzornih, regulatornih i izvršnih tela koji će delovati na profesionalan i objektivan način.

Prihvatanjem Načela OECD-a, posebno se naglašava i obznanjuje računovodstvenoj profesiji načelo prema kojem "računovodstvena profesija mora biti odgovorna akcionarima a ne menadžmentu, a uprave moraju efikasno da vrše nadzor nad funkcijom financijskog izveštavanja osiguravanjem adekvatnog sistema kontrola" [3].

**3.2. Analiza finansijskih izveštaja.** U nameri sagledavanja objektivne finansijske situacije preduzeća, ključno je da se izvrši finansijska analiza, koja čini elementarni

kostur predviđanja budućeg finansijskog stanja. Sa druge strane, finansijska analiza bavi se utvrđivanjem funkcionalnih odnosa koji postoje između pozicija bilansa stanja i bilansa uspeha, u cilju dobijanja verodostojne ocene o finansijskom položaju nekog preduzeća. Predmet finansijske analize su sredstva i izvori sredstava (podaci se dobijaju iz bilansa stanja) i poslovni rezultat, odnosno poslovni prihodi i rashodi (dobijeni iz bilansa uspeha). Osnovna ideja koja proizilazi iz finansijske analize jeste u uočavanju određenih slabosti koje mogu da dovedu do finansijskih problema u preduzeću u budućem periodu, kao i preduzimanje adekvatnih mera za otklanjanje tih slabosti.

Finansijska analiza, pre svega daje odgovore o tome kakva je likvidnost preduzeća, kako rukovodstvo preduzeća investira, da li preduzeće ima dovoljan iznos profiti, i sl. Pri tome, određeni racio brojevi uz pravilnu interpretaciju, predstavljaju veoma koristan instrument za analizu finansijskih izveštaja [2].

#### **4. ANALIZA LIKVIDNOSTI PRIVREDNOG DRUŠTVA „CARLSBERG SRBIJA“**

Likvidnost čini sposobnost dužnika da uredno podmiruje novčane obaveze u rokovima dospeća. Likvidnost sredstava označava sposobnost da se sredstva iz materijalnog oblika transformišu u novčani oblik. U namerni održanja željene likvidnosti preduzeća, neophodno je planiranje tokova novca i neto obrtnih sredstava.

U našoj zemlji analiza likvidnosti privrednog društva predstavlja najznačajniji deo ekonomsko-finansijske analize kojoj treba posvetiti najveću pažnju. Ključno je sagledati sposobnost plaćanja obaveza prema svim poveriocima. Analiza likvidnosti vrši se sagledavanjem odnosa između priliva i odliva gotovine iz poslovnih, investicionih i finansijskih aktivnosti u Izveštaju o tokovima gotovine.

Ključni finansijski izveštaj na osnovu kojeg se može sagledati likvidnost privrednog subjekta je Izveštaj o tokovima gotovine.

Tek na osnovu detaljnog proučavanja tokova gotovine u ovom Izveštaju treba pristupiti izračunavanju i interpretaciji pokazatelja likvidnosti.

Osnovni pokazatelji likvidnosti dobijeni su na osnovu zvaničnog finansijskog izveštaja preduzeća Carlsberg Srbija doo za 2009., 2010. i 2011. godinu.

##### **4.1. Opšti racio likvidnosti**

Na osnovu opšteg racia likvidnosti, sagledava se sposobnost plaćanja kratkoročnih obaveza - sa koliko dinara obrtne imovine (koja uključuje zalihe, stalna sredstva namenjena prodaji, potraživanja, kratkoročne finansijske plasmane i gotovinu) je pokriven 1 dinar kratkoročnih obaveza i što je ovaj pokazatelj veći, to se likvidnost ocenjuje kao povoljnija i obrnuto.

$$\text{Opšti racio likvidnosti} = \frac{\text{Obrtna sredstva}}{\text{Kratkoročne obaveze}} \quad (1)$$

2011. godina	3.131.508 / 3.043.906 = 1,03
2010. godina	1.756.902 / 2.701.606 = 0,65
2009. godina	1.490.834 / 2.769.171 = 0,54

Kod privrednog društva Carlsberg Srbija d.o.o. Čelarevo svaki dinar kratkoročnih obaveza pokriven je u 2011. godini sa 1,03 dinar obrtne imovine, što nije povoljan odnos, a još je manje povoljan za 2010. i 2009. godinu.

##### **4.2. Racio redukovane likvidnosti**

Ovaj racio pokazuje pokrivenost kratkoročnih obaveza likvidnom imovinom, jer su iz obračuna isključene zalihe i stalna sredstva namenjena prodaji, čime je otklonjen nedostatak racia opšte likvidnosti. Zalihe se isključuju jer predstavljaju najmanje likvidan deo kratkoročne aktive, tj. najsporije se mogu konvertovati u novac.

$$\text{Racio redukovane likvid.} = \frac{\text{Zalihice + potraživanje + kratk plasmani}}{\text{Kratkoročne obaveze}} \quad (2)$$

2011. godina 2.852.712 / 3.043.906 = 0,94

2010. godina 1.500.885 / 2.701.606 = 0,56

2009. godina 1.156.410 / 2.769.171 = 0,42

Privredno društvo Carlsberg Srbija d.o.o. Čelarevo, nema zadovoljavajući reducirani racio likvidnosti. Na kraju tekuće godine za izmirenje 100 dinara kratkoročnih obaveza privredno društvo je na raspolaganju imalo 940 dinara likvidne obrtne imovine što je nepovoljno.

##### **4.3. Racio redukovane likvidnosti**

Ovaj racio je najstroži test likvidnosti ili poznatiji pod nazivom gotovinski racio ili likvidnost I stepena, koji pokazuje koliki je stepen pokrivenosti kratkoročnih obaveza gotovinom, odnosno sa imovinom u novčanom obliku pomoću koje se izmiruju tekući dugovi.

$$\text{Racio trenutne likvidnosti} = \frac{\text{Gotovina}}{\text{Kratkoročne obaveze}} \quad (3)$$

2011 godina 1.085.682 / 3.043.906 = 0,36

2010 godina 3.082 / 2.701.606 = 0,001

2009 godina 9.189 / 2.769.171 = 0,003

Na kraju 2011 godine svakih 100 dinara kratkoročnih obaveza su bile pokrivene sa 3,6 dinara gotovine. Na kraju 2010 godine likvidnost merena ovim indikatorom je znatno lošiji i za pokriće 100 dinara kratkoročnih obaveza Carlsberg Srbija d.o.o. na raspolaganju ima samo 0,01 dinara momentalno raspoloživih novčanih sredstava.

##### **4.4. Neto obrtna sredstva**

Neto obrtna sredstva čine važno merilo likvidnosti i solventnosti društva, odnosno predstavljaju deo obrtne imovine koji je finasiran iz dugročnih izvora (dugoročnih kredita i sopstvenog kapitala).

$$\text{Neto obrtna sredstva} = \text{Obrtna sred.} - \text{Kratk. obaveze} \quad (4)$$

2011 godina 3.131.508 – 3.043.906 = 87.602

2010 godina 1.756.902 – 2.701.606 = - 944.704

2009 godina 1.490.834 – 2.769.171 = - 1.278.337

Što su neto obrtna sredstva veća, to je kapacitet za izmirenje kratkoročnih obaveza veći, a rizik od nelikvidnosti i nesolventnosti manji. U privrednom društvu Carlsberg Srbija, u 2011. godini je ovaj racio najvećiobrtna sredstva čine važno merilo likvidnosti i solventnosti društva, odnosno predstavljaju deo obrtne imovine koji je finasiran iz dugročnih izvora (dugoročnih kredita i sopstvenog kapitala).

#### **5. KOMPARATIVNI PRIKAZ OSNOVNIH BILANSNIH POZICIJA TRI FABRIKE PIVA U REPUBLICI SRBIJI**

##### **5.1. Altmanov model predviđanja bankrotstva**

U svrhu ovog rada, biće upotrebljen Altmanov Z-score model kao kvantitativni model za utvrđivanje verovatnoće

bankrotstva za tri preduzeća (Carlsberg d.o.o Čelarevo, Apatinska pivara d.o.o. Apatin, Ujedinjene Srpske pivare EUC d.o.o Novi Sad) u nastupajućem periodu od 2 godine.

Altmanov model, zasnovan je na diskriminantnoj analizi, a opšta formula na osnovu koje se izračunava Z – score je:

$$Z = 1,2 X1 + 1,4 X2 + 3,3 X3 + 0,6 X4 + 1,0 X5 \quad (5)$$

U Rezultat se kreće u sledećim intervalima:

$Z < 1,81$  – Zona bankrotsva  
 $1,81 < Z < 2,99$  – Siva zona

$Z > 2,99$  – Sigurna zona.

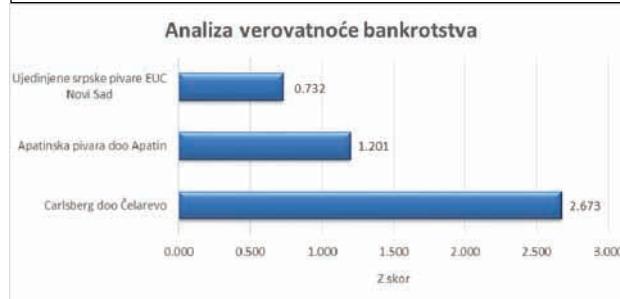
Posmatrajući rezultate iz tabele 1 može se zaključiti da će kompanije Apatinska pivara i Ujedinjene srpske pivare EUC imati problem u pogledu podmirivanja kratkoročnih obaveza budući da je indeks X1 negativne vrednosti.

Takođe, može se reći i da kompanija Ujedinjene srpske pivare imaju negativan X3 indeks što stavlja ovu pivaru u još težu finansijsku situaciju u odnosu na konkurentne.

Prema formuli za proračun Z vrednosti, dobijeni su sledeći rezultati prikazani na slici 1.

Tabela 1. Proračun Altmanovih pokazatelja

Pozicije iz bilansa	Carlsberg doo Čelarevo	Apatinska pivara doo Apatin	Ujedinjene srpske pivare EUC Novi Sad
Neto cijenna sredstva (Obrana sredstva - Kratkročna obaveza)	274,237	-5.052.334	-385.154
Ukupna imovina	7.858.562	19.831.564	1.405.315
Ukupne obaveze	3.882.329	12.159.067	1.349.258
Neraspoređeni dobitak	4.813.933	2.270.071	723.258
Dobit pre opečenja	688.110	2.848.460	667.617
Tržišna vrednost kapitala (Broj Hrv. Prosečna cena Hrv.)	4.916.480	1.569.864	1.970.226
Prihodi od prodaje	8.959.539	18.315.375	3.679.676
<b>Altman -ovi pokazateli</b>			
X1 (Neto cijenna sredstva / Ukupna imovina)	0,331	-0,266	-0,629
X2 (Raspoređeni dobitak / Ukupna imovina)	0,239	0,136	0,014
X3 (Dobit pre opečenja / Ukupna imovina)	0,372	0,163	-0,035
X4 (Tržišna kapitalizacija / Ukupne obaveze)	1,680	0,098	1,480
X5 (Prihodi od prodaje /Ukupna imovina)	1,134	0,819	1,134
<b>Rezultat</b>			
Z skor [1,2X1+1,4X2+3,3X3+0,6 X4 + 1,0X5]	2,673	1,201	0,732
Z skor [2,717X1+0,847X2+3,107 X3+0,428 X4 + 0,998X5]	2,232	1,204	0,562



Slika 1. Analiza verovatnoće bankrotstva prema Z skoru

Budući da je gornja granica bankrotstva na 1,81, može se zaključiti da se kompanije Apatinska pivara i Ujedinjene srpske pivare EUC nalaze u toj zoni.

Razlog tome leži u negativnom X1 indeksu, sa tim da je kompanija Ujedinjene srpske pivare u još težem položaju jer posluje u gubitku zbog čega je indeks X3 takođe negativan.

Pivara Carlsberg iz Čelareva sa Z skorom od 2,67 nalazi se u sivoj zoni i može se reći da je veoma blizu da pređe u sigurnu zonu.

## 5.2. Du Pont analiza pokazatelja

Alternativnu metodu dobijanja ROE predstavlja Du Pont analiza. Du Pont model je analitički jako značajan budući da jasno iskazuje interakciju tri važne kategorije: stope neto dobitka, koeficijenta obrta ukupne poslovne imovine i multiplikatora sopstvenih sredstava.

Jasno je da efikasno upravljanje pojedinim i ukupnim troškovima (rast stopa neto dobitka), ubrzanje koeficijenta obrta ukupne poslovne imovine i korišćenje dugova sve dok stopa prinosa na ukupnu poslovnu imovinu prevazilazi cenu pozajmljenih izvora direktno vodi rastu ROE. Ovaj metod je upotrebljen kako bi jednostavnije utvrdio način na koji se povećava ili smanjuje rentabilnost kompanije Carlsberg (Tabela 2), Apatinske pivare (Tabela 3) i Ujedinjenih srpskih pivara (Tabela 4).

Na osnovu Du Pont šeme, predstavljene u tabeli 2, može se zaključiti da se stopa prinosa na sopstvena sredstva u kompaniji Carlsberg d.o.o. smanjila sa 5,64% na 5,59% u toku ovog perioda. Ovo smanjenje stope na sopstvena sredstva prouzrokovano je padom stope na dobit sa 3,27% na 3,00%. Potrebno je primetiti da pri tom nije došlo do značajnijeg smanjenja koeficijenta obrta ukupnih poslovnih sredstava.

Du Pont šema pruža jednostavnijeg prikaza promenljivosti stope prinosa na sopstvena sredstva za Apatinsku pivaru (Tabela 3). Tumačenjem ove šeme može se zaključiti da je na konačnu vrednost ROE značajno uticalo povećanje stope neto dobitka (sa 6,82% na 13,49%). Međutim, značajniji efekat na konačan pad ROE je rouzrokovano smanjenjem odnosa prosečnih poslovnih i sopstvenih sredstava (sa 46,88 na 7,43). Sopstveni kapital preduzeća značajno je uvećan (više od 5 puta), dok su poslovna sredstva neznatno smanjena.

Tabela 2. Du Pont šema za pivaru Carlsberg d.o.o.

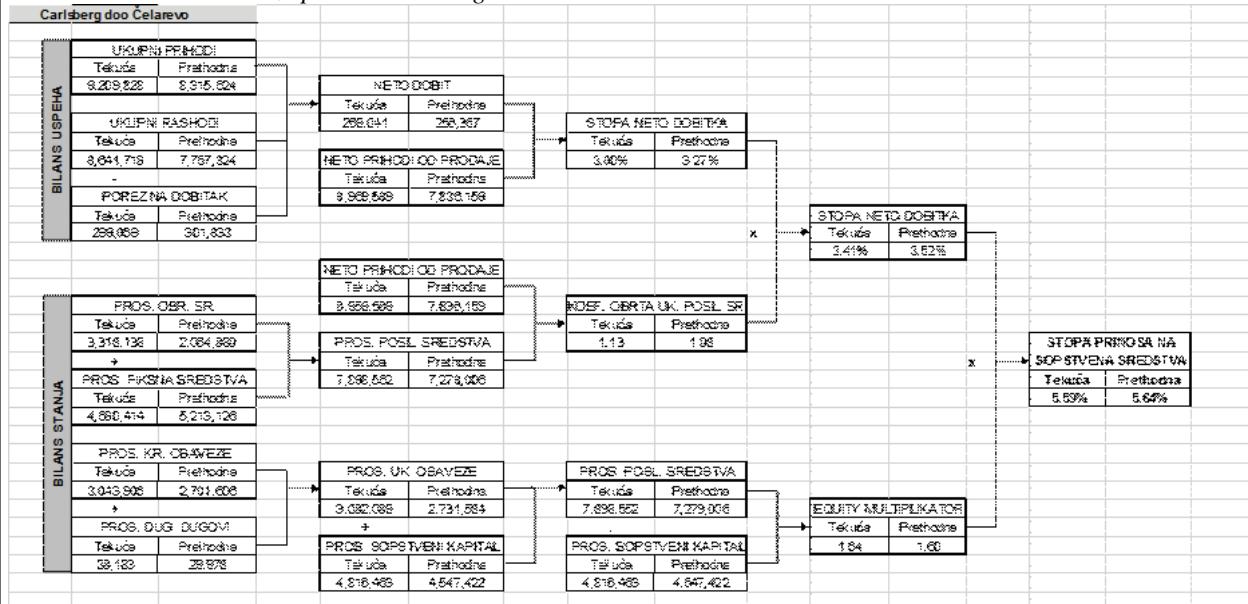


Tabela 3. Du Pont šema za Apatinsku pivaru d.o.o.

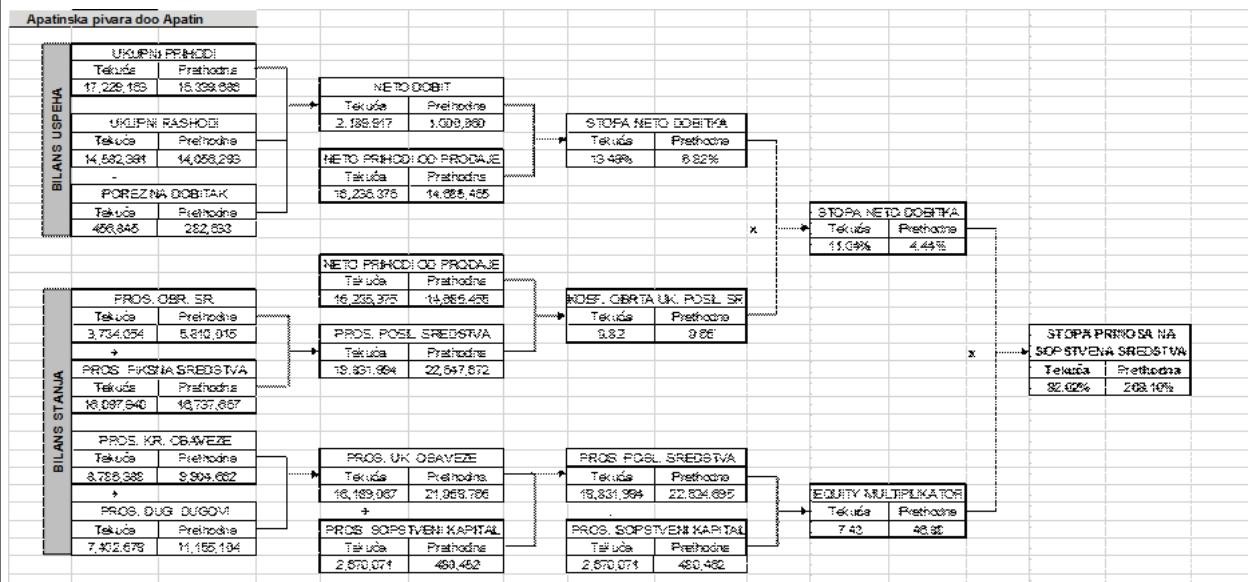
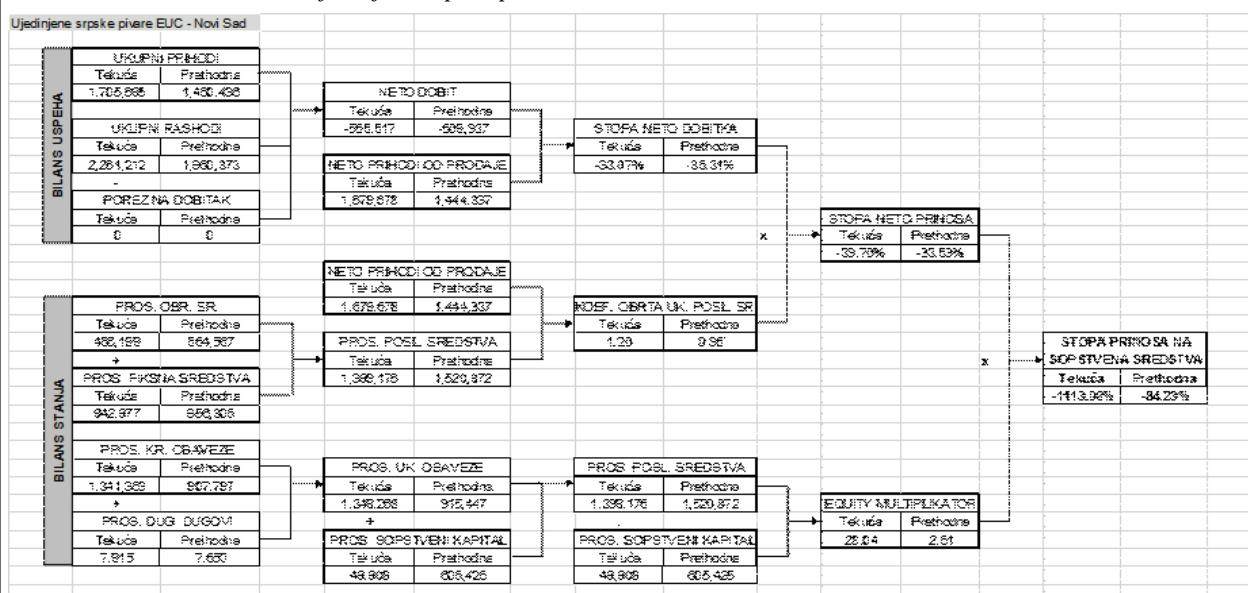


Tabela 4. Du Pont šema za Ujedinjene srpske pivare d.o.o.



Du Pont analiza prema finansijskim izveštajima kompanije Ujedinjene srpske pivare EUC d.o.o. ukazuje na značajne probleme u poslovanju i njegovoj rentabilnosti. Naime, rezultati pokazuju da je stopa prinosa na sopstvena sredstva od -1113% pokazatelji lošeg finansijskog stanja i nemogućnosti preduzeća da ostvari zaradu prema datim uslovima poslovanja.

Negativan predznak ovog racia posledica je negativne stope neto dobitka odnosno gubitka (-39,7% za 2011. i -33,5% za 2010. godinu) koje preduzeće ostvaruje svojim poslovanjem u posmatranom periodu.

## 6. ZAKLJUČAK

U radu je analizirana tema uspešnosti poslovanja industrijskih preduzeća, sa aspekta unapređenja likvidnosti poslovanja. Polazeći od posebnog cilja istraživanja - ukazivanje na značaj likvidnosti poslovanja, kao važnog faktora za poslovanje neke organizacije, zaključuje se da su finansijski izveštaji osnovni instrumenti, koji utiču na ocenu uspešnosti poslovanja savremenog industrijskog preduzeća, kao i da je faktor likvidnosti i unapređenje likvidnosti, jedan od najvažnijih pokazatelja boljeg poslovanja.

Istraživanje je pokazalo da je neophodno unapređivati u kontinuitetu likvidnost sva tri proizvodna preduzeća jer je to jedan od najvažnijih elemenata u poslovanju. Radi unapređenja likvidnosti, sva tri posmatrana privredna društva treba bolje da planiraju tokova novca i neto obrtna sredstva i tako obezbedi bolju konkurentnost na tržištu.

## 7. LITERATURA

[1] Perović, V., Nerandžić, B.: *Poslovne finansije*, FTN, Novi Sad, 2010.

[2] Dickov, V., Nerandžić, B., Perović, V.: *Ekonomika moderna*, Stylos, Novi Sad, 2004.

[3] [www.oecd.org](http://www.oecd.org)

## Kratka biografija:

**Sava Bijelović**, od majke Momirke i oca Ratka, rođen je 10.07.1984 godine u Nikšiću. Završio je srednju saobraćajnu školu u Nikšiću. Diplomu o višem obrazovanju stekao je na Visokoj strukovnoj školi u Novom Sadu. Master diplomu stiže na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu 2013. godine.



## SISTEM INTERNE KONTROLE U PLATNOM PROMETU INTERNAL CONTROL SYSTEM IN PAYMENT

Vuk Obadić, Branislav Nerandžić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

### Oblast - INDUSTRJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

**Kratak sadržaj** – *U Okviru ovog rada vršiće se istraživanje uloge i značaja platnog prometa u zemlji i inostranstvu, kao i instrumenti nadzora i kontrole nad funkcionisanjem platnog prometa.*

*U posebnim delovima rada vršiće se istraživanje računovodstvenih aspekata platnog prometa, značaj i funkcionisanje platnog prometa, kontrole, interne kontrole i sistema internih kontrola, njihovog funkcionisanja u platnom prometu, nadgledanje i politika nadgledanja platnih sistema.*

*Poseban deo rada se odnosi na praktično istraživanje nadzora nad obavljanjem platnog prometa u Republici Srbiji od strane Narodne banke Srbije.*

**Abstract** – *This study will analyze and explore the role and importance of the payment system in the country and abroad, as well as instruments of surveillance and control over the functioning of the payment system.*

*In specific areas of research will be carried out accounting aspects of the payment, the importance and functioning of payment, audit, internal control systems and internal controls, their function in the payment system, monitoring and policy oversight of payment systems.*

*A section refers to the practical research supervision of payment in the Republic of the National Bank of Serbia.*

**Ključne reči:** Platni promet, instrumenti platnog prometa, kontrola, interna kontrola, sistem internih kontrola.

### 1. UVOD

Platni sistem čini skup obračunskih sistema i instrumenata plaćanja neke zemlje koji su na raspaganju stanovništву i privredi. Da bi platni sistem obavio svoju ulogu na zadovoljavajući način, potrebno je da ispunи tri uslova. Prvi je što kraće zadržavanje novčanih sredstava u kanalima platnog prometa, drugi je pouzdanost sistema, što prvenstveno znači bezbedno izvršenje transakcija i postojanje kontinuiteta raspoloživosti prema njegovim korisnicima, a treći, ne manje važan, jeste ekonomski prihvatljiva cena obavljenih transakcija. Staranje o uređenju i unapređenju platnog sistema Republike Srbije predstavlja jednu od osnovnih funkcija Narodne banke Srbije utvrđene zakonom. Narodna banka Srbije je proteklih godina, sprovodenjem reformi obezbedila moderan i pouzdan nacionalni platni sistem.

On predstavlja odličnu osnovu za brzo i efikasno realizovanje novčanih transakcija u finansijskom sistemu i

privredi, a takođe i pouzdan kanal za trasmisiju mera monetarne politike. Zahvaljujući tome svi korisnici usluga platnog prometa na raspaganju imaju unapređen kvalitet i veću raznovrsnost instrumenata plaćanja i servisa. Platni sistem u najširem smislu predstavlja skup sistema za transfer novčanih sredstava koji olakšavaju cirkulaciju novca [1]. U našoj zemlji, u skladu sa zakonskom regulativom, ustanova koja je ovlašćena da uređuje, kontroliše i unapređuje funkcionisanje platnog prometa je Narodna banka Srbije. Razlikuje se unutrašnji i međunarodni platni promet.

Pod unutrašnjem platnim prometom podrazumevaju se sva plaćanja u granicama jedne zemlje u domaćoj valuti. Pod međunarodnim platnim prometom podrazumevaju se sva gotovinska i bezgotovinska plaćanja između fizičkih lica iz naše zemlje, sa licima iz drugih zemalja. Bezgotovinski način plaćanja je sve više zastupljeniji u međunarodnom platnom prometu iz razloga što je ovaj način plaćanja brži, efikasniji i znatno sigurniji usled korišćenja SWIFT sistema. Saglasno Zakonu o platnom prometu, nosioci funkcije platnog prometa u zemlji su: Narodna banka Srbije, poslovne banke kao i preduzeća ptt saobraćaja. Ove institucije su organizatori funkcije platnog prometa a imaju i kontrolne zadatke. Nesumljiva je važnost internih kontrola, kako za menadžerske strukture, tako i za nezavisne revizore. Već 1947. godine AICPA je ukazala na tri ključna faktora koji pozicioniraju važnost internih kontrola, kao kontrole od suštinskog značaja, i to u odnosu na poslovno okruženje:

- danas, obim i cilj poslovanja poslovnih entiteta do te mere je u svojoj kompleksnosti narastao da menadžeri moraju da se oslove na mnogobrojne izveštaje i analize samo ako su adekvatne i efektivne interne kontrole,
- kontrola i ispitivanje u okolnostima inherentno pouzdanih sistema internih kontrola pružaju zaštitu od nestručnosti osoblja i smanjuju mogućnost grešaka ili netačnosti koje se dešavaju u toku izrade finansijskih izveštaja,
- nije praktično da se vrši revizija kod klijenata koji su ograničeni u mogućnostima nadoknade za obavljanje revizije, a takođe imaju nepouzdan sistem internih kontrola.

Poslednjih pedesetak godina su u svetu revizije sve više pozicionirali značaj internih kontrola, ne samo kao preventivno sredstvo, već i kao zalog sigurnosti i adekvatnosti finansijskih izveštaja koji su namenjeni akcionarima, državi, investitorima kao i samim zaposlenima.

Sistem interne kontrole je obavezan zahtev za postizanje transparentne uprave kao i servisa građana. Karakteristike sistema internih kontrola u institucijama Srbije imaju značajan uticaj na sposobnost institucija da ispunijet ciljeve.

### NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Branislav Nerandžić, vanr.prof.

## 2. ORGANIZACIJA I FUNKCIONISANJE PLATNOG PROMETA

Poslovi platnog prometa u Republici Srbiji obavlja se u:

- Narodnoj banci Srbije
- poslovnim bankama
- preduzećima PTT saobraćaja

Platni promet u zemlji se realizuje u skladu sa nacionalnim propisima koji uređuju ovu materiju i sa propisanim instrumentima platnog prometa, u kom pogledu postoji uglavnom dosta sličnosti, ali i određene razlike između zemalja, pre svega, u zavisnosti od razvijenosti bankarskog sistema i stepena privrednog razvoja. Platni promet u zemlji obuhvata sva plaćanja koja se realizuju između domaćih (pravnih i fizičkih lica).

Domaći platni promet obuhvata:

- međubankarski platni promet- koji se obavlja između učesnika u RTGS i
- kliring sistemu Narodne banke Srbije i
- interni platni promet- koji se obavlja između klijenata koji imaju otvorene račune kod iste banke.

**RTGS** (*Real Time Gross Settlement*) sistem je sistem plaćanja po bruto principu u realnom vremenu. On podrazumeva prijem i izvršavanje pojedinačnih naloga za plaćanje u najkraćem vremenu od momenta njihovog prijema- i to do visine pokrića na računu. U RTGS-u se mogu izvršavati svi nalozi za plaćanje, s tim što se obavezno izvršavaju nalozi za plaćanje koji glase na iznose veće od 250.000 dinara.

**Klirinški** sistem plaćanja, tj. sistem plaćanja po neto principu sastoji se u prebijanju međusobnih plaćanja i isplati salda na kraju poslovnog dana. Prednost ovog sistema plaćanja je u tome što se kompenzira više od 90% ukupnih plaćanja.

Da bi platni promet u nekoj zemlji dobro funkcionsao, neophodno je da, pre svega, bude dobro organizovan uz poštovanje principa efikasnosti i ekonomičnosti.

Dobro organizovan platni promet ima sledeće prednosti:

- omogućava normalan proces reprodukcije,
- povećava privredne aktivnosti,
- doprinosi stvaranju optimalnog broja obrta novčanih sredstava,
- povećava likvidnost privrede,
- doprinosi smanjenju obima korišćenja kredita.

Kada govorimo o značaju platnog prometa za jednu zemlju, moramo naglasiti da isti predstavlja značajnu determinantu tražnje novca kao i da ostvaruje veliki uticaj na ciljeve i zadatke monetarne politike. Procesi razvoja platnog prometa ostvaruje efekte u pravcu smanjenja tražnje novca i povećanja brzine opticanog novca. Dakle, ako je platni promet neefikasan i spor, to uslovjava povećanje tražnje za novcem, što najjednostavnije rečeno znači da je za obavljanje plaćanja potrebno izdvojiti više novca. Značajan uticaj platnog prometa se odnosi na finansijsku stabilnost jedne zemlje zbog toga što bi poremećaj funkcionisanja platnog prometa poremetio dužničko-poverilačke odnose.

### 2.2 INSTRUMENTI PLATNOG PROMETA

Suština svakog posla u platnom prometu, jeste obavljanje plaćanja, a da bi se plaćanje obavilo, neophodno je imati:sredstva plaćanja i instrumente platnog prometa. Pomoću sredstava plaćanja, kao što su novac ili novčani

supstituti, i instrumenata platnog prometa se nosiocu platnog prometa nalaže plaćanje. Propisane su dve vrste instrumenata platnog prometa i to: instrumenti gotovinskog i bezgotovinskog platnog prometa. Instrumenti gotovinskog platnog prometa su: nalog za uplatu i nalog za isplatu, dok su instrumenti bezgotovinskog platnog prometa nalog za prenos i nalog za naplatu.

## 3. GLOBALNI PRIKAZ SISTEMA ZA RAZUMEVANJE INTERNIH KONTROLA

Nesumnjiva je važnost internih kontrola, kako za menadžerske strukture, tako i za nezavisne revizore. Već 1947. godine je AICPA je ukazala na tri ključna faktora koji pozicioniraju važnost interne kontrole, kao kontrole od suštinskog značaja, i to u odnosu na poslovno okruženje:

- danas, obimi cilj poslovanja poslovnih entiteta do te mere je u svojoj kompleksnosti narastao da menadžeri moraju da se osline na mnogobrojne izveštaje i analize samo ako su adekvatne i efektivne interne kontrole
- kontrola i ispitivanje u okolnostima inherentno pouzdanih sistema internih kontrola pružaju zaštitu od nestručnosti osoblja i smanjuju mogućnost grešaka ili netačnosti koje se dešavaju u toku izrade finansijskih izveštaja
- nije praktično da se vrši revizija kod klijenata koji su ograničeni u mogućnostima nadoknade za obavljanje revizije, a takođe imaju nepouzdan sistem internih kontrola.

### 3.1 DEFINICIJA I KOMPONENTE INTERNE KONTROLE

Reč „kontrola“ ne odnosi se samo na finansijska pitanja. Opseg rada interne kontrole pokriva širok spektar aktivnosti preduzeća. Sistemi interne kontrole preduzeća će se odraziti na kontrolno okruženje koje objedinjuje organizacionu strukturu i pojedinačne osobine svog osoblja, uključiti integritet, etičke vrednosti i nadležnost. COSO<sup>1</sup> definiše interne kontrole na sledeći način: *Interni kontrola je proces koji je opredeljen od strane upravnog odbora, menadžmenta i ostalih zaposlenih, dizajnirana u svrhu da pruži razumno uverenje u vezu:*

- oslanjanja na finansijske izveštaje
- usaglašavanja sa Zakonima i regulativama
- efikasnost i efektivnost operacija.

Da bi pojasnio strukturu mogućih opcija kontrola, koje se pojavljuju u toku pozicioniranja sistema internih kontrola, a referirajući se na postizanje ciljeva subjekata, identifikovano je pet komponenti internih kontrola:

1. kontrole okruženja
2. rizik
3. informacija i komunikacija
4. kontrolne aktivnosti
5. monitoring

### 3.2. VRSTE INTERNE KONTROLE

Značajna prekratnica u razvoju konvencionalne mudrosti o internoj kontroli potiče iz 1958.godine kada je AICPA podelio internu kontrolu na (a)administrativnu i (b) računovodstvenu. Od tada postoji ova razlika. Motivacija

<sup>1</sup> Committe of Sponsoring Organization of Treadway Commision

za njeno stvaranje bila je svesnost jednog dela državnih revizora, koji su radili kao eksterni revizori, da je njihova primarna briga kontrola koja će doprineti pouzdanosti računa, i da oni kao eksterni revizori nisu zainteresovani za administrativnu kontrolu operacija. Ovakva podela imala je za cilj da dozvoli eksternim revizorima ograničavanje njihovog interesa u internoj reviziji samo na računovodstvenu kontrolu. [2]

**Administrativne kontrole** su usmerene na promociju poslovne uspešnosti i poštovanja politike koja je propisana od strane upravljačkih organa. One su ugrađene u pojedine procese i neposredno doprinose ostvarenju definisanih ciljeva, a odnose se na planove, postupke i dokumente vezane za sam process poslovanja i donošenja poslovnih odluka. Administrativne kontrole su veoma obimne kontrole i obuhvataju sve druge aktivnosti koje ne kontroliše računovodstvena kontrola.

**Računovodstvene kontrole** se odnose na zaštitu sredstava i pružanja dokaza da su finansijski izveštaji i osnovne računovodstvene evidencije pouzdani. Funkcija interne računovodstvene kontrole je da pruži razumna uverenja da se poslovne transakcije obavljaju u skladu sa definisanim poslovnom politikom preduzeća, odnosno u skladu sa propisima donešenim od nekog višeg organa upravljanja, da se prilikom vršenja transakcija poštuju Međunarodni računovodstveni standardi, odnosno različitim pravilima kako bi se stvorile mogućnosti što realnijeg prikazivanja finansijskih izveštaja, da pristup postojećim sredstvima bude dozvoljen samo u skladu sa utvrđenim pravilima i propisima utvrđenim od strane uprave. Interne računovodstvene kontrole se dele na:

**Osnovne kontrole**- to su takve kontrole koje su formirane radi obezbeđenja potpune i tačne evidencije poslovnih promena (npr. Kontrole kojima se obezbeđuje obuhvatnost knjiženja svih isprava koje odražavaju određene poslovne promene, usaglašavanje određenih računovodstvenih evidencija, tačnost isprava itd.) U slučaju da osnovne računovodstvene kontrole ne funkcionišu moguće je alternativno razmotriti postojanje kompenzirajućih kontrola. Međutim, nepostojanje tih osnovnih kontrola za posledicu ima uticaj na definisanje vremena, načina i obima provere podataka koje revizor obavlja pre davanja mišljenja o ispravnosti i realnosti godišnjih finansijskih izveštaja.

**Discipline osnovnih kontrola**- koje su uvedene da bi se obezbedilo da osnovne kontrole stalno funkcionišu na odgovarajući način i da bi se zaštitila društvena sredstva (na primer razgraničenje dužnosti, razdvajanje funkcija materijalne odgovornosti za sredstva od evidentiranja, mere sprečavanja neovlašćenog pristupa materijalnim sredstvima i evidencijama, nadzorne kontrole obavljanja osnovnih kontrola itd.). Sistem ugrađenih računovodstvenih kontrola, da bi funkcionisao, mora da sadrži najmanje ove elemente, odnosno vrse internih kontrola:

- razgraničenje dužnosti,
- materijalnu odgovornost,
- ograničavanje pristupa neovlašćenim osobama,
- neposredan nadzor.

### 3.3. EFKASNOST INTERNIH KONTROLA

Sistemi internih kontrola funkcionišu na različitim nivoima efikasnosti. Može se procenjivati da li je interna

kontrola efikasna u svakoj od tri kategorije ako su upravni odbor i poslovodstvo uvereni:

- da razumeju stepen do kog se ostvaruju poslovni ciljevi pravnog lica
- da se objavljeni finansijski izveštaji pouzdano pripremaju
- da postoji usaglašenost sa primenljivim zakonima i regulativama

Naglašena važnost uspostavljanja i sprovođenja interne kontrole u poslovanju banaka, ne mora ujedno da znači da je unutrašnja kontrola potpuno efikasna u vezi sa svim zadacima koji stoje pred njom kao određenom funkcijom. Razne vrste internih kontrola se medusobno nadopunjaju obrazujući na taj način sistem internih kontrola.

Efikasnost takvog sistema sa jedne strane zavisi od dobro sprovedene organizacije interne kontrole kao objektivnog uslova, a sa druge strane od toga kako radni kolektiv shvata odnosno prihvata internu kontrolu, što predstavlja subjektni uslov. Kada se ova uslova ispunе, može se reći da uspeh rada interne kontrole zavisi isključivo od toga kako se lica zadužena za implementaciju interne kontrole odnose prema postavljenom zadatku. Da bi se očuvalo visok nivo efikasnosti interne kontrole, ona se u svojim organizacionim postavkama mora striktno sprovoditi. Ljudi koji su u stalnom kontaktu, vrlo lako pređu u familijarnost, čime se poništava dejstvo svih mera međusobne kontrole. Na taj način se stvara prostor za manipulaciju sredstvima organizacije. Zato se preporučuje povremena izmena ljudi, gde je to moguće s obzirom na veličinu organizacije i specifičnost poslova o kojima se radi. No, efikasnost preduzetih mera ne mogu uvek dovoljno dobro oceniti ni interni kontrolori, jer su i oni podložni istim ljudskim osobinama.

U tom smislu, bilo bi jako pozitivno da se i u okviru službe unutrašnje kontrole povremeno vrše izmene zaduženja i kadrova.

Efikasni sistemi kontrole dizajnirani su sa ciljem pružanja razumnog uverenja upravi da se resursi koriste u skladu sa zakonima, propisima i politikama, i da su zaštićeni od rasipanja, gubitka i zloupotrebe.

### 3.4. PROVERA FUNKCIONISANJA SISTEMA INTERNIH KONTROLA

Provera funkcionisanja sistema ugrađenih računovodstvenih kontrola obavlja se testiranjem izvesnog broja dokumentata i evidencija, tako odabranih da pokrivaju celu poslovnu godinu. Obim i nivo provera zavise od učestalosti obavljanja kontrole koju želimo proveriti.

Testiranjem odabrane dokumentacije i evidencija sprovodi se za sve vrste računovodstvenih kontrola za koje je prethodno ustanovljeno da postoje, na taj način da se ispitaju dokazi o postojanju predviđene kontrole (kao što je provera potpisa, provera usaglašavanja, načina evidentiranja itd.), ili ponavljanjem određene radnje koja je učinjena u procesu obrade određene dokumentacije i evidencije.

Svaka slabost otkrivena u toku provere funkcionisanja sistema ugrađenih računovodstvenih kontrola treba da bude detaljnije ispitana, kako bi se utvrdilo da to nije eventualna slučajnost koja nema uticaja na celokupni sistem funkcionisanja internih kontrola.

#### **4. INTERNA KONTROLA PLATNOG PROMETA**

U skladu sa zakonom Narodna banke Srbije je ovlašćena da uređuje, kontroliše i unapređuje funkcionisanje platnog prometa. Nadgledanje platnih sistema je funkcija centralne banke u okviru koje se ciljevi sigurnosti i efikasnosti promovišu praćenjem postojećih i planiranih sistema, procenom tih sistema i po potrebi iniciranjem promena u njima. Narodna banka Srbije donosi propise kojima uređuje način obavljanja poslova platnog prometa, uključujući i elektronski način obavljanja tog prometa, proveru autentičnosti podnosioca i elektronskog naloga za plaćanje, odgovornost za ispravnost elektronskog naloga, tačnost prenosa i ostale elemente zaštite, i donosi propise kojima uređuje način obavljanja poslova platnog prometa. Isto tako, obavlja i poslove kontrole platnog prometa kod banaka na osnovu Zakona o Narodnoj banci Srbije, zakona kojim se uređuje poslovanje banaka.

##### **4.1. POLITIKA NADGLEĐANJA PLATNIH SISTEMA**

Radi boljeg razumevanja i efikasnije primene odluke kojom se uređuje način nadgledanja platnih kliriških i obračunskih sistema, a u saglasnosti sa principima za uspešno nadgledanje za koje se zalaže Banka za međunarodna poravnanja (Bank of International Settlement- BIS), Narodna banka Srbije definiše Politiku nadgledanja platnih sistema. Politikom nadgledanja platnih sistema bliže se utvrđuju ciljevi i aktivnosti nadgledanja koje obavlja Narodna banka Srbije radi unapređenja platnih sistema i obezbeđivanja nesmetanog funkcionisanja platnog prometa u zemlji. Osnovni ciljevi nadgledanja su sigurnost i efikasnost platnih sistema i instrumenata plaćanja kojima se iniciraju transakcije plaćanja koje se izvršavaju u platnim sistemima.

**Sigurnost** označava limitiranje rizika koji se mogu pojaviti u platnom sistemu i koji mogu ugroziti ili negativno uticati na adekvatno i kontinuirano funkcionisanje platnog sistema, i finansijsku stabilnost zemlje.

**Efikasnost** podrazumeva brzo i ekonomično obavljane operacije u platnom sistemu kao i nivo usluga koji je ekonomski isplativ za učesnike sistema i njihove klijente i koji odgovara njihovim potrebama.

Nadgledanje platnih sistema obuhvata sledeće aktivnosti:

- praćenje (monitoring) i analizu statističkih podataka, informacija, izveštaja i drugih dokumenata koji se odnose na funkcionisanje platnih sistema i korišćenje instrumenata plaćanja kojima raspolaže Narodna banka Srbije.
- procenu usklađenosti platnih sistema sa međunarodnim standardima i principima za funkcionisanje platnih sistema utvrđenih odlukom kojom se propisuje način nadgledanja platnih sistema

*Monitoring* predstavlja kontinuiranu aktivnost čije obavljanje ima za rezultat izradu različitih izveštaja koji doprinose razumevanju funkcionisanja platnih sistema kao o njihove međusobne povezanosti i uticaja na finansijsku stabilnost zemlje.

*Procena usklađenosti platnih sistema* predstavlja periodičnu aktivnost koja se obavlja sa ciljem sagledavanja usklađenosti tih sistema sa međunarodnim standardima i principima za funkcionisanje platnih

sistema. Ova aktivnost nije usmerena na individualne učesnike u sistemu već na platni sistem u celini i obavlja se u skladu sa metodologijom za procenu usklađenosti platnih sistema.

#### **5. ZAKLJUČAK**

Istraživanje je pokazalo da kontrola poslovnog procesa predstavlja važan oblik menadžmenta, da interna kontrola predstavlja proces koji sprovodi menadžment i ima za cilj da pruži razumno uverenje u pogledu postizanja ciljeva preduzeća, a da se sistem internih kontrola sastoji od specifičnih politika, postupaka, pravila i zadataka namenjenih postizanju ciljeva menadžmenta. Osnovni zadatak i cilj kontrole je zaštita interesa vlasnika kapitala na način da svojom nepristrasnošću daje mišljenje o realnosti i objektivnosti finansijskih izveštaja koja ujedno služe kao pouzdana informacijska podloga za optimalno odlučivanje i upravljanje, pa se stoga s pravom ističe da je sistem interne kontrole vrlo važna pretpostavka razvoja.

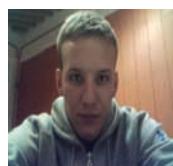
Funkcija interne kontrole u bankarskom sektoru danas je vrlo značajna.

Na kraju treba istaći da su interne kontrole, generalno posmatrano, neophodne organizaciji kako bi joj pomogle u upravljanju rizikom poslovanja. No, iako interne kontrole mogu pomoći pravnom licu da ostvari svoje ciljeve, one nisu svemoćno rešenje. Kontrole koštaju i usporavaju organizaciju. Kod uspostavljanja i implemenzacije interne kontrole, izuzetno je važno da utvrđeni odnos korist/troškovi, u kontinuitetu bude na strani koristi. Tada možemo govoriti da je kontrola ekonomski opravdana. Kontrolni sistemi u globalu ne mogu sami rešiti sve probleme, a imaju smisla samo ukoliko podstiču menadžere i druge zaposlene na preduzimanje korektivnih akcija. Ali i pored toga, kontrole ne garantuju uspeh. Zbog toga je sasvim opravdانا teza da interna kontrola predstavlja privid savršenosti.

#### **6. LITERATURA**

- [1] Vojin Bjelica „BANKARSTVO U TEORIJI I PRAKSI“ Stylos, Novi Sad 2005  
[2] Branislav Nerandžić „INTERNA I OPERATIVNA REVIZIJA“ Stylos, Novi Sad 2007.

#### **Kratka biografija:**



**Vuk Obadić** rođen je u Senti Republika Srbija, 1986 godine. Redovan student Fakulteta tehničkih nauka u Novom Sadu na smeru Industrijsko inženjerstvo i menadžment, na usmerenju preduzetni menadžment. Master rad brani 2013.godine.



**Branislav Nerandžić** rođen je u Novom Sadu 1956. godine. Doktor je tehničkih nauka, oblast proizvodni sistemi, organizacija i menadžment.



## ANALIZA I ZNAČAJ FINANSIJSKOG IZVEŠTAVANJA U POSTUPKU OCENE KVALITETA POSLOVANJA

## ANALYSIS AND SIGNIFICANCE OF FINANCIAL REPORTING IN THE PROCESS OF QUALITY ASSESSMENT OF BUSINESS

Gordana Karajlović, Veselin Perović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

### Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

**Kratak sadržaj** – *Kroz rad je istraživanjem, definisan pojam finansijskog poslovanja, pojam finansijske funkcije i njenih zadataka. Predstavljeni su osnovni finansijski izveštaji u našoj zemlji – Bilans stanja, Bilans uspeha i Izveštaj o novčanim tokovima. Poseban deo rada posvećen je finskijskoj analizi, vrstama finansijske analize, sa akcentom na racio analizu. U praktičnom delu rada predstavljena je analiza finansijskih izveštaja preduzeća DOO Mitas iz Rume, Tigar AD iz Pirot i Trayal AD iz Kruševca pomoći finansijskih pokazatelja.*

**Abstract** – *Through the work of theoretical research, is defined the concept of financial management, the concept of financial function and its tasks. Introduces basic financial statements in our country - Balance Sheet, Income Statement and Cash Flow Statement. A special part is dedicated to financial analysis, types of financial analysis, with emphasis on ratio analysis. In the practical part of the work is presented an analysis of financial reports of DOO Mitas from Ruma, Tigar AD from Pirot, Trayal AD from Krusevac using the financial ratios.*

**Ključne reči:** Finansijsko izveštavanje, Bilans stanja, Bilans uspeha, Finansijska analiza, Pokazatelji poslovanja

### 1. UVOD

Predmet istraživanja u okviru ovog rada jesu finansijski izveštaji i pokazatelji poslovanja. Kroz rad je prikazana uloga i značaj finansijskih izveštaja, kao i važnost analize podataka sadržanih u finansijskim izveštajima.

Suština definisanja pojma analize finansijskih izveštaja nalazi se u shvatanju da analiza treba da podvrgne posmatranju, ispitivanju, oceni i formulisanju dijagnoze onih procesa koji su se desili u preduzeću i koji se kao takvi nalaze sažeti i opredmećeni u okviru finansijskih izveštaja.

Na osnovu pre svega, bilansa stanja i bilansa uspeha preduzeća DOO Mitas iz Rume, Tigar AD Pirot i Trayal AD Kruševac uz upotrebu finansijskih pokazatelja, izvršena je analiza poslovanja dotičnih preduzeća.

### NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio prof. dr Veselin Perović

### 2. ULOGA I ZNAČAJ POSLOVNIH FINANSIJA

Poslovne finansije razvile su se kao posebna ekomska disciplina početkom prošlog veka. Tom razvoju je značajno doprineo razvoj institucija tržišnog kapitala, usavršavanje finansijskih instrumenata i unapređenje finansijske prakse. [3] Razlikujemo tradicionalni i savremeni pristup finansijskom upravljanju.

Tradicionalni pristup se razvio posle prvog svetskog rata kada je došlo do naglog razvoja akcionarskih preduzeća. Finansije preduzeća su se bavile problemima finansiranja, tj. pribavljanja kapitala iz različitih izvora ne vodeći računa o njegovom plasmanu.

Savremeni pristup se razvija posle drugog svetskog rata, krajem 1950-ih godina. Ekonomski rast i rast konkurenčije nameću potrebu racionalnijeg upravljanja novcem. Dolazi do rasta odgovornosti menadžera. Ovaj pristup pored pribavljanja kapitala tj. pasive preduzeća obuhvata i aktivu tj. njegovu upotrebu.

### 3. OSNOVNE PREPOSTAVKE IZRADE FINANSIJSKIH IZVEŠTAJA

Finansijski izveštaji se sastavljaju na osnovu računovodstvenog načela nastanka poslovnog događaja. [4] Po toj osnovi učinci transakcija i drugih poslovnih događaja priznaju se kada nastanu i beleže u računovodstvenim evidencijama. Finansijski izveštaji se sastavljaju uz pretpostavku da preduzeće vremenski neograničeno posluje, te da će nastaviti da posluje u doglednoj budućnosti. Pretpostavlja se da preduzeće nema namenu da likvidira i smanji obim svojih poslova, a ako takva namera postoji, finansijski izveštaji se moraju sastaviti na drugaćoj osnovi.

### 4. POJAM, ULOGA I ZNAČAJ REVIZIJE

Razvojem privrede razvijala se i uloga revizije. U Međunarodnim standardima revizije ističe se da je uloga, odnosno cilj revizije da nezavisni revizor izrazi svoje mišljenje da li su računovodstveni izveštaji sastavljeni u skladu sa utvrđenim okvirom za finansijsko izveštavanje. Da bi revizor mogao da uradi revizijski izveštaj, on mora da raspolaže finansijskim izveštajima koji sadrže podatke o preduzeću, kao što su: finansijsko stanje, uspešnost poslovanja, gotovinski tokovi, politike kojima se usmerava preduzeće. Mišljenje ovašćenog revizora mora biti izraženo u skladu sa Međunarodnim standardima revizije i može biti pozitivno, mišljenje sa rezervom, negativno, ili se revizor uzdržava od mišljenja.

## **5. FINANSIJSKI IZVEŠTAJI KAO PREDMET ANALIZE**

Finansijski izveštaji su skup informacija o finansijskom položaju, uspešnosti, promenama na kapitalu i novčanim tokovima jednog preduzeća i predstavljaju funkcionalnu i vremensku zaokruženu celinu poslovnih procesa koji su se dogodili u preduzeću, i kao takvi, čine podlogu svake racionalne analize. Informacije dobijene finansijskom analizom predstavljaju polaznu osnovu za preduzimanje akcija usmerenih na popravljanje boniteta i trenda rasta i razvoja poslovanja preduzeća. Osnovni cilj finansijske analize je sagledavanje slabosti koje mogu dovesti do finansijskih problema u preduzeću, u budućem periodu i preduzimanje adekvatnih mera za njihovo otklanjanje.

### **5.1. Aktivnosti koje kreiraju vrednost**

Sve aktivnosti preduzeća su usmerene na kreiranje vrednosti za vlasnike i poverioce. Kreiranje vrednosti za ove interesne grupe se odvija kroz tri aktivnosti: finansijske, investicione i poslovne. [1] Finansijske aktivnosti određuju odnos preduzeća sa sadašnjim i potencijalnim vlasnicima i kreditorima. U ove aktivnosti ubrajamo pribavljanje kapitala iz sopstvenih i pozajmljenih izvora. Pribavljen kapital iz ovih izvora ulaze se u nabavku stalnih i obrtnih sredstava kojima se preduzeće osposobljava za obavljanje delatnosti. Ove aktivnosti su sračunate na ulaganje novca koji je prethodno pribavljen u finansijskoj aktivnosti. Zbog toga se aktivnosti ulaganja novca nazivaju investicione aktivnosti. Delatnost jednog preduzeća materijalizuje se kroz obavljanje poslovnih aktivnosti. Poslovne aktivnosti su povezane sa ostvarivanjem ključnih prihoda i ključnih rashoda. Sve pomenute aktivnosti predstavljaju poslovne događaje koje računovodstvo beleži i na kraju poslovne godine sažima u finansijskim izveštajima: bilans stanja, bilans uspeha, izveštaj o tokovima gotovine i izveštaj o promenama na kapitalu.

## **6. FINANSIJSKO IZVEŠTAVANJE U NAŠOJ ZEMLJI**

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. [4] Prilikom sastavljanja finansijskih izveštaja, obveznici revizije primenjuju Međunarodne standarde finansijskog izveštavanja (MRS/MSFI), a mala pravna lica, ogranci stranih pravnih lica i preduzetnici – Pravilnik o načinu priznavanja i procenjivanja imovine, obaveza, prihoda i rashoda malih pravnih lica i preduzetnika („Službeni glasnik RS“, br. 106/06). Kompletan finansijski izveštaj sadrži: bilans stanja, bilans uspeha, izveštaj o tokovima gotovine, izveštaj o promenama na kapitalu, napomene uz finansijske izveštaje. Finansijski izveštaji se sastavljaju uz poštovanje načela nastanka poslovnog događaja i načela stalnosti poslovanja i moraju imati određena kvalitativna obeležja (razumljivost, važnost, značajnost, pouzdanost, blagovremenost) koja ih čine korisnim za donošenje ekonomskih odluka.

### **6.1. Bilans stanja kao predmet analize**

Bilans stanja je jedan od osnovnih finansijskih izveštaja, koji predstavlja pregled sredstava i izvora sredstava (aktive i pasive) određenog preduzeća na određeni dan. [2] Sastavlja se na osnovu stvarnog stanja aktive i pasive. Bilans stanja pruža informacije koje se tiču likvidnosti i solventnosti preduzeća određenog dana.

Najčešće se bilans definiše kao dvostrani tabelarni pregled kojim se grupisano i sumarno, u vrednosnom izrazu prikazuju sva imovina preduzeća i izvori finansiranja te imovine (izvori sredstava) u jednom određenom trenutku. Obzirom da svako sredstvo ima svoj izvor, osnovna karakteristika bilansa stanja je bilansna ravnoteža, koja se vidi po tome što je vrednost svih pozicija na levoj strani u aktivi jednaka vrednosti svih pozicija na desnoj strani bilansa u pasivi, odnosno osnovna bilansna jednačina može se prikazati odnosom: aktiva = pasiva, što izražava kvantitativnu ravnotežu leve i desne strane bilansa. Bilansne pozicije u aktivi bilansa stanja za preduzeća raščlanjene su prema principu rastuće likvidnosti, a sve pozicije pasive prema principu rastuće dospelosti. To znači da manji stepen likvidnosti imaju pozicije koje čine stalnu imovinu od stavki koje čine obrtnu imovinu, a u okviru toga gotovina i gotovinski ekvivalenti imaju najveći stepen likvidnosti. U pasivi, pak, osnovni kapital ima najduži rok dospelosti, odnosno najkraće su one obaveze koje su dospele, a nisu izmirene prema poveriocima. Postoji ustaljena ili propisana forma, sadržaj i raspored pozicija bilansa, koja se naziva bilansna šema.

### **6.2. Bilans uspeha kao predmet analize**

Bilans uspeha predstavlja dvostrani pregled rashoda i prihoda koji su nastali u određenom obračunskom periodu. Bilans stanja i bilans uspeha su međusobno povezani izveštaji ne samo zbog toga što ostvareni rezultat iskazan u bilansu uspeha predstavlja promenu neto imovine preduzeća već i zbog toga što nedovršene poslovne operacije na dan bilansa zahtevaju alokaciju troškova i anticipiranje rashoda, s jedne i odlaganje i anticipiranje prihoda s druge strane. Budući da svi rashodi u bilansu uspeha imaju za posledicu ili smanjivanje aktive ili rast obaveza, a svi prihodi povećanje aktive ili smanjenje obaveza jasno je da je obračun rezultata čvrsto povezan sa procenjivanjem. Prema MRS prihodi su povećanje ekonomski koristi tokom obračunskog perioda u obliku priliva ili povećanja glavnice, dok je rashod suprotna kategorija i znači smanjenje ekonomski koristi kroz obračunsko razdoblje u obliku odliva ili iscrpljenja sredstava što ima za posledicu smanjenje glavnice. Iz ovoga proizilazi da prihodi nastaju kao posledica povećanja imovine ili smanjenja obaveza. Rashodi su posledica smanjenja imovine ili povećanja obaveza.

### **6.3. Izveštaj o novčanim tokovima**

Izveštaj o novčanim tokovima je izvedeni finansijski izveštaj, pošto nastaje rearanžiranjem pozicija bilansa stanja i bilansa uspeha. On predstavlja pregled svih primanja i isplata gotovine preduzeća u određenom periodu. Tu su prikazani svi troškovi i svi prihodi,

razvrstani u nekoliko kategorija. Izveštaj o novčanim tokovima prikazuje prilive i odlive gotovine koji su klasifikovani prema osnovnim aktivnostima u preduzeću - poslovne, investicione i finansijske aktivnosti. [4] Poslovne aktivnosti su najvažnije za preduzeće. One su posledica delatnosti kojom se preduzeće bavi. Investicione aktivnosti prikazuju prilive i odlive gotovine koja nastaje u transakcijama prodaje i nabavke dugoročnih sredstava (nekretnina, postrojenja, opreme i hartija od vrednosti i dr.). Aktivnosti finansiranja prikazuju prilive gotovine od emisije akcija, uzimanja kredita i odlive gotovine po osnovu plaćanja glavnice kredita i dividendi akcionarima.

## 7. FINANSIJSKA ANALIZA

Finansijska analiza se bavi istraživanjem, kvantificiranjem i analitičkim interpretiranjem funkcionalnih relacija koje postoje između bilansnih pozicija (bilansa stanja i bilansa uspeha), sa ciljem da se omogući validna ocena finansijske pozicije rentabiliteta poslovanja preduzeća. Na ovaj način definisana, finansijska analiza upućuje na analizu poslovnih sredstava i izvora finansiranja ovih sredstava, i na analizu poslovnog rezultata koji se dobija međusobnim poređenjem poslovnih prihoda i poslovnih rashoda u nekom vremenskom roku. Normalno da finansijska analiza ne mora da se zadrži samo na ovim fundamentalnim finansijskim izveštajima, već za predmet istraživanja može da ima i druge izveštaje koji odražavaju finansijski položaj preduzeća. Finansijska analiza pokazuje iz kojih izvora se finansira poslovanje, koliko je novca neophodno preduzeću za nesmetano odvijanje biznisa, koliki su prihodi preduzeća, troškovi, dobit i da li je preduzeće likvidno. Tri najvažnija segmenta finansijske analize su bilans stanja, bilans uspeha i keš flow (protok gotovine).

## 8. ANALIZA POMOĆU FINANSIJSKIH POKAZATELJA-RACIO ANALIZA

Zavisno od toga čemu treba da služe, svi racio brojevi mogu se klasifikovati u nekoliko srodnih grupa finansijskih pokazatelja. Ta klasifikacija nije jednoobrazna i zavisi od ličnih preferencija samog analitičara. Jednu od njih predstavlja i ova, po kojoj se racio brojevi grupišu na: pokazatelje likvidnosti, pokazatelje aktivnosti, pokazatelje finansijske strukture, pokazatelje rentabilnosti.

### 8.1. Pokazatelji likvidnosti

Racia likvidnosti imaju za cilj da ukažu na sposobnost preduzeća da plaća dospele novčane obaveze, uz održavanje odgovarajućeg obima i strukture obrtnih sredstava i očuvanja validnog kreditnog boniteta.

### 8.2. Pokazatelji aktivnosti

Pokazateljima aktivnosti se u finansijskoj analizi meri efikasnost poslovanja korišćenjem imovine preduzeća. Efikasnost se izražava kroz racia, uzimajući u obzir poslovne kategorije po kojima se ocenjuje poslovna aktivnost.

### 8.3. Pokazatelji finansijske strukture

Izvori finansiranja kapitala preduzeća se dele na pozajmljene i sopstvene. Odnos između pozajmljenih i sopstvenih izvora finansiranja naziva se finansijska struktura preduzeća, koja se prikazuje u pasivi bilansa stanja kao izveštaj o finansijskoj situaciji preduzeća.

### 8.4. Pokazatelji rentabilnosti

Pokazatelji rentabilnosti ili profitabilnosti su usko povezani sa ostvarenjem cilja preduzeća, da kroz poslovanje postigne što veće rezultate. Pokazatelji rentabilnosti se odnose na merenja dobiti koja se dovodi u vezu sa prihodima, ili investiranim iznosima.

## 9. PRAKTIČAN PRIMER ANALIZE

### FINANSIJSKIH IZVEŠTAJA PREDUZEĆA DOO MITAS RUMA, TIGAR AD PIROT, TRAYAL AD KRUŠEVAC

Na osnovu podataka iz finansijskih izveštaja za tri proizvodna preduzeća DOO Mitas Ruma, Tigar AD Pirot, Trayal AD Kruševac vrši se analiza pomoću pokazatelja poslovanja – racio analiza. U narednim tabelama prikazani su pokazatelji poslovanja za sva tri preduzeća za 2011. godinu.

#### 9.1. Analiza pomoću pokazatelja likvidnosti

Tabela 1. – *Pokazatelji likvidnosti za 2011.godinu*

Pokazatelji	DOO Mitas	Tigar AD	Trayal AD
Opšti racio likvidnosti	1.46	0.94	0.75
Rigorozni racio likvidnosti	0.68	0.68	0.43
Racio novčane likvidnosti	0.0007	0.04	0.0002
Neto obrtna sredstva	437353	- 211195	-2100550

#### 9.2. Analiza pomoću pokazatelja rentabilnosti

Tabela 2. – *Pokazatelji rentabilnosti za 2011.godinu*

Pokazatelji	DOO Mitas	Tigar AD	Trayal AD
Stopa poslovnog dobitka	/	/	/
Stopa neto dobitka	/	3%	/
Stopa prinosa na uk. poslovna sredstva	/	/	/
Stopa prinosa na sopst. poslovna sredstva	/	3%	/

### 9.3. Analiza pomoću pokazatelja finansijske strukture

Tabela 3. – Pokazatelji finansijske strukture za 2011.godinu

Pokazatelji	DOO Mitas	Tigar AD	Trayal AD
Odnos pozajmljenih prema ukupnim izvorima finansiranja	0.74	0.61	1
Odnos dugoročnog duga i sopstvenih izvora	0.84	0.26	/
Odnos dugoročnog duga prema ukupnom kapitalu	0.45	0.21	/

### 9.4. Analiza pomoću pokazatelja poslovne aktivnosti

Tabela 4. – Pokazatelji poslovne aktivnosti za 2011.godinu

Pokazatelji	DOO Mitas	Tigar AD	Trayal AD
Koeficijent neto obrtnih sredstava	2.89	1.44	0.41
Koeficijent obrta poslovnih sredstava	1.86	0.65	0.19
Koeficijent obrta zaliha	6.08	4.71	1.22

Na osnovu komparativnog prikaza mogu se doneti sledeći zaključci:

Opšti racio likvidnost je nepovoljan kod sva tri preduzeća. Na osnovu rigoroznog racia zaključujemo koliko je lako za preduzeće da otplati svoj kratkoročni dug ne čekajući da rasproda zalihe ili ih pretvori u gotovinu. Ako pogledamo podatke iz tabele vidimo da je kod preduzeća Mitas i Tigar svaki dinar kratkoročnih obaveza pokriven sa 0,68 dinara likvidnih obrtnih sredstava,a kod preduzeća Trayal sa 0,43 dinara. Svaki dinar ulaganja u poslovnu imovinu pribavljen putem dugova iznosi 0,74 za Mitas, 0,61 za Tigar i 1 za Trayal. Ostatak do sto finansira se iz sopstvenih izvora.U finansiranju preduzeća dugoročni dugovi učestvuju sa 45% u preduzeću Mitas,a 21% u preduzeću Tigar. Koeficijent neto obrtnih sredstava pokazuje odnos neto prihoda od prodaje i neto obrtnih sredstava. Iz tabele se vidi da je on za preduzeća Mitas 2,89.To znači da na svaka 2,89 dinara neto obrtnih sredstava neto obrtna sredstva se obrnu 2,89 puta godišnje. Za preduzeće Tigar AD Pirot koeficijent iznosi 1,22 dok je za Trayal 0,41.Koeficijent obrta ukupnih poslovnih sredstava pokazuje da na svaki uloženi dinar u poslovna sredstva preduzeće ostvari u proseku 1,86 dinara 2011.godine.Taj broj je upola manji kod preduzeća Tigar, dok je daleko manji kod preduzeća Trayal, svega 0,19. U preduzeća Mitas zalihe se prosečno obrnu 6,08 puta godišnje, u preduzeću Tigar 4,71 put, u preduzeću Trayal 1,22 puta godišnje.Rentabilnost nam govori da li preduzeće ostvaruje neophodan profit. Preduzeća Mitas i Trayal nisu ostvarila poslovni dobitak tako da je bilo nemoguće izračunati racio rentabiliteta.

### 10. ZAKLJUČAK

Predmet istraživanja u ovom radu bili su finansijski izveštaji i pokazatelji poslovanja, koji predstavljaju temelj svakog preduzeća, prvo teorijski, a zatim i na konkretnom primeru preduzeća DOO Mitas iz Rume, Tigar AD Pirot i Trayal AD Kruševac.

Kroz rad je prikazana uloga i značaj finansijskog izveštavanja, kao i važnost analize podataka sadržanih u finansijskim izveštajima.

Cilj finansijskog izveštavanja jeste da obezbedi informacije o finansijskom položaju i uspešnosti poslovanja, koje su značajne za korisnike finansijskih izveštaja prilikom donošenja poslovnih odluka. Komplet finansijskih izveštaja uključuje: bilans stanja, bilans uspeha, izveštaj o tokovima gotovine, izveštaj o promenama na kapitalu, napomene uz finansijske izveštaje, statistički aneks.

Finansijsko stanje preduzeća se posmatra kroz osnovne podatke, koji se dobijaju ukrštanjem osnovnih stavki iz bilansa stanja i bilansa uspeha, odnosno izračunavanjem racia.Pažljivom analizom finansijskih izveštaja otkrivaju se elementi sa pozitivnim uticajem na kvalitet poslovanja preduzeća, kao i faktori koji ugrožavaju finansijski položaj i zaradivačku sposobnost preduzeća.Kao praktični primer prikazani su finansijski izveštaji i na osnovu njih poslovni pokazatelji: racia likvidnosti, racia finansijske strukture, racia efikasnosti i racia rentabiliteta. Na osnovu analiza dobijamo određene rezultate poslovanja i zaključke o položaju preduzeća.

### 11. LITERATURA

- [1] Knežević, G., „Ekonomsko-finansijska analiza“, Beograd, 2007.godina
- [2] Nerandžić, B., Perović, V., "Upravljačko računovodstvo", Novi Sad, 2009.godina
- [3] Perović, V., Nerandžić,B., "Poslovne finansije", Novi Sad, 2010.godina
- [4] Romić,L., Teorija Bilansa-sistem izveštavanja:ciljevi, forma, sadržina, Subotica,2008.godina
- [5] Stefanović, R., Savremeno finansijsko izveštavanje, Zlatibor, 1997.godina

#### Kratka biografija:



**Gordana Karajlović**, rođena je u Sremskoj Mitrovici 1985. godine. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijsko inženjerstvo i menadžment odbranila je 2013. godine.



**Veselin Perović** rođen je u Peći. Doktorirao je na Fakultetu Tehničkih Nauka. Oblast njegovog profesionalnog interesovanja: međunarodno poslovanje, kontroling i finansijski menadžment.



## OSIGURANJE U FUNKCIJI UPRAVLJANJA RIZIKOM KOD INDUSTRIJSKIH SISTEMA

### INSURANCE IN FUNCTION OF RISK MANAGEMENT IN INDUSTRIAL SYSTEMS

Aleksandra Perović, Đorđe Čosić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

#### Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

**Kratak sadržaj** – *Upravljanje rizikom kod industrijskih sistema od suštinskog je značaja za njihov opstanak i razvoj iz razloga što većina rizika koja preti industrijskim sistemima svojim nastupanjem izaziva štete velikih razmera. Najoptimalniji način upravljanja rizikom kod industrijskih sistema jeste osiguranje koje se koristi u situacijama kada je gubitak usled ostvarenja rizika velik a učestalost gubitka mala. U radu su prikazane vrste rizika kao i načini upravljanja rizicima, sa posebnim osvrtom na rizike koji se javljaju u industrijskim sistemima i načine upravljanja istim.*

**Abstract** – *Risk management in industrial systems is essential to their survival and development because most of the risks threatening industrial systems would cause major damage to systems. The most optimal way to manage risk in industrial systems is insurance, which is used in situations when the loss is big but the frequency of the loss is small. The paper discusses types of risks and ways to manage risk, with special emphasis on risk in industrial systems and ways of managing those risks.*

**Ključne reči:** Osiguranje, rizik, upravljanje rizikom, industrija, rizici kod industrijskih sistema.

#### 1. UVOD

Od postanka sveta, pa do današnjih dana, čovekov život i imovina bili su ugrožavani raznim rizicima, prouzrokovanim bilo stihijskim događajima, bilo nesrećnim slučajevima. Čovek se sa ovim nedaćama borio na razne načine i kako se razvijalo društvo razvijao se sistem odbrane od nevolja koje su ga snalazile. Osiguranje predstavlja oblast od posebnog društvenog i ekonomskog interesa, a samo sprovođenje osiguranja podrazumeva specifičnu ekonomiku. Sama reč osiguranje, u svom etimološkom smislu, ukazuje da je reč o specifičnoj vrsti zaštite, obezbeđenja, poverenja u nešto, sigurnosti. Osiguranje je ekonomski institut nadoknade šteta nastalih u privredi ili kod ljudi, usled dejstva prirodnih rušilačkih sila, nesrećnih slučajeva i ljudskih grešaka. Osiguranje ne može sprečiti nastanak štetnih događaja. Pomoću njega se samo može ostvariti posredna ekomska zaštita, koja upravo i predstavlja razlog postojanja osiguranja.

#### NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Đorđe Čosić, docent.

#### 2. RIZIK

##### 2.1. Pojam, karakteristike i definicija rizika

Rizik je višedimenzionalan, mnogoznačan i kompleksan pojam, svakodnevno prisutan u ljudskom životu, i kao takav je oduvek privlačio pažnju velikog broja istraživača i naučnika, koji su ga najčešće posmatrali sa različitih aspekata. U najširem smislu rizik predstavlja moguće negativno odstupanje od ishoda koji se očekuje. Očekivani ishod se posmatra kao rezultat koji se prosečno događa u slučaju kada su neka osoba ili poslovanje stalno izloženi istom riziku. Rizik je opasnost koja preti nekoj imovini ili licu (nesreća, požar, zemljotres), odnosno rizik je samo mogućnost da će nastupiti neki ekonomski štetan događaj. Kada postoji neki rizik podrazumeva se takva situacija u budućnosti kod koje postoji više alternativnih događaja (od kojih je najmanje jedan nepovoljan) sa određenom verovatnoćom realizacije.

##### 2.2. Pojmovi povezani sa rizikom

Termin neizvesnosti često se koristi u vezi sa terminom rizik, često i kao sinonim, pa je potrebno objasniti odnos između termina rizik i neizvesnost. Neizvesnost se odnosi na stanje svesti koje karakteriše sumnja, zasnovana na nedostatku znanja o tome šta će se ili neće desiti u budućnosti. To je suprotno od izvesnosti, koja predstavlja ubeđenje ili sigurnost u pogledu na posebnu situaciju. Neizvesnost je prosta psihološka reakcija na odsustvo znanja o budućnosti.

Opasnost se razlikuje od rizika po tome što predstavlja potencijalni uzrok nastanka štete i gubitka. Opasnosti (vatra, oluja, srčani napad, kriminalna aktivnost) mogu da deluju samostalno ili kumulativno sa drugim opasnostima. Hazard je okolnost koja povećava verovatnoću da će doći do štetnog događaja i gubitka. Same po sebi, ove okolnosti neće izazvati štetu ali bi značajno uvećale štetu koja bi se dogodila. Glavna razlika između hazarda i rizika je što hazard ne zavisi od učestalosti i visine gubitka, ali ih može povećati, dok rizik obuhvata i verovatnoću i nastanak štetnog događaja i veličinu gubitka kada se desi štetni događaj.

##### 2.3. Klasifikacija rizika

Rizici se mogu klasifikovati na mnogo načina. U osiguranju postoje određene specifičnosti koje su posebno značajne. One uključuju sledeće rizike: čisti i špekulativni, statički i dinamički, objektivni i subjektivni, fundamentalni i posebni, raspodeljivi i neraspodeljivi, merljivi i ne-

merljivi, finansijski i nefinansijski, osigurljivi i neosigurljivi, poslovni rizici, rizici koji se tek pojavljuju.

#### 2.4. Vrste rizika

Da bi rizik bio predmet pažnje osiguranja, on za to mora biti podoban, zato i kažemo da je rizik podoban za osiguranje onda kada on ima karakteristike koje su sa stanovišta osiguranja bitne. Takve rizike možemo svrstati u sledeće kategorije ili vrste: lični rizici, imovinski rizici, rizici odgovornosti, rizik zbog greške drugih.

### 3. UPRAVLJANJE RIZIKOM

#### 3.1. Razvoj upravljanja rizikom

Upravljanje rizikom obuhvata skup upravljačkih metoda i tehnika koje se koriste da bi se smanjila mogućnost ostvarenja neželjenih štetnih događaja i posledica i time povećala mogućnost ostvarenja planiranih rezultata. Često se definiše kao – sistematski proces koji obuhvata utvrđivanje i merenje rizika kojima su izložena preduzeća i pojedinci, kao i izbor i implementaciju najadekvatnijih metoda za upravljanje ovakvim rizicima.

#### 3.2. Načela upravljanja rizikom

Sa razvojem menadžmenta rizikom kao specifičnom funkcijom u poslovanju, sve veća pažnja se posvećuje postavljanju njegovih principa i tehnika da obezbede smernice u procesu odlučivanja. Jedno od prvih pravila u ovoj oblasti bio je definisanje garniture „pravila rukovođenja rizikom“. Autori Mer i Hedžis definisali su sledeća tri bazna pravila kod upravljanja rizikom. Ova pravila mogu se definisati ovako: ne rizikuj više nego što možeš dozvoliti da izgubiš, imaj na umu mogućnost slučajnosti, ne rizikuj puno, radi malo (zbog malo).

#### 3.3. Proces upravljanja rizikom

Sam proces upravljanja rizikom u osnovi je multidisciplinarni proces u kome se u cilju rešavanja problema vezanih za rizik zajedno koriste različita: znanja, discipline i metode. Naime, to je sistemski proces za: identifikaciju, ispitivanje i procenjivanje mogućnosti nastanka šteta sa kojima se suočava neka organizacija ili pojedinac, kao i sistemski proces za odabiranje najboljeg načina za obradu svih mogućih rizika koji je u skladu sa ciljevima određene organizacije ili pojedinca.

### 4. FAZE PROCESA UPRAVLJANJA RIZIKOM

Razlikujemo sledeće faze u procesu upravljanja rizikom:

1. utvrđivanje izloženosti riziku
2. analiza izloženosti
3. procena rizika
4. izbor odgovarajuće metode i instrumenata za upravljanje rizikom
5. kontrola programa za upravljanje rizikom.

### 5. INDUSTRIJA

Sistemi različitih vrsta su rezultat procesa projektovanja, dok je vrednovanje sistema rezultat sistem-analize.

U industriji su važni sistemi vezani za kvalitetnu i bezbednu proizvodnju i oni obuhvataju oblasti kao što su: tehnologija, mašinstvo, energetika, zaštita i sl. Često se ovi sistemi isprepliću i jedni druge uključuju kao podsisteme. Pod industrijom, u najširem smislu, podrazumeva se proizvodnja roba i usluga u okviru privrede. Industrijski proizvodi su definisani kao ukupna proizvodnja gotovih proizvoda navedenih u nomenklaturi proizvoda, koja je trajan osnov za prikazivanje industrijske proizvodnje.

### 6. RIZICI U INDUSTRIJSKIM SISTEMIMA

#### 6.1. Pojam rizika u industrijskim sistemima

Začeci analize rizika industrijskih sistema javljaju se u periodu izgradnje prvih složenijih tehničkih sistema, odnosno čim se se pojavili prvi štetni događaji. Naime, industrijalizacijom, početkom XIX veka u Velikoj Britaniji je funkcionalo oko 500 James Watt-ovih parnih mašina, koje su sa današnjeg stanovišta bile izuzetno malog stepena iskorušenja. U to vreme su se na njima javljale relativno česte eksplozije, koje su u dosta slučajeva odnosile i ljudske živote. Ove nesreće bile su posledica, pre svega, tehničke nesavremenosti mašina, ali su u velikoj meri bile i posledica neobučenosti ljudi. Već tada su proizvođači i potrošači uočili neke značajne faktore rizika, kao na primer vrstu rizika i faktore koji utiču na njegovu realizaciju.

#### 6.2. Vrste rizika u industrijskim sistemima

##### 6.2.1. Rizik od požara

Pod rizikom požara i nekih drugih opasnosti obuhvaćeni svi osnovni rizici. Prilikom osiguranja ako se plati dodatna premija mogu se osigurati i posebni rizici. Požarni rizik smatra se bazičnim, ne samo u imovinskim osiguranjima, nego u osiguranju uopšte. Zaključivanje mnogih drugih vrsta osiguranja uslovljeno je time da se predhodno zaključi osiguranje od opasnosti požara kao osnovno osiguranje. Nije potrebno posebno naglašavati da posledice ostvarenja ovog rizika mogu da budu katastrofalne, zato se ovaj rizik se gotovo uvek osigurava.

##### 6.2.2. Rizik od eksplozije

Eksploziju definišemo kao događaj koji vodi brzom povećanjem pritiska. Ovo povećanje pritiska može da bude izazvano: nuklearnom reakcijom, popuštanjem konstrukcije posuda pod pritiskom, eksplozivima, reakcijama termičkog probroja, sagorevanjem prašine, magle ili gasa (uključujući pare) u vazduhu ili u nekom drugom oksidacionom sredstvu. Eksplozija nastaje usled vrlo brzog oslobođanja energije. Oslobođanje energije mora da bude dovoljno naglo da bi izazvalo lokalnu akumulaciju energije na mestu eksplozije. Ova energija se tada rasipa različitim načinima kao što je to stvaranje talasa pritiska, toplotno zračenje, akustična energija ili fizičko pomeranje opreme.

##### 6.2.3. Rizik loma mašina

Nepredviđene nezgode u pogonu mogu da budu uzrok oštećenja ili uništenja mašina, aparata ili uređaja, a zbog

nemogućnosti izvršavanja proizvodne funkcije i njihovog isključenja iz procesa proizvodnje. Uzroci ovih događaja mogu biti: greška u materijalu, konstrukciona greška, nespretnost ili nehat rukovaoca, posledica negativnog uticaja električne energije - prenapon, kratak spoj, nedozvoljeni pad napona., upad stranog tela, raspad usled dejstva centrifugalne sile, zla namera radnika ili trećeg lica i sl.

#### **6.2.4. Ekološki rizik**

Pod pojmom ekološke katastrofe podrazumeva se šteta koja je pričinjena životnoj sredini koja može biti nepovratna ili se pak može ispraviti, ali tokom dužeg vremenskog perioda. Zato ovaj tip štete uvek obuhvata štetno dejstvo na jedan ili više prirodnih resursa vode, vazduha, zemljišta, flore i faune. Pravna razlika između štete po životnu sredinu i štete na imovini je u tome da ovo prvo uvek obuhvata slobodne prirodne resurse.

#### **6.2.5. Rizici katastrofalnih dogadaja**

Uopšte uvezši, katastrofalan je svaki događaj koji za posledicu ima velike štete na jednom području u kratkom vremenskom periodu. On može biti posledica prirodnih događaja (poplava, oluja, zemljotres) ili ljudskih aktivnosti (terorizam, tehnološki rizici). Ne postoji univerzalna definicija katastrofalnog događaja. Institut osiguranja u SAD definiše da je katastrofalan svaki događaj čija je osigurana šteta veća od 25 miliona dolara. Swiss Re razmatra da li je neki događaj katastrofalan tako što uzima u obzir tri elemenata: osigurane štete, ukupnu štetu i ljudske žrtve.

#### **6.2.6. Rizik prekida rada usled ostvarenja nekog od rizika**

U slučaju ostvarenja nekog osiguranog osnovnog imovinskog rizika, dolazi do direktnе štete na osiguranoj stvari, međutim ako ta šteta može da prouzrokuje prestanak rada nekog preduzeća ili njegovu znatnu redukciju, onda imamo i posredan gubitak koji je prouzrokovao ostvareni rizik. To su gubici imovinskog interesa kao što su dohodak, bruto dobit, kao i određene troškove poslovanja osiguranika u slučaju prekida rada zbog požara i nekih drugih opasnosti.

#### **6.2.7. Rizik od odgovornosti greške na proizvodima**

Ovi rizici se javljaju kod garancijskog osiguranja za koje odgovara osiguranik u garantnom roku, a koje su posledica neispravnosti ili nedostatka u samoj osiguranoj stvari, i to: konstrukcione greške, greške u materijalu, odnosno proizvodne greške i pogrešne tehničko-računske kalkulacije, neispravnosti i greške učinjene u radionici ili montaži.

### **7. VRSTE I PREDMETI OSIGURANJA INDUSTRIJE**

#### **7.1. Osiguranje loma i nekih drugih opasnosti**

Po ovom riziku predmet osiguranja su stvari u industrijskim pogonima, odnosno proizvodi koji su

izloženi lomu ili nekom kvaru nastalom neočekivano i iz razloga nezavisnog od volje imaoča ili njegovog uticaja (prenapon struje).

#### **7.2. Osiguranje objekata u izgradnji**

Objekti u izgradnji su izloženi posebnim rizicima svojstvenim ovoj delatnosti. Ti rizici su brojni i njihovo nastajanje može da dovede do usporavanja ili odlaganja gradnje i do ekonomskog gubitka.

#### **7.3. Osiguranje objekata u montaži**

Ovim osiguranjem se pokrivaju objekti u montaži uključujući i predmete koji će biti montirani u osigurani objekat od početka njihovog istovara na mestu montaže do dana tehničkog prijema ili pre, ako se objekat montaže pre tog dana počne upotrebljavati. Opremi za montažu prestaje pokriće iz osiguranja kada je otpremeljena iz mesta montaže, ali najkasnije 30 dana nakon prestanka pokrića osiguranog montažnog objekta.

#### **7.4. Šomažno osiguranje**

Šomažno osiguranje potiče od reči shomage – što znači zastoj, mirovanje tj prekid proizvodnje. Šomažno osiguranje zaključuje se kao dopunsko osiguranje, ako se pre toga ili istovremeno sklapa osiguranje osnovnih sredstava kao i nenovčanih osnovnih sredstava od opasnosti požara i nekih drugih opasnosti. Obaveza naknade štete iz osiguranja od opasnosti prekida rada postoji samo ako postoji obaveza osiguravača da nadoknadi nastalu materijalu štetu zbog nastupanja osiguranog slučaja.

#### **7.5. Osiguranje odgovornosti iz delatnosti**

Ovo osiguranje pokriva odgovornost osiguranika za štetu koju iz obavljanja svoje delatnosti pričini nečijim stvarima uništenjem, odnosno narušavanjem zdravlja, povredom ili smrti lica.

#### **7.6. Garancijsko osiguranje**

Ovo osiguranje pokriva štete za greške na isporučenim proizvodima, odnosno odgovornost za greške na stvarima, ako je osiguranik preuzeo obavezu svojom garancijom u okviru postojećih propisa. Osiguranje se odnosi na predmet (proizvod) za koji je osiguranik dao garanciju, odnosno za koji postoji njegova odgovornost nakon što je predmet isporučio, odnosno predao montažni objekat.

#### **7.7. Osiguranje zaliha**

Ova vrsta osiguranja odnosi se na osiguranje nenovčanih obrtnih sredstava tj zaliha. Kao i za osiguranje na ugovorenu vrednost, i kod osiguranja zaliha na flotantnoj osnovi uslov je da pravna lica, kao ugovarači osiguranja, uredno vode knjigovodstvo i to konkretno u slučaju sa zalihama. Predmet ovog osiguranja mogu biti zalihe i to u vidu sirovina, rezervnih delova sitnog inventara, investicionog materijala, proizvodnje u toku, gotovih proizvoda, trgovačke robe.

## **8. PRIMER OSTVARENJA RIZIKA U INDUSTRIJSKOM SISTEMU NUKLEARNA ELEKTRANA FUKUSHIMA DAIICHI U JAPANU**

Gotovo sve može biti osigurano za pravu osiguravajuću cenu. Međutim, stručnjaci kažu da je nemoguće proceniti finansijsku štetu koju prouzrokuje nuklearna katastrofa. Iz tog razloga osiguravajuće kompanije nastoje da rizike vezane za nuklearne reaktore drže na distanci, koliko je to moguće. Iz tog razloga ni jedna svetska osiguravajuća kuća nije spremna da u potpunosti preuzme rizik tj pokrije posledice u najgorim slučajevima nuklearne katastrofe. Veliki zemljotres u istočnom Japanu magnitude 9.0 u 2:46 časova 11. februara 2011. godine prouzrokovao je veliku štetu u regionu, a cunami koji je usledio za njim još veću. Zemljotres je bio vrlo snažan dvostruki udar koji trajao čitava 3 minuta. Od jačine udara Japan se pomerio nekoliko metara istočno a lokalne obale su smanjene za nekoliko metara. Cunami je poplavio oko 560 hiljada kvadratnih kilometara što je rezultiralo sa 19.000 ljudskih žrtava i preko milion gradskih objekata koji su bili uništeni ili delimično oštećeni ili srušeni.

## **9. ZAKLJUČAK**

Upravljanje rizikom, kao proces od vitalnog značaja, treba da zauzima centralni deo strategijskog menadžmenta svake organizacije. To je proces kojim organizacija treba da vodi računa o rizicima povezanim sa njihovim aktivnostima, sa ciljem postizanja stalnog napretka, kako unutar svake pojedinačne aktivnosti tako i u pogledu celokupne poslovne aktivnosti. Rizikom u industriji najoptimalnije se upravlja osiguranjem, jer je osiguranje način upravljanja rizikom najpogodniji za primenu u situacijama kada je gubitak veliki a učestalost gubitka mala. Kupovina polise osiguranja ekonomski je opravdana, bez obzira na nisku učestalost gubitka, zbog mogućeg katastrofnog gubitka (npr. rizik od požara, eksplozije, odgovornosti). Osiguranje kao način upravljanja rizikom se koristi u situacijama kada je gubitak velik a učestalost gubitka mala, odnosno kada do osiguranog slučaja dolazi ređe, ali kada dođe do njega štete su velikih razmara. Upravo ovog tipa su rizici koji prete industrijskim sistemima. Oni su u velikoj meri specifični i vrlo lako njihovo ostvarenje može imati katastrofalne posledice, kako po sam sistem tako i po čitavu životnu sredinu, a ponekad i na celokupnu privredu i ekonomiju neke zemlje. Upravo iz tih razloga, industrijski sistemi moraju posebnu pažnju posvećivati analizi rizika kao i upravljanju rizikom. Osiguranje jeste najefikasniji način upravljanja rizikom kod industrijskim sistemima, koji su podložni velikim i mnogobrojnim rizicima, kao i vrlo visokim nivoima šteta koje samostalno nisu u mogućnosti da snose.

Rizici kojima su izloženi industrijski sistemi su mnogobrojni, ali oni koji su najčešći i čije su posledice kobne jesu rizik od požara, rizik od eksplozije i ekološki rizik. Ova tri grupe rizika koje su karakteristične za industrijske sisteme spadaju u osigurljive rizike drugim rečima moguće ih je osigurati na nivou sistema, i na taj način omogućiti da, ukoliko se neki od navedenih rizika ostvari, postoji finansijska zaštita koja će sistemu omogućiti da se vrati u prvobitno stanje.

Iz svega navedenog može se zaključiti da je osiguranje najoptimalniji vid upravljanja rizikom kod industrijskih sistema, upravo zbog specifičnosti rizika kojima su oni izloženi kao i zbog učestalosti i obima šteta koje se dešavaju kod ovih sistema.

## **10. LITERATURA**

- [1] Avdalović S., Čosić Đ., Avdalović V., "Osnove osiguranja sa upravljanjem rizikom", FTN Izdavaštvo, Novi Sad, 2010.
- [2] Marović B., Kuzmanović B., Njegomir V., "Osnovi osiguranja i reosiguranja", Princip press, Beograd, 2009.
- [3] Ostojić S., "Osiguranje i upravljanje rizicima", Edicija: Ekonomija i poslovanje danas knjiga 8, Beograd, 2007.
- [4] Vujović R., "Upravljanje rizicima i osiguranje", Univerzitet Singidunum, Beograd, 2009.
- [5] <http://www.nbs.rs>
- [6] <http://webrzs.stat.gov.rs>
- [7] <http://www.swissre.com>

### **Kratka biografija:**



**Aleksandra Perović** rođena je u Novom Sadu 1988. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijsko inženjerstvo i menadžment odbranila je 2013.god.



## UNAPREĐENJE SISTEMA KVALITETA USLUGA U PREDUZEĆU "SECURITAS SERVICES" DOO – BEOGRAD

## IMPROVING THE SYSTEM OF QUALITY OF SERVICES IN "SECURITAS SERVICES" DOO - BELGRADE

Ilijana Gnijatović *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

### Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

**Kratak sadržaj** – *U ovom radu je prikazano unapređenje kvaliteta u preduzeću „Securitas Services“ doo. Primenom metoda i tehnika unapređenja kvaliteta prikazani su uzroci i posledice problema, kao i način njegovog rešavanja i implementacije standarda ISO 27001.*

**Abstract:** *This paper presents improvements of the quality of services in "Securitas Services" company. By applying methods and techniques of quality improvement, causes and consequences as well as applicable solutions and the implementation of ISO 27001 standard are presented.*

**Ključne reči:** *Projektovanje, provera i analiza sistema kvaliteta, implementacija*

### 1. UVOD

Danas, kada se ceo svet suočava sa ekonomskom krizom, a kompanije se nalaze u stalnim promenama i turbulencijama, veoma su česte reorganizacije i druge velike promene u pokušajima da kompanije rastu ili opstanu.

U preduzeću "Securitas", imajući u vidu niži nivo usluga od planiranog, potrebno je preduzeti određene promene kako bi povećali obim posla, kvalitet usluga i efikasnost pomoći stalnih internih programa kvaliteta poslovanja. Povećana očekivanja korisnika i pooštreni zahtevi u pogledu garancije za uslugu, prisiljavaju davaoce usluga na primenu svih mogućih mera radi obezbeđenja potrebnog kvaliteta usluge.

### 2. PRIKAZ PREDUZEĆA

#### 2.1 Osnovni podaci o preduzeću

Naziv preduzeća je Securitas Services d.o.o.

Pravni oblik je društvo sa ograničenom odgovornošću, a adresa je Milentija Popovića 9, Novi Beograd [4].

#### 2.2 Standardi preduzeća

Preduzeće "Securitas" vlasnik je sertifikata ISO 9001:2008 kojim se potvrđuje postojanje i primena sistema upravljanja kvalitetom i SRPS A.L2.002:2008 (Društvena bezbednost - Usluge privatnog obezbeđenja - Zahtevi i uputstvo za ocenjivanje usaglašenosti) za sve usluge obezbeđenja i zaštite koje preduzeće pruža [4].

#### NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je dr Bato Kamberović, red. prof.

#### 2.3 Osnovne vrednosti preduzeća

Osnovne vrednosti preduzeća su: poštenje, budnost i spremnost da pomognu i pruže podršku svim zaposlenim u kompaniji, korisnicima i okruženju [4].

#### 2.4 Prikaz uslužnog programa preduzeća

Preduzeće pruža usluge:

- Fizičkog obezbeđenja
- Transporta novca i vrednosti
- Mobilnog obezbeđenja

### 3. IZBOR PROBLEMA

Pitanje kvaliteta je sve češće zatupljeno u svim sferama društva pa tako i u savremenom menadžmentu. Po mnogima, ovaj vek će biti vek kvaliteta jer je upravo to koncept koji je ključ uspeha za mnoge kompanije širom sveta. Unapređenje kvaliteta postaje prioritetni zadatak ne samo menadžmenta, već i u državnih organa, privrednih, obrazovnih i naučnih institucija. Sveobuhvatno uvođenje i unapređenje kvaliteta poslovanja preduzeća treba da doprinese ostvarivanju ukupnog poboljšanja kvaliteta života ljudi, što podrazumeva poboljšanje životnog standarda, zaštitu životne sredine kao i zaštitu zdravlja i bezbednosti.

Kvalitet postaje osnovni faktor razlikovanja uspešnih i neuspešnih organizacija. Kvalitetu se sve više posvećuje pažnja jer je on ključ opstanka, poslovnog uspeha i prosperiteta organizacije.

### 4. TEORIJSKE OSNOVE

#### 4.1 Pareto ili ABC dijagram

PARETO ili ABC dijagram je grafička metoda za analizu pojava (greške, uzroci i slični problemi), u smislu: rangiranja pojava koje se analiziraju prema stepenu značajnosti, na osnovu utvrđenih kriterijuma, utvrđivanja kritičnih područja posmatranih pojava i usmeravanja napora na data kritična područja u cilju efikasnijeg rešavanja problema [1].

#### 4.2 Poredenje osobina

Poredenje osobina je metoda koja omogućava merenje i upoređivanje osobina jednog procesa ili karakteristika jednog proizvoda ili usluga sa karakteristikama nekog drugog procesa ili proizvoda, odnosno usluga [1].

#### 4.3 Dijagram UZROCI-POSLEDICA

Dijagram UZROCI- POSLEDICA omogućava izdvajanje određenog problema i skupa uzroka koji do njega dovede. Ovaj dijagram nije dovoljan za rešavanje problema koji se analizira. Njime se izdvajaju osnovni uzroci problema i usmerava njihovo rešavanje odgovarajućim, drugim metodama [1].

#### 4.4 Dijagram stabla

Dijagram stabla se koristi u slučajevima kada je potrebno razmotriti problem koji je složen do te mere da nije moguće odmah sagledati sve puteve za njegovo rešenje. Postoje dve konstrukcije dijagrama stabla, jedna je od vrha ka dnu, kao što je prikazana u ovom radu, a druga je konstrukcija je od dna ka vrhu [1].

#### 4.5 SWOT analiza

SWOT analiza se najčešće koristi kada nastanu značajna odstupanja u realizaciji strategije.

Suština SWOT analize je da se utvrdi da li je organizacija sposobna da opstane u uslovima okruženja. Sprovodi se preko matrice i objedinjuje 4 grupe parametara koje treba ispitati: pretnje i pogodnosti u okruženju, snage i slabosti organizacije [1].

#### 4.6 Analiza polja uticaja

Analiza polja uticaja se koristi za procenu donošenja odluke, kao jedna od metoda za analizu sprovidivosti odluke. Izvođenje analize polja uticaja podrazumeva postojanje liste uticaja "ZA" i uticaja "PROTIV" donošenja odluke [1].

#### 4.7 Analiza upotrebnih vrednosti

Analiza upotrebnih vrednosti je metoda koja služi vrednovanje alternativa na bazi kriterijuma korisnosti (upotrebe vrednosti) [1].

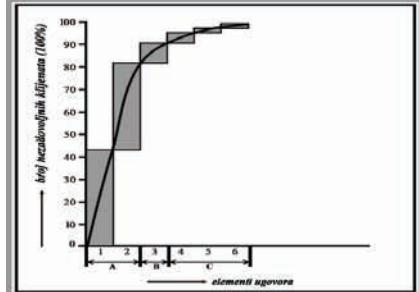
### 5. ANALIZA PRAĆENJA I MERENJA ZADOVOLJSTVA KORISNIKA PRIMENOM ODREĐENIH METODA I TEHNIKA

#### 5.1 Praćenje i merenje zadovoljstva korisnika – analiza prikupljenih podataka

Anketiranjem klijenata dobijene su informacije kojim od navedenih elemenata ugovora su klijenti nezadovoljni. Broj nezadovoljnih klijenata utvrđen je prema elementima ugovora: kvalitet usluga, poštovanje elemenata iz ugovora, cena usluga, informacije u vezi usluga, komunikacije sa klijentima, reagovanje na zahteve klijenata[2].

#### 5.2. ABC analiza

Prikaz PARETO dijagram prikazan je na slici 5.2.1



Slika 5.2.1 Pareto dijagram

Analiza prikupljenih informacija o nezadovoljstvu klijenata po pojedinim pitanjima tj.elementima ugovora, prikazana ABC analizom, pokazuje da cena usluga i kvalitet usluga (područje A, 2 od ukupno 6 faktora) čine preko 80 % broja nezadovoljnih klijenata.

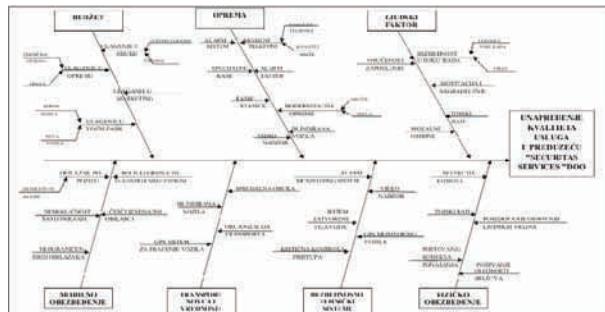
Dakle, menadžment preduzeća mora da se usmeri na poboljšanje ove dve stavke ili bar jedne kako bi unapredio kvalitet usluga i održao konkurenčku prednost na tržištu.

#### 5.3 Poređenje osobina

Cilj ove analize je utvrđivanje nivoa zadovoljstva klijenata preduzećem "Securitas" u odnosu na "G4S". Uz pomoć određenih elemenata ugovora može se utvrditi koliko su klijenti zadovoljni preduzećem "Securitas" u odnosu na lidera u privatnoj bezbednosti – "G4S". Atributi koji su nosioci kriterijuma za utvrđivanje vrednosti su: kvalitet usluga, poštovanje elemenata iz ugovora, cena usluga, informacije u vezi usluga, komunikacija sa klijentima i reagovanje na zahteve klijenata. Nakon sprovedene analize dolazi se do zaključka da su kvalitet usluga, poštovanje elemenata iz ugovora i cena usluga najveće razlike preduzeća "Securitas" u odnosu na preduzeće "G4S".

### 6. ANALIZA UZROKA KOJI UTIČU NA UNAPREDENJE KVALITETA USLUGA PRIMENOM ODREĐENIH METODA I TEHNIKA

#### 6.1 Dijagram uzroci-posledica



Slika 6.1.1 Prikaz dijagrama uzroci-posledica

Nakon sprovedenih koraka izvršena je analiza dijagrama UZROCI – POSLEDICA i na taj način definisani su ključni uzroci koji dovode do datog problema. Uzroci problema su (Slika 6.1.1):

- Budžet –nedovoljna ulaganja u opremu, vozni park, marketing i obuku zaposlenih uzrokuju stagniranju kvaliteta u dužem periodu, što se loše odražava na poslovanje tj. obim posla i saradnju sa klijentima.
- Oprema – modernizacija opreme i uvođenje novih tehnologija predstavlja značajan faktor za proces unapredjenja kvaliteta.
- Ljudski faktor – selekcija kadrova, moralne osobine zaposlenih i timski rad predstavljaju osnovu za kvalitetno obavljanje dužnosti.
- Mobilno obezbeđenje – sektor u preduzeću koji je moguće unaprediti intezivnjim radom i kontolom obavljanja dužnosti zaposlenih.
- Transport novca i vrednosti – ovaj sektor je moguće unaprediti putem bolje organizacije rada u transportu, ulaganja u modernizaciju opreme i obuku radnika.
- Bezbednosno-tehnički sistemi – za unapredjenje kvaliteta rada ovog sektora bitno je ići u skladu sa razvojem nove tehnike i tehnologije.
- Fizičko obezbeđenje – selekcija kadrova i timski rad predstavljaju bitne uzroke koje dovode do unapredjenja kvaliteta. Pored toga neophodno je poštovanje kodeksa ponašanja, poštovanje vrednosti društva kao i posedovanje osnovnih ljudskih vrlina.

#### 6.2 Dijagram stabla

Kod unapredjenja kvaliteta usluga razmotrena su četiri osnovna faktora(Slika 6.2.1):

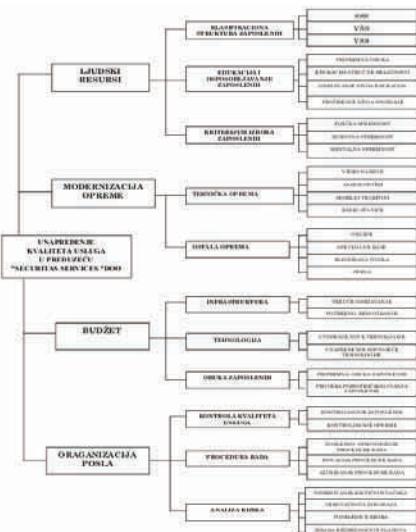
1.Ljudski resursi - Ljudski resursi kao zajednički faktor svih organizacija izvor je kompletнog doprinosa, putem svojih ličnih sposobnosti i umeća. Aktivnosti koje

menadžeri svih nivoa treba da preduzmu u upravljanju ljudskim resursima treba da omoguće uspeh organizacije, ali se moraju pridržavati strategije kompanije.

**2.Modernizacija opreme - Modernizacija opreme i primena novih tehnologija u oblasti bezbednosnih poslova omogućiće efikasniji rad svih sektora u "Securitas"-u, jačanje konkurentnosti na tržištu, proširenje poslovnih angažmana i pružanje kvalitetnijih usluga.**

**3.Budžet – Sredstva iz budžeta preduzeća bitno je ulagati u tekuće održavanje i potrebitno renoviranje infrastrukture, naročito vozog parka. Dotrajalost i eksploatacija vozila može znatno da utiče na kvalitet pruženih usluga, pa je neophodno održavanje odnosno redovan servis vozila kao i zamena starih za nova vozila. Ulaganjem u novu tehnologiju i unapređenjem postojeće tehnologije podstiče se održivi kvalitet usluga.**

**4.Organizacija posla – Organizacija posla i kontrola rada zaposlenih sa aspekta dosledne i pravovremene implementacije svih procedura predstavlja osnovu za pružanje kvalitetnih usluga klijentima. Potrebno je dosledno sprovođenje procedura rada, kao i njihovo redovno ažuriranje i implementacija kako bi se na vreme uvidele i ispravile greške i održao kvalitet.**



Slika 6.2.1 Prikaz dijagrama stabla

### 6.3 SWOT analiza

Analiza se sprovodi preko matrice i objedinjuje 4 grupe parametara koje treba ispitati: pretnje i pogodnosti u okruženju, snage i slabosti organizacije. Pri utvrđivanju ovih parametara formiraju se zajedničke grupe za sledeće parametare: snage i pretnje(ST), slabosti i pretnje (WT), slabosti i pogodnosti (WO) i snage i pogodnosti (SO). Odgovori na ova pitanja predstavljaju osnovu za definisanje buduće strategije. Neke od osnovnih strategijskih alternativa "Securitas" –a su:

#### 1. SO (max-max)

- uzimajući u obzir veliki broj nezaposlenih na tržištu, "Securitas" može da uloži u ljudske resurse i zaposli što kvalitetnije kadrove. Pored toga, preduzeće ima priliku da poboljša rad kadrova uz konstantno obrazovanje, usavršavanje i obuku.

#### 2. ST (max-min)

- preduzeće "Securitas" može da se odluči za održavanje konkurenčne prednosti na tržištu kako bi

sprečilo pojavu novih konkurenata, tako što će svoje snage usmeriti da zadrži lojalne klijente, i da pospešuje dosadašnja područja rada.

#### 3. WO (min-max)

- kadrovskim pojačanjem preduzeća, odnosno zapošljavanjem adekvatnih i kadrova sa više iskustva u radu, moguće je unaprediti nezadovoljavajući rad sektora prodaje.

#### 4. WT (min-min)

- postoji mogućnost upoređivanja preduzeća sa konkurenčnjom kako bi dobila jasan uvid u to koje strane preduzeća treba da unapredi, koje su slabe tačke koje treba da ojača i kako bi izbegla opasnosti od strane konkurenčnog.

## 7. UNAPREĐENJE SEKTORA TRANSPORTA NOVCA I VREDNOSTI PRIMENOM ODREĐENIH METODA I TEHNIKA

### 7.1 Transport novca i vrednosti

Cilj transporta novca i vrednosti je da izvršenjem profesionalnog, stručnog, efektivnog i efikasnog transporta i obezbeđenja vrednosti u transportu ispune očekivanja klijenata, zadovolje zakonske zahteve, podignu kvalitativni nivo i ostvare kvalitativnu prepoznatljivost i prednost u odnosu na konkurenčne firme [3].

### 7.2 Analiza polja uticaja

Analiza polja uticaja se koristi za analizu sprovodljivosti odluke. Primenom ove metode, dati su argumenti "ZA" i "PROTIV" primene ove analize. Uticaji ZA:povećanje bezbednosti novca i vrednosti, povećanje bezbednosti zaposlenih, povećanje obima posla, smanjenje reklamacija na uslugu, povećana svota transportnog osiguranja Uicaji PROTIV: troškovi proširenja vozog parka, troškovi povećanja pratnje vozila, troškovi obuke radnika, troškovi ugradnje GPS sistema, rizik neiskorišćenja resursa, ulaganje u transportno osiguranje. Nakon sprovedene analize može se zaključiti da je za unapređenje kvaliteta usluga u preduzeću "Securitas Services" do potrebno izvršiti poboljšanje sektora transporta novca i vrednosti, putem ulaganja u proširenje vozog parka, pratnju vozila, ulaganjem u opremu i obuku radnika i ulaganjem u transportno osiguranje.

### 7.3 Analiza upotrebnih vrednosti

Uticajni faktori: finansijski faktor utiče sa 20%, vreme potrebno za realizaciju utiče sa 10%, trenutna mogućnost realizacije utiče sa 10%, stepen hitnosti realizacije utiče sa 15%, vek trajanja ostvarenog cilja utiče sa 15%, očekivani rezultat utiče sa 30%).

Alternativi: proširenje vozog parka, ulaganje u prateću opremu i obuku, povećanje transportnog osiguranja.

Krajni rezultat ove analize pokazuje da je treća alternativa najbolja da bi se poboljšao kvalitet usluga u sektoru transporta novca i vrednosti. Može se zaključiti da je za unapređenje kvaliteta usluga ovog sektora najvažnije povećati premiju transportnog osiguranja. Na taj način očekivani rezultat bi bio povećanje obima posla, pridobijanje novih klijenata i održavanje konkurenčne prednosti.

## **8. MERE POBOLJŠANJA**

### **8.1 Pregled mera poboljšanja**

*1.Praćenje i merenje zadovoljstva korisnika:* uočavanje reklamacija i elemenata ugovora kojim su korisnici nezadovoljni, povećanje kvaliteta usluga.

*2.Anketa zadovoljstva korisnika:* uočavanje grešaka u radu, poboljšanje motivacije i komunikacije, povećanje kvaliteta usluga: postizanje optimalnog nivoa bezbednosti i smanjenje štete na objektima, povećanje kvaliteta usluga.

*3.Analiza procene bezbednosti objekata:* postizanje optimalnog nivoa bezbednosti i smanjenje štete na objektima, povećanje kvaliteta usluga.

*4.Edukacija stručnog kadra:* bolje upravljanje promenama, bolja organizaciona klima, bolje poslovanje.

*5.Obuka zaposlenih:* povećanje kvaliteta usluga, poboljšanje imidža preduzeća, smanjenje broja grešaka.

*6.Održavanje vozog parka:* efikasnije pružanje usulga, povećanje obima posla, smanjenje troškova, poboljšanje imidža preduzeća.

*7.Modernizacija tehničke opreme:* povećanje kvaliteta usluga, smanjenje štete na objektima, efektivnije i efikasnije pružanje usluga, poboljšanje imidža preduzeća.

*8.Modernizacija ostale opreme:* poboljšanje imidža preduzeća, povećanje bezbednosti usluga.

*9. Kontrola opreme:* ostvarenje održivog kvaliteta rada, otklanjanje zastoja u radu.

*10.Kontrola zaposlenih:* ostvarenje održivog kvaliteta rada, povećanje zadovoljstva klijenta.

*11.Ažuriranje i inovacija procedura rada:* efektivnije i efikasnije pružanje usluga, povećanje zadovostva klijenta, smanjenje štete na objektima.

### **8.2 Implementacija standarda ISO 27001**

#### *1. Iniciranje projekta*

Cilj ove faze je da obezbedi početno planiranje i pripremu za uvođenje standarda ISO 27001. To podrazumeava planiranje i postavljanje ciljnih oblasti koje treba razmatrati tokom projekta.

#### *2. Definisanje projekta*

U toku faze definisanja projekta projektni tim je usmeren na snimanje, analizu i ocenu stanja postojećeg sistema. Iz tog razloga neophodno je prikupljanje svih relevantnih podataka koji se odnose na posmatrane oblasti.

#### *3.Definisanje politike i ciljeva bezbednosti informacija*

Svrha politike ogleda se u identifikaciji rizika po imovinu (informacije) i utvrđivanje mogućih slabosti preduzeća ili mogućih uzroka nekog neželjenog incidenta, koji mogu da dovedu do štete na sistemu ili u celoj poslovnoj organizaciji.

#### *4. Procena rizika*

Procena rizika u oblasti sigurnosti informacija, kao osnova za upravljanje u ovoj oblasti, podrazumeava prepoznavanje uzroka koji bi mogli dovesti do neželjenih ishoda, tj. proučavanje verovatnoće pojavljivanja i težine posledica koje oni izazivaju.

#### *5. Projektovanje i izrada dokumentacije*

U ovoj fazi se definišu se, izrađuju i usvajaju detaljne i funkcionalne bezbednosne procedure, poslovnik bezbednosti informacija, uputstva i zapisi, a sve u skladu sa ISO 27001 standardom, zakonom i potrebama klijenta.

### **6. Uvođenje dokumentacije u primenu**

Uvođenje dokumentacije u primenu sastoji se iz dokumentovanja identifikovanih procedura i propisa, a uspešnost implementacije zavisi od jasnoće i efikasnosti dokumenta.

#### *7. Organizovanje i sprovođenje interne provere*

Svrha ove faze je da se sproveđe interna provera kojom će organizacija da preispita primjenjen ISO 27001 standard. Tokom interne provere, tim zadužen za uvođenje standarda ISO 27001 u organizaciji (interni proverivači), proveravaju poštovanje procedura i postupanje po uputstvima u fazi primene dokumentacije.

#### *8. Definisanje korektivnih mera*

Na osnovu utvrđenih neusaglašenosti internih proverivača, neophodno je sprovesti korektivne mere. Korektivne mere se preduzimaju radi otklanjanja uroka postojeće neusaglašenosti pri implementaciji standarda ISO 27001, sa ciljem da se spreči njihova ponovna pojava.

#### *9. Preispitivanje od strane rukovodstva*

Preispitivanje Sistema menadžmenta bezbednosti informacija od strane rukovodstva zahteva preispitivanje ovog sistema u planiranim vremenskim intervalima kako bi se obezbedila njegova stalna prikladnost, adekvatnost i efektivnost.

#### *10. Sertifikacija*

Sertifikacija ISO 27001 predstavlja proveru uspostavljenog Sistema menadžmenta bezbednosti informacija koje vrši izabrano sertifikaciono telo [5].

## **9. ZAKLJUČAK**

Tema ovog rada bila je da se uz pomoć projektovanja, analize i provere sistema kvaliteta i putem izabranih metoda i tehnika za unapređenje procesa rada ukaže na uzroke i moguća rešenja sa kojim se susreće preduzeće "Securitas Services" doo. Unapređenje kvaliteta usluga na ovaj način je preporučljivo, jer se na taj način problem detaljno analizira, traže se uzroci problema i kreće se njegovom rešavanju. Takođe, ovakav način rešavanja problema preduzeću može koristiti i u budućnosti, jer se rezultati sprovedenih metoda mogu koristiti i za sprečavanje novih grešaka.

## **10. LITERATURA**

[1] Vojislav Vulanović, Dragutin Stanivuković, Bato Kamberović, Nikola Radaković, Rado Maksimović, Vladan Radlovački, Miodrag Šilobad, Metode i tehnike unapređenja kvaliteta procesa rada, FTN – Novi Sad, 2003

[2] Adamović Duško, Praćenje i merenje zadovoljstva korisnika, Beograd, 2011. godine

[3] Dokumentacija preduzeća "Securitas Services" doo Beograd

[4] [www.securitas.com](http://www.securitas.com)

[5] <http://www.fms-tivat.me/predavanja3god/ZIS6.pdf>

#### *Kratka biografija:*



**Ilijana Gnjatović** rođena je 1988. godine u Gospiću. Master rad na temu "Unapređenje sistema kvaliteta usluga u preduzeću Securitas Services doo - Beograd" iz oblasti Inženjerskog menadžmenta brani na Fakultetu tehničkih nauka 2013 godine



## PRIMENA METODA I TEHNIKA U PROIZVODNJI GORNJIH DELOVA OBUĆE U CILJU UNAPREĐENJA KVALITETA PROCESA PROIZVODNJE

## APPLICATION OF METHODS AND TECHNIQUES IN THE PRODUCTION OF UPPER SHOE PARTS IN ORDER TO IMPROVE THE PRODUCTION PROCESSES QUALITY

Ivana Marković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

### Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

**Kratak sadržaj** - *U ovom radu je prikazan problem na konkretnom proizvodu. Primenom metoda i tehnika unapređenja kvaliteta prikazani su svi uzroci koji dovode do problema, kao i način njegovog rešenja i unapređenja procesa proizvodnje. Takođe, dat je prikaz uvođenja standarda ISO 9001: 2008.*

**Abstract** - *This paper presents a problem related to the particular process and product. Application of methods and techniques for improving the quality shows the main causes of the problem. Paper also presents a review of the introduction of ISO 9001: 2008 standard.*

**Ključne reči:** *unapređenje kvaliteta, uvođenje ISO 9001*

### 1. UVOD

Problem sa škartom je značajan kako za sam proces proizvodnje tako i po pitanju povećanih troškova u preduzeću. Troškovi škarta i dorade utiču na porast cene koštanja proizvoda pa je potrebno pronaći uzroke koji dovode do pojave škarta kao i sprovođenje mera u cilju unapređenja kvaliteta procesa proizvodnje.

U radu su primenjene metode i tehnike na rešavanju problema smanjenja procenta škarta i unapređenja kvaliteta procesa prizvodnje gornjih delova obuće. Prva metoda je Pareto ili ABC dijagram kroz čiju primenu će biti definisane sve greške koje dovode do pojave škarta, a zatim kroz FMEA analizu objašnjene sve posledice za jednu od grešaka. Primenom ostalih metoda Dijagrama stabla, Dijagrama uzroci-posledice, Analize upotrebnih vrednosti i Analize polja uticaja sagledati mogućnosti unapređenja kvaliteta procesa proizvodnje gornjih delova obuće. Na kraju je metodom Poređenja osobina izvršeno poređenje dva preduzeća koja se bave istom delatnošću.

### 2. TEORIJSKE OSNOVE

Da bi uspešno primenili metode i tehnike moraju se poznavati njihove teorijske osnove. [1]

#### 2.1 Pareto ili ABC dijagram

PARETO ili ABC dijagram je grafička metoda za analizu pojava kao što su greške, uzroci i slični problemi; parametri i druge karakteristike procesa rada.

Dijagram se može primenjivati u svim procesima rada svih funkcija preduzeća kao alata za rangiranje veličina

#### NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Bato Kamberović, red. prof.

po stepenu značajnosti i izdvajaju osnovnih problema koji traže rešenja [1].

#### 2.2 FMEA analiza

Sagledavanje mogućih otkaza na nekom proizvodu predstavlja često interdisciplinarni zadatok i zahteva formiranje timova različitih profila. Zahteva veliko poznavanje iz domena pouzdanosti i analiza otkaza, kao i veliki broj polaznih informacija, snažnu bazu podataka o ponašanju različitih delova i sistema u vremenu i odgovarajuću hardversku i softversku podršku. Primena je moguća i u ručnom postupku [1].

#### 2.3 Dijagram stabla

Dijagram stabla se koristi u slučajevima kod kojih je potrebno analizirati određeni problem i iz mnoštva ideja, mišljenja i uzroka, koji imaju uticaja na njegovo rešavanje, generisati odgovarajuću strategiju za rešenje postavljenog problema ili cilja. Primenjuje se kada je potrebno razmotriti problem koji je složen do te mere da nije moguće odmah sagledati sve puteve za njegovo rešenje [1].

#### 2.4 Dijagram uzroci-posledica

Dijagram uzroci-posledica naziva se i Ishikava dijagram. Dijagram **UZROCI - POSLEDICA** predstavlja, metodu za detaljnu analizu odnosa između određenog stanja posmatranog sistema (**posledice**) i uticajnih veličina koje uslovjavaju pojavu datog stanja (uzroka).

Ovaj dijagram nije dovoljan za rešavanje problema koji se analizira. Njime se izdvajaju osnovni, najznačajniji uzroci problema i linija njihovog dejstva i usmerava njihovo rešavanje odgovarajućim, drugim metodama [1].

#### 2.5 Analiza upotrebnih vrednosti

Analiza upotrebnih vrednosti predstavlja metodu koja služi za vrednovanje alternativa na bazi kriterijuma korisnosti (upotrebljivosti).

Ova metoda značajno utiče pri izboru više alternativa gde kroz njihovo ocenjivanje može da se dođe do pravih rezultata, a samim tim i alternativu koja je najvažnija za posmatrani problem. Sve veći značaj ima u svim sociološkim, ekonomskim i tehničkim oblastima gde jednodimenzionalne metode ekonomskih investicionih proračuna same nisu dovoljne za donošenje odluke. Posebno je primenjiva u oblasti istraživanja i razvoja [1].

#### 2.6 Analiza polja uticaja

Analiza polja uticaja primenjuje se kao alat za sistematično izvođenje analize sprovodivosti odluke i dobijanje podloga za izradu detaljnog plana sprovođenja odluke.

Uzlažne podatke za analizu polja uticaja predstavljaju dve liste uticaja: "ZA" i "PROTIV". Jedan od načina formiranja ovih listi je izvođenje dva brainstorming-a):

- prvog na temu "uticaji ZA promenu" i
  - drugog na temu "uticaji PROTIV promene".

Nakon toga se pristupa izradi formulara, nakon čega se pristupa unošenju u formular intenziteta relevantnih uticaja. Dužina strelice odslikava intenzitet datog uticaja.

Zbirni intenziteti dobijaju se kao zbir pojedinačnih intenziteta uticaja. Njihov odnos daje se u dnu formulara [1].

## 2.7 Poređenje osobina

U samom postupku ove metode radi se o više atributivnom odlučivanju, pa je potrebno dobro poznavanje objekata koji se porede od strane korisnika. Kada je upitanju ocena vrednosti karakteristika u objektu poređenja potrebno je znati da ona nije egzaktna nego ima u sebi i elemente subjektivnosti. Kako bi rezultati bili što objektivniji potrebno je sprovođenje od više eksperata. Rezultati poređenja osobina dobijeni nezavisnim procenama pojedinih eksperata se uprošćavaju i dobija se objektivniji rezultat. Korektnim sprovođenjem ove metode omogućava se racionalno donošenje odluke [1].

### **3. PRIKAZ ORGANIZACIJE**

Migona Company d.o.o osnovana je 9.12.2009 u Rumičija je osnovna delatnost proizvodnja gornjih delova obuće. Proces proizvodnje se obavlja u hali površine 300 m<sup>2</sup> gde se pored proizvodnje vrši i skladištenje reproduktivnog materijala. Godišnja proizvodnja je oko 55.000 pari obuće, od toga, nešto više od 75% proizvodnje, namenjeno je ino-stranom tržištu. Migona Company ima ukupno 25 radnika. Kadrovska struktura ne zadovoljava razvojne potrebe preduzeća s obzirom da tehnološki proces zahteva kadrovski potencijal većeg stepena stručnosti.

Asortiman proizvodnje predstavlja proizvodnja gornjih delova muške, ženske i dečije obuće. Migona Company nema uveden standard ISO 9001:2008 Sistem menadžmenta kvalitetom (QMS), što znači da nisu definisani politka i ciljeve kvaliteta [2].

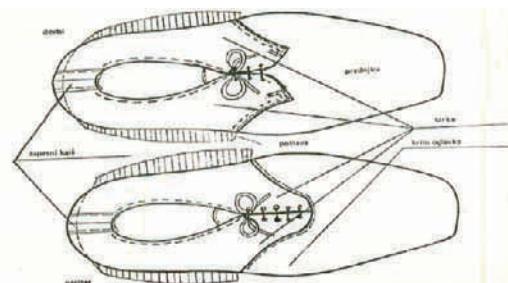
#### 4 DEFINISANJE PROBLEMA

Gornjište predstavlja ceo sklop gornjeg dela obuće koji mogu biti zatvoreni (međusobno povezani) i otvoreni (međusobno odvojeni). Zatvoreno gornjište proizvodi se kod standardne i sportske obuće dok se otvoreno gornjište proizvodi kod sandale. [3]

Kod muške obuće gornjište se razlikuje po preklopu delova, postoje dve podele na derbi i parizer gornjište. Kada zadnji delovi (sarice) preklapaju prednji deo to je derbi gornjište, a kada prednji deo preklapa saricu to je parizer gornjište. Na slici 1. dat je prikaz parizer i derbi gornjišta muške cipele. [3]

## **5. PRIMENA METODA I TEHNIKA NA REŠAVANJU PROBLEMA**

Problemi koji se javljaju u procesu proizvodnje gornjih delova obuće, prouzrokuju pojavu škarta koji dodatno povećava troškove proizvodnje, odnosno utiče na smanjenje dobiti.

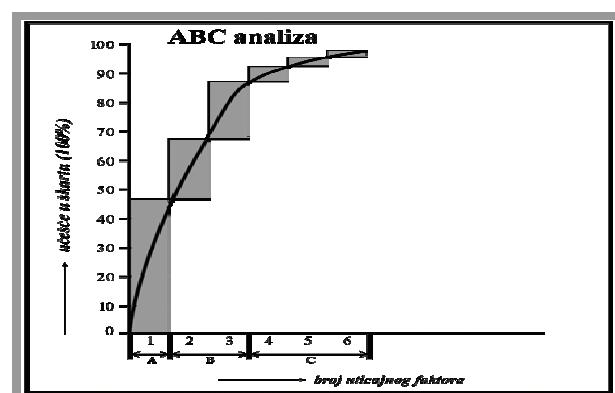


Slika 1. Izgled parizer i derbi gornjišta muške cipele

### 5.1 ABC analiza

Godišnja proizvodnja gornjih delova obuće je 55.000 pari, a utvrđen procenat škarta je 0,8% što predstavlja 440 pari. Uz pomoć ABC analize utvrdiće se koje greške imaju najveći uticaj na pojavu škarta, a zatim uz pomoć ostalih metoda pokušati da unapredimo kvalitet procesa proizvodnje, kako bismo smanili procenat škarta.

Na slici 2. dat je prikaz ABC dijagram sa kumulativnom linijom



*Slika 2. ABC dijagram sa kumulativnom linijom*

Područje A predstavlja područje u kome se nalazi najznačajnija greška koja dovodi do škarta a to je deformacija noža za krojenje.

Područje B predstavlja značajan uticaj na pojavu škarta a greške koje dovode do toga su neodgovarajuća dimenzija šablonu i nejednaka dužina delova lica.

Područje C zauzimaju greške koje imaju dosta manji uticaj na pojavu škarta ali su i one svakako bitne i za njih je potrebno preduzeti odgovarajuće mere kako se ne bi dešavale greške: neprihvatljivo stanjivanje ivičnog dela kože, veće dimenzije noža za odsecanje međupostave i loše spojena postava i lice.

## 5.2 FMEA analiza

Sprovodenejim FMEA analize definisane su sve posledice nejednake dužine delova lica, uzroci nastajanja, mere rešavanja otkaza kao i utvrđivanje kritičnih uzroka. Sam postupak ove analize je ponovljen nakon sprovođenja korektivnih mera.

Prvi uzrok greške je istrošenost oštice noža gde je postojeće stanje RPN 168, nakon sproveđenja korektivnih mera (zamena noža posle 900 isećenih komada) RPN je 40. Drugi uzrok je deformacija oblika noža gde je postojeće stanje RPN 112 a nakon sproveđenja korektivnih mera (zamena noža posle 2000 komada) RPN je 48. Treći uzrok greške je neujednačena debljina kože gde je postojeće stanje RPN 112, nakon sproveđenja korektivnih mera

(neposredni uvid u kvalitet osnovnog materijala od više dobavljača) RPN je 48. Kod četvrtog uzroka greške RPN iznosi 96 a nakon korektivnih mera novo stanje RPN je 36. Peti uzrok greške ima vrednost RPN 80 a posle korektivnih mera stanje RPN je promenjeno na 48. Šesti uzrok greške je nepodešenost mašine za šivenje gde postojeće stanje RPN iznosi 112, nakon sprovođenja korektivnih mera (česte provere mašina) RPN je 48. Sedmi uzrok greške je neefikasno rukovanje mašinom za šivenje gde je postojeće stanje RPN 92 a posle korektivnih mera stanje RPN je 32. Osmi uzrok greške je propust u tehnološkoj pripremi gde postojeće stanje RPN iznosi 112 a nakon korektivnih mera novo stanje RPN je 48. Poslednji uzrok greške neodgovarajuće dimenzionisanje alata ima vrednost RPN 84, nakon sprovedenih korektivnih mera RPN iznosi 40.

### 5.3 Dijagram stabla

Metodom Dijagramom stabla, utvrđeni su ključni faktori koji utiču na unapređenje kvaliteta procesa proizvodnje obuće. Faktori koji značajno utiču na sam problem su: materijal, mašine, radna sredina i ljudski resursi.

### 5.4 Dijagram uzroci – posledica

Nakon što su Dijagramom stabla utvrđeni faktori koji utiču na unapređenje kvaliteta, primenom Išikava dijagrama, ovi faktori (uticaji) su detaljnije objašnjeni. Navedeni uticaji se klasifikuju u 4 grupe – 4M:

- Mašine (Machine),
- Radna sredina (Work Envirement),
- Materijal (Material),
- Ljudski resursi (Human Resources)

Kada su u pitanju mašine postoji više vrsta koje učestvuju u procesu proizvodnje: hidraulična presa, mašina za stanjivanje delova, mašina za šivenje lica i postave, mašina za rastrljavanje, mašina za razbijanje ringli, presa za lepljenje međupostave

Na radnu sredinu utiču: osvetljenost (prirodna i veštačka svetlost), mikroklimatski uslovi (temperatura, pritisak, brzina strujanja vazduha, vlažnost vazduha), hemijske štetnosti (prašina, isparavanja od lepka), položaj mašina, fizičke štetnosti (buka, vibracije).

Kod materijala je bitan: kvalitet kože (debljina, tvrdoća), mehaničke osobine (otpornost na istezanje, otpornost na trenje), fizičke osobine (struktura tkiva, odgovarajuća propustljivost vazduha), tkanina (platno, keper, flanel), pomoći materijal (konac od veštačkih vlakana, lepak, lepljiva termofolija).

Obuka zaposlenih (posvećenost pri obučavanju, upoznavanje opreme za rad), timski rad (zajednički ciljevi, добри međuljudski odnosi, posvećenost poslu), motivacija (uslovi rada, odnosi sa kolegama, plata, sigurnost posla), odgovornost.

### 5.5 Analiza upotrebnih vrednosti

Na osnovu uticajnih faktora vršeno je poređenje za unapređenje kvaliteta procesa proizvodnje što predstavlja prvi korak analize upotrebnih vrednosti.

Uticajni faktori su: mogućnost finansiranja, period realizacije, prioritet realizacije.

Alternative koje se rangiraju su: tehnološka unapređenja, osvajanje novih tržišta, nabavka kvalitetnog materijala.

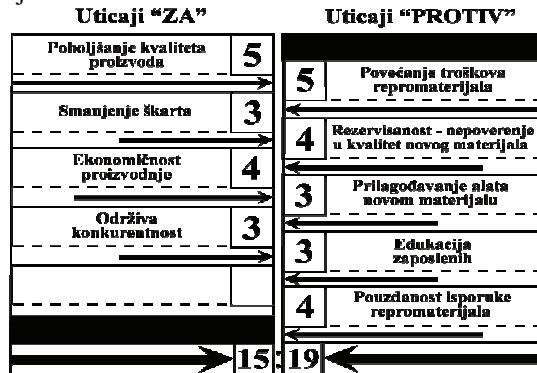
Na osnovu ove analize može se zaključiti da je za unapređenje kvaliteta procesa proizvodnje gornjih delova

obuće najbitnije nabaviti kvalitetan materijal (kožu) za izradu obuće. Ova alternativa ima najviše poena i ona će biti detaljnije objašnjena u sledećoj metodi-Analiza polja uticaja.

Svakako za unapređenje proizvodnje je bitno i osvajanje novih tržišta i na taj način i povećanje profita preduzeća. Prva alternativa ima najmanji broj poena ali to ne znači da je manje bitna od ostalih, potrebno je sprovesti i tehnološka unapređenja koja podrazumevaju nabavku savremnih mašina i alata.

### 5.6 Analiza polja uticaja

Na slici 3. prikazan je popunjene formular za analizu polja uticaja.



Slika 3. Popunjeno formular za analizu polja uticaja

Kako je dobijeni rezultat u korist uticaja protiv, potrebno je pristupiti iznalaženju načina da se odnos inteziteta uticaja izmeni u korist uticaja "ZA", što je i učinjeno.

### 5.7 Poredjenje osobina

Ovom metodom analiziraju se dva preduzeća Migona Company i Insert koje se bave istom delatnošću procesom proizvodnje obuće. Na osnovu sprovedene metode vidi se da najveća odstupanja između ova dva preduzeća jesu u pogledu kvaliteta proizvoda. Preduzeće Insert, nabavku materija vrši na inostranom tržištu koje karakteriše veća ponuda pa samim tim i bolji kvalitet materijala, što doprinosi boljem kvalitetu proizvoda. Takođe, stalnim tehnološkim unapređenjem obezbeđuje se odvijanje tehnološkog procesa proizvodnje sa manjim brojem otkaza i manjom količinom škarta.

## 6. MERE POBOLJŠANJA

Na osnovu prethodno sprovedenih metoda dat je prikaz mera poboljšanja. Potrebno je sprovesti šest sledećih aktivnosti: Redovna zamena noža (onemogućava kidanje materijala i deformacije odsečenih delova), Preventivna kontrola mašina (obezbeđenje pouzdanosti mašina i smanjenje broja otkaza), Kontrola kvaliteta materijala (kontrolu materijala u smislu provere fizičko-mehaničkih karakteristika vršiti u sledećim fazama: preuzimanja materijala od dobavljača, skladištenja, ispitivanja materijala koje se vrši u probnoj proizvodnji, odvajanja materijala po radnim nalozima), Ljudski resursi (kroz ankete povremeno proveriti zadovoljstvo zaposlenih i na osnovu dobijenih rezultata ankete sagledati greške u cilju postizanja veće motivisanosti zaposlenih radi postizanja zajedničkog cilja odnosno veće produktivnosti), Radna sredina (obezbeđenje propisanih uslova rada mikroklima i osvetljenosti kroz periodične kontrole), Redovno praćenje tržišta (Istraživanje tržišta vršiti anketiranjem kupaca u cilju proširenja tržišta).

## **6.1 Prikaz gantograma**

Na osnovu urađenih mera poboljšanja kroz gantogram je prikazano trajanje svake aktivnosti. Redovna zamena noža: potrebno je vršiti zamenu na svaka 2 meseca, Preventivna kontrola mašina: svakih 6 meseci; Kontrola kvaliteta materijala: vrši se na svaka 3 meseca; Ljudski resursi: provera se sprovodi jednom godišnje; Radna sredina: svakih 6 meseci.

## **6.2 Uvodjenje standarda ISO 9001:2008**

Veoma značajan faktor poslovne uspešnosti na tržištu je kvalitet proizvoda.

S obzirom na raspoloživ kadrovski potencijal Migona Company, u postupku uvođenja ISO 9001 potrebno je angažovati stručnog konsultanata. Celokupan proces uvođenja i razvoj Sistema menadžmenta kvalitetom (ISO 9001) se mora dobro isplanirati i zahteva koordinaciju konsultanata i direktora i njegovih prvih saradnika.

Sam postupak uvođenja ISO 9001 sastoji se od osam faza.

### **Faza I: Pripreme aktivnosti**

Upoznavanje direktora i njegovih saradnika sa zahtevima standarda ISO 9001:2008, ciljevima i očekivanim efektima projekta, kao i sa predlogom programa uspostavljanja sistema prve su aktivnosti u ovoj fazi.

### **Faza II: Identifikacija poslovanja**

Konsultanti zajedno sa direktorom definišu i klasifikuju poslovanje preduzeća na osnovu analize poslovanja u prethodnim godinama i postojećeg stanja.

### **Faza III: Definisanje osnovnih zahteva**

Konsultanti zajedno sa direktorom preduzeća definišu:

- Misiju i viziju preduzeća,
- Politiku kvaliteta preduzeća.

### **Faza IV: Definisanje procesa**

Konsultanti zajedno sa direktorom preduzeća vrše identifikaciju, popis, klasifikaciju, označavanje i međusobne veze procesa.

### **Faza V: Izrada dokumenta sistema**

Sistem menadžmenta kvalitetom mora biti dokumentovan u svim procesima rada. Potrebno je izraditi i usvojiti odgovarajuća dokumenta QMS-a: Poslovnik kvaliteta, Procedure kvaliteta, Uputstva za rad i Zapis

### **Faza VI: Implementacija**

Usvojena rešenja i dokumenta QMS-a se neposredno prezentuju zaposlenima, u okviru obuke kako bi se zaposleni sposobili za funkcionisanje i razumevanje ISO 9001.

### **Faza VII: Sprovodenje interne provere**

Radi provere poslovnog sistema potrebno je izvršiti internu proveru kako bi se utvrdilo postojanje efektivnosti Sistema menadžmenta kvalitetom. Prethodno se, mora izvršiti osposobljavanje određenog broja zaposlenih za interne proverivače.

### **Faza VIII: Sertifikacija**

Sertifikacija sistema menadžmenta kvalitet po standardu ISO 9001:2008 pretstavlja proveru uspostavljenog Sistema menadžmenta kvalitetom koje vrši izabrano sertifikaciono telo. Konsultant posreduje u izboru sertifikacionog tela i priprema dokumentaciju za prijavu sertifikacije.

## **7. ZAKLJUČAK**

U radu je opisan konkretan problem (škart) i mere unapređenja kvaliteta procesa proizvodnje gornjih delova obuće primenom metoda i tehnika unapređenja kvaliteta procesa rada. U radu su primenjene statističke, inženjerske i menadžerske metode kao što su: abc analiza, FMEA analiza, dijagram stabla, ishikawa dijagram, analiza upotrebnih vrednosti, analiza polja uticaja i poređenje osobina. Na osnovu svih ovih metoda vidi se da na unapređenje kvaliteta procesa proizvodnje gornjih delova obuće najveći uticaj ima materijal. Sprovedena poboljšanja navedena u tački 6. su u cilju poboljšanja kvaliteta procesa proizvodnje obuće i smanjenja procента škarta. Neophodno je sprovoditi redovne (preventivne) kontrole alata i mašina, kao i kontrolu kvaliteta materijala kako bi se spričio ne očekivani prekidi procesa proizvodnje. Pored navedenih mera poboljšanja, uvođenjem standarda ISO 9001 zaposleni će osim što učestvuju u proizvodnji kvalitetnog proizvoda uzeti učešće u primeni sistema menadžmenta kvalitetom i njegovom stalnom poboljšanju.

## **8. LITERATURA**

- [1] Vojislav Vulanović, Dragutin Stanivuković, Bato Kamberović, Nikola Radaković, Rado Maksimović, Vladan Radlovački, Miodrag Šilobad, Metode i tehnike unapređenja kvaliteta procesa rada, FTN – Novi Sad, 2003.godina
- [2] Pravilnik o organizaciji i sistematizaciji poslova Migona Company d.o.o Ruma, 2012. godina
- [3] Dr Milivoje Bugarski, Industrijska proizvodnja obuće, Beograd, 1983. godina
- [4] Dr Milivoje Bugarski, Metode organizacije proizvodnje, Beograd 1995. Godina
- [5] Dr Nikola Radaković, Dr Ilija Čosić, Predavanja iz predmeta: Osnove proizvodnih i uslužnih tehnologija (Radni materijal), Novi Sad, 2007. godina
- [6] Predavanja iz predmeta Projektovanje i analiza postupaka održavanja prof. dr Ivan Beker, FTN Novi Sad 2011.godina
- [7] Predavanja iz predmeta Sistem upravljanja zaštitom životne sredine prof. dr Stanivuković D Dragutin, FTN Novi Sad 2011. godina
- [8] Pravilnik o postupku pregleda i ispitivanja opreme za rad i ispitivanja uslova radne okoline, „Službeni glasnik RS“, 94/2006.
- [9] Dr Nenad D. Penezić, Ekonomika preduzeća, Novi Sad 2005. godina
- [10] <http://www.indmanager.edu.rs/site/pdf/g-2.pdf>, datum pristupa : 11.01.2013
- [11] <http://www.mobes.rs/usluge/iso-9001.html?start=2>, datum pristupa : 20.02.2013

### **Kratka biografija:**



**Ivana Marković** rođena je 1988. godine u Novom Sadu. Diplomski-master rad na temu "Primena metoda i tehnika u proizvodnji gornjih delova obuće u cilju unapređenja kvaliteta procesa proizvodnje" iz oblasti Inženjerskog menadžmenta odbranila je na Fakultetu tehničkih nauka 2013. godine.



## METODE I TEHNIKE PROFESIONALNE SELEKCIJE ZAPOSLENIH

### METHODS AND TECHNIQUES FOR PROFESSIONAL EMPLOYEE SELECTION

Diana Ružićić, Ljubica Duđak, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

#### Oblast - INDUSTRJSKO INŽENJERSTVO I INŽENJERSKI MENADŽMENT

**Kratak sadržaj** – U radu su definisane i analizirane konvencionalne i nekonvencionalne metode i tehnike profesionalne selekcije zaposlenih. U završnom delu rada prikazan je praktičan primer u vidu analize ankete koja je sprovedena u cilju ukazivanja na greške koje kandidati prave tokom intervjuja.

**Abstract** - This paper defines and analyzes of conventional and unconventional methods and techniques for professional selection of employees. In the final part of the paper there is a practical example in the form of analysis of the survey that was conducted in order to point out the mistakes that candidates make during interviews.

**Ključne reči:** selekcija, intervju, vrste intervjuja

#### 1. UVOD

Jedno od najvažnijih područja menadžmenta ljudskih resursa jeste selekcija kvalitetnih, pravih ljudi. Njena važnost povezana je s činjenicom da često sve kasnije aktivnosti zaposlenih i ukupna uspešnost organizacije zavisi od toga kakve smo ljudi odabrali za organizaciju. Selekcija je postupak kojim se primenom unapred utvrđenih i standardizovanih metoda i tehnika za određeni posao biraju oni kandidati koji u najvećoj meri zadovoljavaju njegove zahteve. Procesom selekcije organizacija odlučuje koje će ljudi zaposliti, a koje ne, s obzirom na njihovu usklađenost sa strategijama i kulturom organizacije i konkretnim zahtevima određenog posla. Cilj procesa selekcije je da se predviđi i maksimizira buduća radna uspešnost zaposlenih, a time i cele organizacije. Srž kvalitetne selekcije je da se postigne maksimalna usklađenost zahteva posla i individualnih karakteristika, odnosno da se otkriju kandidati koji svojim potencijalima i osobinama u potpunosti odgovaraju zahtevima posla. Uloga menadžmenta ljudskih resursa je da za odgovarajuće poslove postavi prave ljude, koji su motivisani i poseduju potrebna znanja, odnosno njihova uloga je da privuku odgovarajuće ljude, da ih zadrže, nagrađuje, motiviše i učini ih zadovoljnim poslom kojim se bave.

#### 2. METODE I TEHNIKE PROFESIONALNE SELEKCIJE

Jedan od najvažnijih segmenata u procesu profesionalne

#### NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji je mentor bila docent dr Ljubica Dudak.

selekcije jeste odabrati odgovarajuće metode za ispitivanje individualnih osobina i utvrditi usklađenost između zahteva posla ili radnog mesta i individualnih mogućnosti. Koja od metoda će se upotrebiti pri selekciji zavisi od vrste posla, odnosno od radnog mesta za koje se bira kandidat, opšte politike i strategije zapošljavanja, stručnosti ljudi u funkciji ljudskih resursa, filozofiji i stavovima menadžmenta. Metode koje se koriste u procesu selekcije mogu biti konvencionalne i nekonvencionalne [1].

U konvencionalne metode i izvore podataka spadaju:

- Prijava za posao
- Radna biografija
- Preporuke
- Psihološki testovi
- Intervju
- Probni rad
- Situacijski testovi
- Medicinska ispitivanja

Nekonvencionalne metode i izvori podataka su:

- Poligrafska ispitivanja
- Grafološka analiza
- Tetiranje na drogu
- Astrologija i dr.

#### 3. KONVENCIONALNE METODE SELEKCIJE

##### 3.1. Prijava za posao

Jedan od najnedostavnijih i najpopularnijih izvora informacija su standardizovani upitnici. To su obrasci, odnosno prijave koje popunjavaju kandidati koji su se prijavili na konkurs za posao. Ovakav način prikupljanja podataka jeste jedan od prikladnijih koji pomaže da se donesu kvalitetne selekcijske odluke.

##### 3.2 Radna biografija (CV)

CV je skraćenica za latinski izraz *Curriculum Vitae* (pregled života) i predstavlja profil, ambicije i buduće planove kandidata. CV je najvažniji marketinški alat, ujedno jasan i precizan dokument koji sadrži kvalifikacije, sposobnosti i iskustva kandidata. Čitajući CV, poslodavac će poreći informacije o kvalifikacijama, iskustvu i sposobnostima, biti u stanju da oceni buduće planove i ambicije kandidata.

##### 3.3. Propratno pismo

Propratno pismo (*Cover letter*) je dokument koji prati radnu biografiju, kada kandidat aplicira za posao. S obzirom da se CV piše po utvrđenom šablonu i time je sličan od kandidata, do kandidata, propratno pismo je prilika da kandidat da neki individualni pečat svojoj

biografiji i da iskaže svoje specifičnosti, odnosno posebne veštine i znanja.

### 3.4 Preporuke za posao

Preporuka je dokument koji određena osoba izdaje u obliku dopisa poslodavcu u kompaniji, odnosno instituciji gde se kandidat prijavljuje za posao. Preporuke pružaju relevantne informacije o kandidatu od onih koji ga poznaju, na primer, profesora, saradnika, ranijih poslodavaca i drugih. Pismo preporuke treba da pomogne selekcionoj komisiji da izabere najboljeg kandidata.

### 3.5 Psihološki testovi

Zapošljavanje i obuka zaposlenih može biti skup proces. Kako bi se smanjili troškovi i izbegle greške pri zapošljavanju, pored ostalih metoda selekcije koriste se i psihološki testovi. Ovi testovi su jedan od najvažnijih i najrazvijenijih instrumenata selekcije. Psihološki test je alat koji se koristi za procenu psihološke, emotivne, kognitivne sposobnosti ili ponašanja i funkcionalisanja kandidata. Oni se široko primenjuju u organizacijama u procesu selekcije jer omogućavaju da se proceni sposobnost kandidata i njegove lične osobine pre doношења odluke o zapošljavanju.

### 3.6 Metode i tehnike selekcije vezane uz posao

**Postoje sledeće metode i tehnike selekcije vezane uz posao:** [1]

- Testovi obavljanja posla
- Testovi sposobnosti sticanja veština
- Rad u probnom periodu.

#### Testovi obavljanja posla

Testovi uzoraka posla sve češće se koriste za procenu sposobnosti kandidata za obavljanje određenog posla. Prilikom njihovog korišćenja polazi se od prepostavke da je najbolji pokazatelj budućeg ponašanja i uspešnosti u obavljanju nekog posla sadašnje ili prošlo radno ponašanje, odnosno sadašnja ili prošla radna uspešnost.

#### Testovi sposobnosti sticanja veština

Testovi sposobnosti sticanja veština koji se primenjuju pri selekciji kandidata su testovi kojima se proverava njihov potencijal sticanja određenih veština i znanja, odnosno potencijal za obuku i razvoj.

#### Probni period

Jedan od najboljih i najnedostavnijih načina za proveru sposobnosti kandidata za obavljanje određenog posla jeste probni period. Rad kandidata u probnom periodu omogućava nadzorniku, menadžeru ili drugom ovlašćenom licu da oceni napredak i veštine angažovanog radnika, odredi odgovarajuće zadatke i prati druge aspekte rada tog zaposlenog, kao što je njegova komunikacija sa kolegama, supervizorom ili klijentima.

## 4. ULOGA INTERVJUA U PROCESU SELEKCIJE ZAPOSLENIH

Intervju je najčešće upotrebljavana i najpopularnija metoda selekcije. U osnovi intervju je proces evaluacije i

procenjivanja, u kome intervjuer na temelju informacija dobijenih u komunikaciji s kandidatom procenjuje koliko kandidat odgovara zahtevima posla i predviđa koliko će biti uspešan.

U procesu selekcije intervju omogućava:

1. Prikupljanje informacija o kandidatu
2. Davanje informacija o poslu i organizaciji kandidatu
3. Utvrđivanje sposobnosti kandidata za uspešno obavljanje posla

#### Vrste intervjuja

Intervjui se mogu klasifikovati prema različitim kriterijumima [1]:

- Obliku,
- Tehničkim karakteristikama,
- Strategijii intervjuisanja,
- Broju učesnika, itd.

#### Vrste intervjuja prema obliku:

**Nestrukturirani intervju:** nema unapred određen sadržaj i strukturu, pitanja su u potpunosti proizvoljna i ne moraju biti ista za sve kandidate.

**Strukturirani intervju:** ima unapred planiran i određen sadržaj i strukturu.

**Polustrukturirani intervju:** nalazi se između prva dva oblika; ima unapred planirana i određena područja o kojima će se govoriti, dok je ostalo prepusteno intervjueru.

#### Vrste intervjuja prema broju učesnika [1]:

**Individualni intervju:** neposredan razgovor dva učesnika, intervjuera i intervjuisanog.

**Sekvencialni intervju:** čini seriju dva ili više individualnih intervjuja koji se odvijaju jedan za drugim.

**Panel intervju:** Uključuje razgovor više intervjuera s jednim kandidatom.

**Grupni intervju:** je razgovor jednog ili više intervjuera sa grupom kandidata istovremeno.

#### Vrste intervjuja prema ulozi u procesu selekcije [1]:

**Preliminarni intervju:** odvija se na početku procesa selekcije i svrha mu je da u kratkom razgovoru eliminiše kandidate koji prema proceni intervjuera ne zadovoljavaju kriterijume potrebne za određeni posao.

**Dijagnostički intervju:** ima svrhu da preko detaljnog razgovora s kandidatom utvrdi njegove glavne sposobnosti te njihovu kompatibilnost sa zahtevima posla, socijalnim odnosima i kulturom organizacije.

**Završni intervju:** je završni čin procesa selekcije. Razgovara se sa kandidatima koji su prošli sve prethodne faze i pokazali se prikladnim za posao. Više je usmeren ka informacijam kandidata o poslu i razgovoru o profesionalnim planovima i slično.

## 5. ISTRAŽIVANJE

### Predmet istraživanja

Osnovni predmet ovog istraživanja je ponašanje na intervjuima zaposlenih i nezaposlenih ispitanika, odnosno, onih koji još uvek nisu našli odgovarajući posao. Posmatrala se priprema ispitanika pre odlaska na intervju, njihovo ponašanje tokom intervjeta i nakon njegovog završetka.

**Uzorak istraživanja** Istraživanje je obuhvatilo 110 ispitanika. Učesnici istraživanja ne pripadaju ni jednoj konkretnoj organizaciji, nego su iz više njih ili uopšte nisu zaposleni, ali traže posao. Jedini preduslov učešća u istraživanju je da su kandidati bili do sada bar na jednom intervjuu.

**Instrument istraživanja** Za istraživanje je korišćen anonimni upitnik koji pored pitanja o demografskim karakteristikama ispitanika, sadrži i pitanja čija je uloga da ispitaju kako se ispitanik priprema za odlazak na intervju, kako se ponaša u toku intervjeta i nakon njegovog završetka.

### Hipoteze istraživanja

Na osnovu predmeta i cilja istraživanja definisane su sledeće hipoteze:

**OH: Stručna kvalifikacija ispitanika, broj intervjeta na kojima su učestvovali i priprema za intervju utiču na uspešnost intervjeta za ispitanike, odnosno dobijanje posla.**

Specifične hipoteze su :

**SH1: Ispitanici koji su do sada bili na većem broju intervjeta su uspešniji u dobijanju posla.**

**SH2: Stručna kvalifikacija ispitanika utiče na uspešnost dobijanja posla.**

**SH3: Ispitanici koji se pre odlaska na intervju pripremaju za razgovor tako što istražuju o organizaciji i poslu za koji su se prijavili, analiziraju vlastite sposobnosti i veštine i razmišljaju o odgovorima na neka od najčešće postavljenih pitanja, uspešniji su u dobijanju posla od onih koji to ne rade.**

### 5.1 Rezultati istraživanja

Nakon analize zavisnih varijabli utvrđeno je da su ispitanici uglavnom:

- Podjednako i žene i muškarci
- Starosti do 30 godina
- Sa srednjom stručnom spremom
- Koji su bili do sada na 1 do 3 intervjeta
- Koji su zaposleni

### Analiza hipoteza

Specifična hipoteza **SH1: Ispitanici koji su do sada bili na većem broju intervjeta su uspešniji u dobijanju posla je potvrđena.**

Tabela 1. Korelacija između broja intervjeta na kojima je ispitanik do sada bio i broja intervjeta koji su rezultovali zaposlenjem.

	Broj intervjeta na kojima sam do sada bio/bila	Broj vaših intervjeta koji su do sada rezultovali zaposlenjem
Broj intervjeta na kojima Pirsonova sam do sada bio/bila Korelacija	1	,610**
Sig. (2-tailed)		,000
N	110	110
Broj vaših intervjeta koji su do sada rezultovali zaposlenjem	,610**	1
Pirsonova Korelacija		
Sig. (2-tailed)		,000
N	110	110

Iz tabele 1. možemo videti da su ispitanici koji su do sada bili na većem broju intervjeta uspešniji u dobijanju posla.

Druga specifična hipoteza **SH2: Stručna kvalifikacija ispitanika utiče na uspešnost dobijanja posla je potvrđena.**

Tabela 2. Korelacija između stručne kvalifikacije ispitanika i broja intervjeta koji su rezultovali zaposlenjem

	Školska spremam	Broj vaših intervjeta koji su do sada rezultovali zaposlenjem
Školska spremam	Pearson Correlation	1
	Sig. (2-tailed)	,231*
	N	110
Broj vaših intervjeta koji su do sada rezultovali zaposlenjem	Pearson Correlation	-,231*
	Sig. (2-tailed)	,015
	N	110

U tabeli 2. možemo videti da postoji povezanost između stručne kvalifikacije ispitanika i uspešnosti dobijanja posla.

Specifična hipoteza **SH3: Ispitanici koji se pre odlaska na intervju pripremaju za razgovor tako što istražuju o organizaciji i poslu za koji su se prijavili, analiziraju vlastite sposobnosti i veštine i razmišljaju o odgovorima na neka od najčešće postavljenih pitanja, uspešniji su u dobijanju posla od onih koji to ne rade je opovrgнутa.**

Ovim istraživanjem je dobijeno da priprema ispitanika pre odlaska na intervju ne utiče na uspešnost dobijanja posla (tabela 3.) što dovodi do određene zbunjenosti i ostavlja prostor za različita tumačenja. Pripremom, uslovno rečeno, možemo smatrati i odlaske na veći broj intervjeta i veću stručnu kvalifikaciju, a zbog čega ispitanici nisu prepoznali tu povezanost je diskutabilno.

Nakon analize prethodnih specifičnih hipoteza, vidi se da je dve od tri specifične hipoteze u okviru opšte hipoteze prihvaćeno. Na osnovu toga može se zaključiti da je opšta hipoteza:

**prihvaćena.**

Tabela 3. Korelacija između pripreme ispitanika za odlazak na intervju i broja intervjuja koji su rezultovali zaposlenje

	Pre odlaska na intervju napravim malo istraživanje u u uticju organizaciji i poslu	Analizira mi vlastite sposobnosti i veštine s obzirom na zahteve posla	Razmisli u odgovorno način na najčešće postavljanja pitanja i planiraju šta reći	Vežbam govor o sebi tako da mi bude lakše da o tome govorum na intervjuu	Broj vaših intervjuja koji su u sada rezultovali zaposlenjem
Pre odlaska na intervju napravim malo istraživanje u u uticju organizaciji i poslu	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	1 ,150 1 111 111	,321** .001 111	,369** .000 111 111	-,067 .486 111
Analiziram vlastite sposobnosti i veštine s obzirom na zahteve posla	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	,150 111 110	1 ,402** .000 110 110	,261** .008 110 110	-,054 .674 110
Razmislim u odgovorno na najčešće postavljanja pitanja i planiraju šta reći	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	,021** .001 110	,402** .000 110	1 ,106** .000 110 110	,005 .458 110
Vežbam govor u sebi tako da mi bude lakše da o tome govorum na intervjuu	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	,369** .000 110	,261** .000 110	,486** .000 110 110	-,049 .000 110
Broj vaših intervjuja koji su u sada rezultovali zaposlenjem	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	,067 110	,054 110	,006 110	,049 110 110

**OH:** „Stručna kvalifikacija ispitanika, broj intervjuja na kojima su učestvovali i priprema za intervju utiču na uspešnost intervjuja za ispitanike, odnosno dobijanje posla“

Na osnovu ovih rezultata možemo zaključiti da svaki odlazak na intervju povećava šansu za zaposlenje, kao i stručne kvalifikacije samog ispitanika. Svakako da oni koji traže posao treba da izvrše određene pripreme pre odlaska na intervju, bez obzira na ishod treće specifične hipoteze. Pripreme pre odlaska na intervju učinice da se ispitanik, na samom intervju oseća sigurnije i pravi manje grešaka.

## 6. ZAKLJUČAK

Posmatranjem ukupnog uzorka ispitanika i analiziranjem prethodnih tvrdnji iz upitnika u cilju utvrđivanja potencijalnih grešaka koji ispitanici prave, a koje utiču na ishod intervjuja može se zaključiti:

- **Većina ispitanika izvrši određene pripreme pre odlaska na intervju.**

Pokazalo se da su ispitanici svesni koliko je priprema za intervju važna i da ona u velikoj meri može uticati na ishod samog intervjuja, tako da se veliki broj ispitanika izjasnio da pre odlaska na intervju naprave malo istraživanje o organizaciji, analiziraju vlastite sposobnosti i veštine s obzirom na zahteve posla, razmisle o odgovorima na najčešće postavljana pitanja, vežbaju govor o sebi da bi im bilo lakše da o tome govore na intervjuu, obuku se primereno i dođu na vreme, ali ih to ne čini uspešnjima pri traženju posla.

- **Određeni broj ispitanika pravi greške tokom samog intervjuja.**

Pokazalo se da ispitanici i pored dobre pripreme za intervju još uvek prave neke od grešaka tokom samog intervjuja. Prethodnom analizom utvrdili smo da ispitanici tokom intervjuja koriste žargone, skraćenice, šale, da loše

govore o bivšem šefu i da se više interesuju o plati i mogućnostima nego o samom poslu.

**Na kraju, mogu se ukratko definisati sledeći predlozi i mere za veću uspešnost kandidata na intervjuuu:**

- Ukoliko kandidati nisu upoznati s osnovnim pravilima ponašanja tokom intervjuja, treba da se o tome informišu na internetu, jer danas postoji dosta web stranica koje se bave ovom temom.
- Potrebno je još u srednjoj školi organizovati radionice na kojima bi đaci učili kako napisati radnu biografiju i kako se pripremati za intervju i ponašati tokom samog intervjuja, s obzirom da veliki broj njih odmah nakon završene srednje škole traži posao.
- Nacionalna služba za zapošljavanje kao i agencije za zapošljavanje takođe bi trebale za nezaposlene organizovati ove radionice, kako bi im to pomoglo u daljem traženju posla. Posebnu pažnju treba posvetiti starijim nezaposlenim ljudima s obzirom da velika većina njih nije upoznata s tim što je radna biografija i kako se piše, kao ni sa osnovnim pravilima ponašanja tokom intervjuja.

## 7. LITERATURA

- [1] Bahtjarević-Šiber, F. (1999), *Menadžment ljudskih potencijala*. Zagreb:Golden marketing
- [2] Glynis M. Brekwell. (1990), *Interviewing*. London: The British Psychological Society and Routledge
- [3] Richaud Camp, Mary E. Vielhaber, Jack L. Simonetti, (2004), *Strategic interviewing*. John Wiley&Sons
- [4] Stojan Cerović, (1986), *Teorija i praksa psihodijagnostike*. Beograd: Savez društva psihologa Srbije
- [5] Bujas, Z. (1964), *Psihofiziologija rada*. Zagreb: Institut za higijenu rada JAZU
- [6] Lj. Dudak, (2005), *Selekcija kao instrument menadžmenta ljudskih resursa*. XIII Međunarodna naučn-stručna konferencija Industrijski sistemi - IS 05, Herceg Novi
- [7] <http://www.inteligencija.net/2009/10/kvocijent-inteligencije-skala.html>
- [8] <http://www. poslovi. infostud. com/info/saveti/>
- [9] <http://selekcija.hr/2010/06/psihomotorika-sto-je-to/>

## Kratka biografija:



**Diana Ružić** je rođena u Ogulinu 29. 09. 1988. godine. U Novom Sadu je završila "Srednju mašinsku školu". Nakon završetka škole 2007. godine upisuje Fakultet Tehničkih Nauka u Novom Sadu, smer industrijsko inženjerstvo i inženjerski menadžment - menadžment ljudskih resursa, na kome je i diplomirala 2011. godine i upisala Master studije.

**Dr Ljubica Dudak** je docent Fakulteta tehničkih nauka u Novom Sadu i bavi se tehnologijom organizacije preduzeća, menadžmentom i menadžmentom ljudskih resursa, odnosno problemima vezanim za zaposlene u organizacijama. Predaje predmete Planiranje ljudskih resursa i Razvoj karijere.



## UTVRĐIVANJE KOMPETENCIJA ZA STUDIJSKI PROGRAM POMOĆU DELPHI METODE

### DETERMINING COMPETENCES OF STUDY PROGRAMME USING DELPHI METHOD

Aleksandar Rajkov, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

#### Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

**Kratak sadržaj** - Tehnološko predviđanje je proces sistematičnog dugoročnog proučavanja daljeg razvoja nauke, tehnologije, ekonomije i društva, kako bi lakše prepoznali dolazeće tehnologije i odgovarajuća strateška istraživanja, što bi samim tim donelo veći ekonomski i društveni napredak. U ovom radu je predstavljena jedna od mnogobrojnih metoda tehnološkog predviđanja Delphi metoda. U sklopu rada sprovedeno je istraživanje sa ciljem da se dođe do podataka kakvo znanje je potrebno da poseduje diplomirani master PLM student kako bi efikasno upravljao životnim ciklusom proizvoda tokom stalnih promenljivih funkcija potrebnih na tržištu. Cilj istraživanja je da se definišu i stvore jedinstveni modeli za PLM studije u sklopu postojećeg smera na Fakultetu Tehničkih Nauka u Novom Sadu.

**Abstract** – Technology forecasting is a process of systematic long-term development study of science, technology, economy and society, to easily identify upcoming technologies and related strategic research, which would than bring higher economic and social progress. This paper presents one of many methods of technology foresight Delphi method. As part of the paper research was done in order to come to a knowledge of what data is required to possess a master's degree in PLM student to effectively manage the life cycle of the product during the regular functions of variables needed in the market. The aim of the research is to define and create unique models for PLM studies in the current direction of the Faculty of Technical Sciences in Novi Sad.

**Ključne reči:** Delphi metoda, kompetencije studenata, studijski program.

#### 1. UVOD

Istraživanje budućnosti u akademskom smislu spada u novija zanimanja, iako su nagađanja, špekulacije i istraživanje budućih događaja uvek bili jedna od osnovnih karakteristika čoveka. Preživljavanje je u velikom stepenu bilo uslovljeno sposobnošću da se organizuju tekuće akcije u smislu iskustava iz prošlosti i budućih ciljeva. Čovek je shvatao da će živeti bolje, udobnije i verovatno duže ukoliko je u stanju da predviđi promene u svojoj okolini.

---

#### NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je dr Zoran Anišić, vanr.prof.

Od tog najranijeg doba do danas razvile su se različite tehnike i načini za predviđanje budućih događaja, a svima je bio cilj da se smanji nesigurnost i neizvesnost budućnosti da bi čovek mogao da preduzima mere i aktivnosti kojima bi predupredio nemile događaje, smanjio njihova neželjena dejstva ili pojačao mogućnosti pozitivnih ishoda.

Nagađanja o budućnosti su počela da igraju važnu ulogu u širokim javnim raspravama, tako da sad planiranje i predviđanje budućnosti angažuju znatan deo energije glavnih društvenih institucija. Industrijske, vladine, verske i akademske organizacije posvećuju se dugoročnom predviđanju i eksploraciji budućnosti za potrebe svog razvoja i razvoja društva.

#### 2. METODE PREDVIĐANJA

Predviđanje ima zadatak da proširi i izoštri strateško planiranje, s obzirom da daje važne prepostavke o budućnosti koje nam pomažu da ostvarimo ili usavršimo naše strateške planove da bismo ostvarili ciljeve organizacije, postavili sistem organizacije preduzeća, odnosno da bi se ispunila preduzetničko-menadžerska vizija budućnosti i poslovna misija kao svrha i razlog postojanja preduzeća kao poslovnog sistema.

Cilj tehnološkog predviđanja jeste da se sagleda uticaj, poznatih i potencijalnih naučnih otkrića na poziciju preduzeća u određenoj sredini, tj. da se proceni vreme kada treba sa postojeće prelaziti na novu tehnologiju. Metode tehnološkog predviđanja različito se u literaturi klasificuju zavisno od autora ali uglavno ta podela izgleda ovako:

1. **Eksploratorne metode**, koje polaze od akumuliranog znanja u određenoj oblasti, nastoje da iskoriste to znanje za predviđanje budućnosti, tako da obuhvataju:
  - Metoda subjektivne procene,
  - Intuitivna metoda,
  - Brainstorming,
  - Delphi,
  - Metoda simulacije,
  - Teorija igara,
  - Matrice zavisnosti,
  - Analogije,
  - Morfološka analiza,
  - Teorija katastrofe,
  - Metoda scenarija
2. **Normativne metode**, baziraju se na sistemskom pristupu predviđanja, a obuhvataju:

- PATTERN metod,
- Sistemska analiza.

Prilikom izrade ovog rada glavni fokus je bio na primeni eksploratorne metode Delphi.

### 3. DELPHI METODA

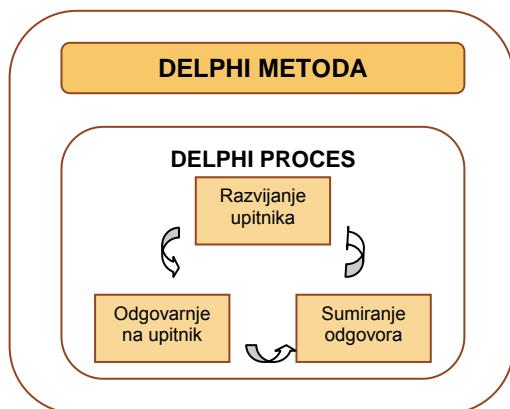
Delphi metoda je jedna od osnovnih metoda prognoziranja i predstavlja najpoznatiju i najviše korišćenu metodu ekspertnih ocena. Metode ekspertnih ocena predstavljaju značajno poboljšanje klasičnih načina dobijanja prognoza zajedničkom konsultacijom grupe eksperata za proučavani fenomen. Drugim rečima, radi se o metodološki organizovanom korišćenju znanja eksperata u cilju predviđanja budućih stanja odnosno fenomena.

Delphi metoda je dizajnirana da ohrabri pravu debatu, nezavisno od pojedinačnih mišljenja, nastala je ranih šezdesetih godina u američkoj korporaciji RAND (Santa Monica, California).

Ime metode preuzeto je iz grčke mitologije po proroku iz Delphia, koji je pod dejstvom psihoaktivnih supstanci mogao da predviđi budućnost. Međutim, u osnovi svega je filozofsko pitanje naučnika RAND-a:

#### koliko možemo stvarno da znamo o budućnosti ?

(Olaf Helmer, Nicholas Rocher - RAND Corporation, 1959)



Slika 1. Proces sprovođenja Delphi metode

Polazna tačka metode je **definisanje problema** za koji se traži prognoza. Nakon definisanja problema, formira se grupa eksperata koji će učestvovati u prognoziranju. Jasno je da je preduslov svih uslova **izbor najkompetentnijih eksperata** za datu oblast, onih koji najbolje poznaju proučavani fenomen.

Broj eksperata koji bi trebalo da čine grupu nije lako odrediti, međutim preporučuje se grupa od 10 do 15 naučnika, a najviše do 35. Kontakti sa ekspertima obavljaju se putem serije upitnika. Preko upitnika se od njih traže prognoze i raznovrsne informacije, pri čemu je anonimnost eksperta i dobijenih prognoza zagaranovana. Sledeći postupci se mogu smatrati uobičajenim u sprovođenju Delphi metode:

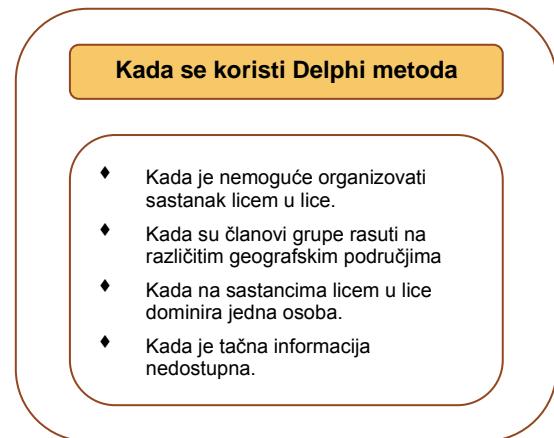
- 1) Formiranje tima za sprovođenje i praćenje projekta.
- 2) Izbor ekspertskega panela koji će učestvovati u istraživanju.
- 3) Priprema prve serije upitnika.
- 4) Kontrola teksta prve serije upitnika.
- 5) Slanje prve serije upitnika ekspertima.
- 6) Analiza odgovora iz prve serije upitnika.

- 7) Priprema druge serije upitnika na bazi prikupljenih odgovora,
- 8) Kontrola teksta druge serije upitnika,
- 9) Slanje druge serije upitnika ekspertima,
- 10) Analiza odgovora iz druge serije upitnika,
- 11) Izveštaj tima za analizu prikupljenih izveštaja.

Postupci od 1 do 10 čine dva ciklusa i ponavljaju se u zavisnosti od broja ciklusa (2,3,4 puta). Postupak 11 čini finalni izveštaj analitičkog tima i predstavlja prognozu o neizvesnim ili mogućim budućim situacijama.

Pre nego što počnemo sa istraživanjem, trebalo bi da odgovorimo na sledeća pitanja:

- Šta je cilj istraživanja?
- Koliko resursa (radne snage, novca, vremena) imamo?
- Dali je Delphi metoda pravi izbor za ovu vrstu istraživanja?
- Koja su pitanja (dali su dobro formulisana)?
- Kako možemo da prikažemo odgovore?



Slika 2. Kada se koristi Delphi metoda

#### Kriterijumi stručnosti

Delphi učesnici treba da zadovolje četiri "ekspertize" zahteva:

- znanje i iskustvo o temi istraživanja,
- sposobnost i spremnost da učestvuju,
- dovoljno vremena da učestvuju u metodi,
- efikasne komunikacione veštine.

#### Prednosti Delphi metode su sledeće:

- brzo postizanje koncenzusa,
- panel mogu činiti eksperti iz celog sveta,
- mogućnost pokrivanja širokog spektra ekspertiza,
- isključivanje tzv. grupnog mišljenja,
- predviđanje specifičnih, jednodimenzionalnih pitanja.

#### Nedostaci Delphi metode su sledeći:

- Uspeh metode zavisi isključivo od učesnika u ekspertskom panelu,
- Složen postupak sprovođenja,
- Nemogućnost egzaktnog utvrđivanja broja učesnika u ekspertskom panelu,
- Velika dužina trajanja istraživanja.

#### **4. PRIMENA DELPHI METODE**

U okviru master rada sprovedeno je istraživanje sa ciljem da se dođe do podataka, na osnovu potreba za sticanjem znanja potrebnih za efikasno upravljanje životnim ciklusom proizvoda tokom stalnih promenljivih funkcija potrebnih na tržištu.

Cilj ovog istraživačkog projekta je da razvije okvir nadležnosti koje će biti osnova međunarodno akreditovanog programa koja znanja, sposobnosti i veštine je potrebno da poseduje diplomirani master PLM student kako bi efikasno upravljao životnim ciklusom proizvoda tokom stalnih promenljivih funkcija potrebnih na tržištu.

Studijski program Industrijskog inženjerstva - razvoj i upravljanje životnim ciklusom proizvoda na Fakultetu Tehničkih Nauka u Novom Sadu je koncipiran tako da master inženjerima industrijskog inženjerstva obezbeđuje sticanje kompetencija u oblasti razvoja proizvoda i upravljanje svim relevantnim podacima kroz integrisani informacioni sistem, tokom celokupnog životnog ciklusa. Ovim su obuhvaćena potrebna znanja vezana za menadžment funkcionalnim zahtevima, tehnološke procese, planiranje proizvodnje, planiranje resursa, automatizaciju proizvodnih procesa, održavanje, servis i reciklažu, čineći jedinstvenu definiciju proizvoda sa ciljem da se skrati vreme do isporuke proizvoda, smanji vreme u otkazu i troškova proizvodnje, a poveća kvalitet konkurenčnih proizvoda na zadovoljstvo potrošača. Masteri industrijskog inženjerstva u najvećoj meri stiču istraživački potencijal, znanja i veštine za ekonomično korišćenje prirodnih resursa u skladu sa principima održivog razvoja. U njihovom obrazovanju se posebna pažnja poklanja razvoju sposobnosti za timski rad i razvoju profesionalne i poslovne etike.

Ovaj istraživački projekat je razvijen da podrži međunarodno akreditovani studijski program diplomskih akademskih studija industrijskog inženjerstva, razvoja i upravljanja životnim ciklusom proizvodaindustrijskog inženjerstva- upravljanja životnim ciklusom proizvoda (Product Lifecicle Management) PLM, kako bi se odgovorilo na rastuće potrebe na evropskom i globalnom tržištu stvaranjem sveobuhvatnog, standardizovanog pristupa pri obrazovanju visoko specijalizovanih profesionalaca inženjeringu životnog ciklusa proizvoda. U okviru rada na MAS-PLM projekta utvrđeno je da akademske institucije iz Evrope i drugih zemalja OECD-a imaju različite pristupe u edukaciji stručnjaka u PLM. Međutim, svi ovi pristupi su centrirani oko tri ključne komponente:

- Potreba za visoko obučenim profesionalcima PLM koji mogu kompetentno i efikasno da posluju u složenom globalnom tržištu.
- Potreba da se identifikuju osnovna znanja i veštine, uključujući sveobuhvatan skup znanja diplomiranih studenata koji će ukazivati na razvoj obrazovnog procesa.
- Potreba za identifikovanjem profesionalno razvojnih potreba postojećih akademskih predavača, kako bi se efikasno podržao programa.

Delphi metoda predložena u ovom istraživačkom projektu sadrži dva upitnika i sprovodi se u dve runde, tokom kojih će ispitanici davati odgovore i ocene na postavljena pitanja.

Ispitanici njih 8 u ovom istraživanju su mahom ljudi zaposleni na univerzitetu i oni će biti kontaktirani putem e-poštom radi lakše komunikacije.

#### **4.1. Prva runda upitnik**

U prvoj rundi ispitanicima je postavljeno šest pitanja na koje oni daju odgovore. Ispitanici mogu da daju neograničeni broj odgovora na svako pitanje koliko god oni smatraju da je potrebno. Nakon dobijanja odgovora pristupice se analizi i formiraju upitnika za drugu rundu.

##### **Pitanja iz prve runde upitnika.**

1. Koje kompetencije (znanje i veštine) treba da ima master PLM student?
2. Koje stručne kompetencije mogu / treba da budu uključene u PLM master studije od prve godine i da obezbede 60 ECTS?
3. Koje prethodno znanje i iskustvo trebaju da imaju PLM studenti?
4. Koja je buduća pozicija jednog diplomiranog master PLM studenta u industriji?
5. Koje su specifične veštine i znanja koja treba da bude podržana kod PLM studenata od strane nastavnika i mentora?
6. Kako formirati uspešno PLM timove spremne za industriju?

#### **4.2. Analiza istraživanja prve runde upitnika**

Nakon dobijanja odgovora na upitnik runde jedan pristupili smo analizi dobijenih rezultata. Analiza prvog upitnika je sprovedena tako da su uzeti odgovori na pitanja svih učesnika koji su učestvovali u istraživanju. Prilikom analize traženi su isti ili pak slični odgovori i formirana je tabela sa odgovorima, za svako pitanje je navedeno koliko je učesnika navelo isti ili sličan odgovor. Na ovakav način smo filtrirali sve dobijene odgovore i formirali konačnu listu sa odgovorima na svako pitanje. Nakon analize pristupilo se sastavljanju upitnika za rundu dva koji je prosledjen učesnicima.

#### **4.3. Druga runada upitnik**

Upitnik druge runde sadrži istih šest pitanja ovog puta sa ponuđenim odgovorima koji su formirani na osnovu analize prikupljenih odgovora iz prve runde upitnika. U drugoj rundi od ispitanika se traži da izaberu 10 odgovora za svako pitanje i rangiraju ih sa poenima od 1 do 10 (10 poena najznačajniji).

#### **4.4. Analiza istraživanja druge runde upitnika**

Nakon dobijenih odgovora na upitnik runde dva od svih učesnika, pristupa se analizi odgovora. Analiza je urađena tako da su sabirani poeni koji su dodeljeni odgovorima svih ispitanika za svako pojedinačno pitanje, tako smo dobili zbirnu ocenu svakog odgovora u sklopu pitanja. Zatim je izračunat procenat učešća svakog odgovora u pitanju.

Za prikaz dobijenih rezultata koristili smo ABCD analizu, koja je vrlo jednostavna analiza kojom se pažnja usmerava na ono najvažnije. Analiza se sprovodi svrstavanjem kompetencija (znanje i veštine) u četiri područja, A (grupisani odgovori koji imaju veći procenat poena i na njih je potrebno obratiti najveću pažnju prilikom formiranja studijskog programa), B (predstavljaju odgovori koji su dobili manji procenat ali ipak će se uzeti u razmatranje), C i D ( predstavljaju odgovori koji su dobili mali procenat poena ili nisu dobili nijedan poen i oni se neće uzimati u razmatranje ). Za svako pitanje pravljen je poseban ABCD dijagram i tabela radi lakšeg pregleda.

#### **5. ZAKLJUČAK**

Delphi metoda je atraktivna i fleksibilna metoda istraživanja koja se koristi u različitim oblastima. Pogodna je kao istraživački instrument kada postoji nepotpuno saznanje o problemu ili pojavi, međutim nije pogodna za sve tipove istraživačkih pitanja. Metoda naročito dobro funkcioniše kada je cilj da se poboljša razumevanje problema, mogućnosti, rešenja ili da se razvije prognoza. Ne postoje dve Delphi studije koje su iste svaka je za sebe posebna.

Metoda kao i svaka istraživačka ima svoje prednosti i svoje mane. Ono što je po mom mišljenju prednost kod ove metode je izbegavanje direktnе diskusije i konfrontacije ljudi i mišljenja, jer često se ljudi plaše da iznesu svoje mišljenje javno zbog komentara drugih. Ukoliko se metoda pravilno koristi mogu se dobiti vredni i relevantni rezultati. Međutim ukoliko se pogreši na početku postoji mogućnost da se u toku istraživanja ode u pogrešnom smeru a samim time dobiju neupotrebljivi rezultati. Kako ne bi došlo do toga potrebno je obratiti pažnju prilikom izrade upitnika jasno formulisati pitanja. U ovom radu je predstavljena možemo reći klasična Delphi metoda. Prilikom istraživanja korišćena je metoda sa dve runde odnosno dva upitnika. Rezultati istraživanja koje je sprovedeno u sklopu rada pokazuju da je program na Fakultetu Tehničkih Nauka u Novom Sadu dobro osmišljen i da sadrži potrebne mehanizme kako bi se nakon studija dobio kvalitetan kadar. Ono što može da predstavlja jedinu ograničavajuću činjenicu dobijenih rezultata jeste da su ispitanici-eksperti bili ljudi mahom sa fakulteta.

Mišljenje je da bi za neko veće istraživanje bilo potrebno uključiti ljude iz privrede. Njihovo znanje i iskustvo iz realnog života u privrednom okruženju može da bude dobar putokaz i smernica ka formiranju još boljeg studijskog programa. Za takvo jedno istraživanje potrebni su veći resursi u smislu vremena i kontakata, što je u ovom slučaju bio ograničavajući faktor. Ali i pored toga možemo zaključiti da je dobijeni rezultat pozitivan i

da je sama metoda Delphi primenljiva za ovakav vid istraživanje.

Dobijeni rezultati iz ovog istraživanja mogu poslužiti rukovodiocu studijskog programa na daljem razvoju programa na Fakultetu Tehničkih Nauka smeru Industrijsko inženjerstvo - razvoj i upravljanje životnim ciklusom proizvoda.

#### **6. LITERATURA**

- [1] Gregory J.Skulmoski, Francis T.Hartman and Jennifer Krahn ( 2007 ), Journal of Information Technology Education Volume 6, <http://www.fepto.eu/storage/files/articole/Delphi%20method%20for%20Graduate%20research.pdf>
- [2] H. Murat GÜNEYDIN, The Delphi method, <http://web.iyte.edu.tr/~muratgunaydin/delphi.htm>
- [3] Murray Turoff and Harold A. Linstone ( 2002 ), The Delphi Method Techniques and Applications <http://is.njit.edu/pubs/delphibook/delphibook.pdf>
- [4] Kerstin Cuhls, Fraunhofer Institute for Systems and InnovationResearch,Germany [http://www.unido.org/fileadmin/import/16959\\_DelphiMethod.pdf](http://www.unido.org/fileadmin/import/16959_DelphiMethod.pdf)
- [5] Norman C.Dalkey ( 1969 ), The Delphi Method: An experimental study of group opinion Rand corporation, [http://192.5.14.43/content/dam/rand/pubs/research\\_memoranda/2005/RM5888.pdf](http://192.5.14.43/content/dam/rand/pubs/research_memoranda/2005/RM5888.pdf)
- [6] Anišić, Z. (2010): Tehnološko i poslovno predviđanje, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet Tehničkih Nauka, skripta.
- [7] Theodore J.Gordon, The Delphi method –The Millennium Project – Futures Research Methodology <http://www.fpf.ueh.edu.vn/imgnews/04-Delphi.pdf>
- [8] Rowe, G., & Wright, G. (1999). The Delphi technique as a forecasting tool: Issues and analysis. International Journal of Forecasting.
- [9] Adler, Michael, and Erio Ziglio (eds.) (1996). Gazing into the Oracle: The Delphi Method and its Application to Social Policy and Public Health .
- [10] Linstone, Harold A., and Murray Turoff (eds.) (1975). The Delphi Method: Techniques and Applications.
- [11] Fink, A. & Kosecoff, J. (1985).How to Conduct Surveys: A Step-By-Step Guide.

#### **Kratka biografija:**



**Aleksandar Rajkov**, rođen 11.12.1984. godine u Novom Sadu, Završio je srednju Mašinsku školu u Novom Sadu. Diplomirao je na fakultetu za preduzetni menadžment u Novom Sadu 2010 godine. Stalno je zaposlen u porodičnoj firmi.



## ZNAČAJ MALOGRANIČNOG UVOZA I IZVOZA ZA MALA I SREDNJA PREDUZEĆA THE IMPORTANCE OF LOCAL BORDER IMPACT FOR IMPORT AND EXPORT ACTIVITIES FOR SME SECTOR

Marko Ilić, Veselin Perović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

### Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

**Kratak sadržaj -** *Zadatak ovog rada jeste da se prikaže značaj pogranične spoljnotrgovinske politike koja se odvija između Republike Srbije i Bosne i Hercegovine. Takođe, kako bi se na što celovitiji način sagledali ovi elementi, predstavljene su teorijske osnove oblasti spoljne politike sa akcentom na uvozne i izvozne elemente. Osim toga, značajan deo je posvećen sektoru malih i srednjih preduzeća, jer su ova vrsta preduzeća predmet analize ovog rada.*

**Abstract –** *The main aim of this work is to present importance of local border import and export activities for SME sector between Republic of Serbia and Bosnia and Herzegovina. Also, this paperwork consist theoretical issues in that field. SMEs sector is very important for trade activities and that is a main subject of this paperwork.*

**Ključne reči:** Spoljna trgovina, Izvozni posao, Uvozni posao

### 1. UVOD

Predmet istraživanja ovog rada je proces realizacije izvoznog i uvoznog posla kroz njegove suštinske elemente i aktivnosti, i prikaz spoljnotrgovinskog poslovanja, kao jednog od načina obavljanja poslova u savremenom poslovnom svetu. Rad je podeljen na pet većih celina, odnosno poglavlja, uključujući prikaz izvoznog i uvoznog posla kroz praktičan primer i zaključna razmatranja autora rada.

Cilj analize ovog rada je da predovi značaj uvoza i izvoza kao osnovnih pokazatelja uspešnosti spoljnotrgovinskog poslovanja jedne zemlje. Akcenat u ovom radu će biti na malogranični uvoz i izvoz malih i srednjih preduzeća.

### 2. SPOLJNA TRGOVINA

Spoljna trgovina je svaki oblik trgovine, ekonomski aktivnosti, ugovora, transakcije i druge aktivnosti koja podrazumjeva kretanje robe, drugih materijalnih i nematerijalnih stvari i svojinskih prava, kao i usluga, koji se obavlja između teritorije Republike i država, odnosno teritorija izvan teritorije Republike.

### NAPOMENA:

Ovaj rad nastao je iz rada čiji mentor je bio prof. dr Veselin Perović.

Spoljna trgovina predstavlja promet roba, usluga i prava u kome se razmena obavlja između subjekata raznih zemalja tako što predmet kupoprodaje prelazi carinsku liniju i teritoriju zemlje prodavca (izvoz) ili zemlje kupca (uvoz), a na osnovu zaključenih spoljnotrgovinskih ugovora.

Uloga, značaj i osnovni zadaci spoljne trgovine:

- Spoljna trgovina omogućava da se na spoljna tržišta plasiraju viškovi i kupe, tj. popune manjkovi u robi, uslugama, novcu, kapitalu, tehnologiji i sl.;
- Spoljna trgovina omogućava postizanje povoljnijih uslova razmene (cena) nego ako se prodaje samo na domaćem tržištu;
- Spoljna trgovina dopunjuje assortiman proizvoda i usluga i omogućuje kvalitetnije zadovoljenje ljudskih potreba - proizvodnji potrošačkih;
- Spoljna trgovina usmerava proizvođače na primenu svetskih standarda i kriterijuma u proizvodnji i na primenu savremenih tehnologija;
- Spoljna trgovina omogućava stalnu komunikaciju sa svetom, koja je od opštег pozitivnog uticaja na obuku kadrova, i proširivanje znanja kroz upoznavanje kultura i običaja drugih naroda i zemalja. [1]

### 3. UVOZ I IZVOZ KAO OSNOVNI ELEMENTI SPOLJNOTRGOVINSKOG POSLOVANJA

Izvoz je klasična strategija nastupa na inostranim tržištima putem prodaje proizvoda i usluga na tržištima izvan nacionalnog. Prodaja, prevoz, osiguranje u prevozu i plaćanje posebno su regularni, jer je kupac u drugoj državi. Proizvodi se moraju registrovati na carini pri izlazu iz domaće zemlje i pri ulazu u odredišnu zemlju.

Izvoz robe predstavlja redovni spoljnotrgovinski posao u kome domaći rezidenti prodaju robu investicionom kupcu i prilikom obavljanja ovog posla roba prelazi iz domaćeg carinskog područja u carinsko područje kupca. Domaći rezidenti naplaćuju obavljanje ovog posla sredstvima međunarodne likvidnosti koje unose u zemlju u skladu sa domaćim zakonskim propisima.

Za razliku od izvoza, uvoz se javlja u funkciji podmirivanja potreba domaćeg stanovništva i domaće privrede robom i uslugama kojih na domaćem tržištu nema ili ih nema u dovoljnim količinama. Te se potrebe podmiruju kupovinom, odnosno uvozom tih proizvoda i poljoprivrednih usluga iz drugih zemalja, vodeći računa da se uvozne transakcije obave na najekonomičniji način, da se te kupovine obave pod najpovoljnijim uslovima i sa

što manje ulaganja deviznih sredstava potrebnih za plaćanje takvih uvoznih transakcija. Sa stajališta zemlje uvoz se javlja kao ekonomska nužnost u svrhu ostvarivanja ciljeva ukupnog privrednog razvoja te osiguranja ravnomerne javne, proizvodne i široke potrošnje.

Uvoz je, sa stajališta države, važan činilac u ostvarivanju ciljeva dugoročne ekonomske politike zemlje, njenog razvitka te zaštite interesa domaće privrede i stanovništva. Trgovačka će preduzeća uvoziti samo onda ako im se uvoz isplati.

Dakle, trgovačko će preduzeće uvoziti sve vrste roba i usluga čijim se uvozom može ostvariti cilj poslovanja. Proizvođačka preduzeća uvoze onda kada potrebnu robu ne mogu nabaviti na domaćem tržištu ili je uvozna roba jeftinija i kvalitetnija od istovrsne ili slične domaće robe.

[2]

Redovni posao uvoza predstavlja transakciju u kojoj domaći rezident kupuje robu od inostranog prodavca, uvozi je u carinsko područje zemlje kupca i za nju plaća cenu inostranom prodavcu u sredstvima međunarodne likvidnosti preko ovlašćenih banaka.

#### **4. MALA I SREDNJA PREDUZEĆA KAO BITNI ČINIOCI PRIVREDNOG RAZVOJA**

Mala i srednja preduzeća predstavljaju okosnicu razvoja privrede, kako razvijenih zemalja, tako i zemalja u razvoju.

Da bi opstala na tržištu, ova preduzeća moraju stalno graditi nove konkurentске prednosti. Te prednosti se mogu graditi unutar samih preduzeća, ali i kroz saradnju i povezivanje između njih. [3]

Jedan od načina podizanja efektivnosti poslovanja i efikasnosti razvoja malih i srednjih preduzeća, a time i njihove konkurentnosti i konkurentnosti ukupne privrede, jeste stimulisanje razvoja klastera.

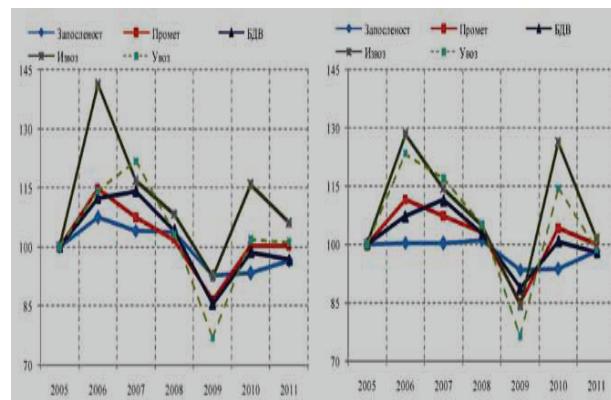
Takav način povezivanja preduzeća, posebno u oblasti industrije (kao prve među jednakim delatnostima u oblasti materijalne proizvodnje), doprinosi ne samo skladnjem regionalnom razvoju privrede, već predstavlja ključ ukupnog ekonomskog razvoja.

Naročito su industrijski klasteri, poslednjih decenija, u centru pažnje ne samo stručnih krugova, već i kreatora ekonomske politike, u smislu kreiranja programa za unapređenje ekonomskog razvoja i konkurentnosti nacionalnih ekonomija.

U 2011. godini od ukupno 319.802 preduzeća, preduzetnički sektor čini 99,8% (319.304 preduzeća). Sektor MSPP generiše 65,3% zaposlenih (786.873), 65,5% prometa (5.200 mlrd. dinara), 55,2% BDV (878,2 mlrd. dinara) i angažuje 55,7% investicija nefinansijskog sektora u 2011. godini.

Sektor MSPP angažuje 45,1% ukupne zaposlenosti, 51,7% ukupnih investicija, ostvaruje 46,5% izvoza, 52,7% uvoza, generiše 61,7% spoljnotrgovinskog deficit-a privrede Srbije i učestvuje sa oko 33% u BDP Republike.

Posmatrano po veličini, u strukturi sektora MSPP najbrojnija su mikro preduzeća (307.430), dok mala i srednja preduzeća (11.874) dominiraju po svim posmatranim indikatorima (54,4% zaposlenosti, 60,6% prometa, 61,5% BDV, 76,0% izvoza, 74,4% uvoza MSPP). [4]



*Slika 1. Uporedni odnos kretanja MSP sektora i nefinansijskog sektora*

#### **4.1. Nacionalna agencija za razvoj malih i srednjih preduzeća**

Nacionalna agencija za regionalni razvoj je ključni činilac u kreiranju i implementaciji nacionalne politike održivog regionalnog razvoja. Svoju ulogu ona vrši putem predlaganja i realizacije mera podrške, implementacijom razvojnih projekata i pružanjem podrške razvoju partnerstava. U nadležnosti Nacionalne agencije su priprema, sprovođenje i evaluacija razvojnih dokumenata, projekata za unapređenje infrastrukture, razvoj privrednih društava i preduzetništva, akreditacija i koordinacija regionalnih agencija i međunarodna i međuregionalna saradnja. [4]

#### **4.2. Regionalna agencija za razvoj malih i srednjih preduzeća Alma Mons**

Regionalna agencija Alma Mons punu deceniju uspešno posluje na srpskom tržištu. Agencija je osnovana kao društvo sa ograničenom odgovornošću, neprofitnog karaktera.

Strukturu osnivača čini partnerstvo javnog i privatnog sektora odnosno 23 renomirane institucije i organizacije AP Vojvodine.

Agencija je osnovana kao rezultat podrške od strane UNOPS-a, kancelarija UN za projektne usluge u Beogradu, kroz program UNDP (United Nations Development Program) "Grad – Gradu", opštine Modena i Nemačke agencije za tehničku saradnju GTZ. Aktivnosti i usluge Agencije su usmerene ka postojećim i potencijalnim preduzetnicima i malim i srednjim preduzećima u regionu Južne Bačke, kao i lokalnim organima vlasti i javnim institucijama u Regionu. [5]

#### **5. ZNAČAJ I ELEMENTI MALOGRANIČNOG PROMETA**

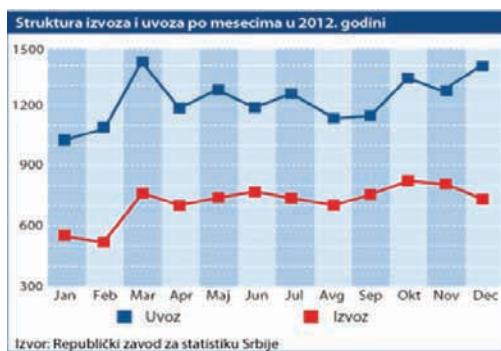
Predmet istraživanja ovog rada baziran je na konceptu utvrđivanja značaja malograničnog prometa sa akcentom na malogranični promet koji se odvija između Republike Srbije i Bosne i Hercegovine.

Malogranični promet vrši se u pograničnom i susednom prekomorskom području u skladu sa ovim zakonom, zaključenim međudržavnim ugovorima i propisima donesenim na osnovu ovog zakona. Pod pograničnim i susednim prekomorskim područjem, u smislu ovog zakona, podrazumeva se područje određeno međudržavnim ugovorom.



**Slika 2.** Uporedni prikaz vrednosti izvoza u 2011. i 2012. godini

Nakon strukturalnog prikaza spoljnotrgovinskih aktivnosti za 2011. i 2012. godinu, sledi I grafički prikaz tih aktivnosti gde se mogu videti prikazane vrednosti date po mesecima. [5]



**Grafik 1.** Grafički prikaz vrednosti izvoza u 2011. i 2012. godini

Na grafikonu se jasno vidi da su vrednosti uvoza bile daleko veće od vrednosti izvoza u 2012. godine, a u martu i decembru su dostigle svoj maksimum kada je u pitanju spoljnotrgovinsko poslovanje.

## 6. PRAKTIČAN PRIMER MALOGRANIČNIH UVOZNIH I IZVOZNIH AKTIVNOSTI PREDUZEĆA „OMEGA PROFEKS”

U narednom felu rada na praktičnom primeru uvozno izvoznih aktivnosti preduzeća „Omega Profeks“.

### 6.1 Podaci o preduzeću

Porodična firma „Omega Profeks“ osnovana je 1991. godine. Kada je ovo preduzeće počelo sa radom osnovna delatnost bila prodaja građevinskog materijala i stolarije. Prateći trendove menja se uslužni program na trgovinu i proizvodnju materijala za uređenje enterijera.

Preduzeće „Omega Profeks“ se nalazi na Šabačkom putu, oko 5 kilometara od centra Loznice, takođe 2004. godine preduzeće se proširuje na Šabačku oblast sa novim prodajnim centrom. Prvo je preduzeće ovog tipa u Podrinjskom okrugu. „Omega Profeks“ raspolaže sa svim neophodnim kapacitetima za sečenje ploča za opremanje enterijera po želji i meri, sa kompletним assortimanom vrsta, boja i dezena ploča. Takođe poseduje kapacitete za proizvodnju sobnih vrata i furniranog medijapana. [4]

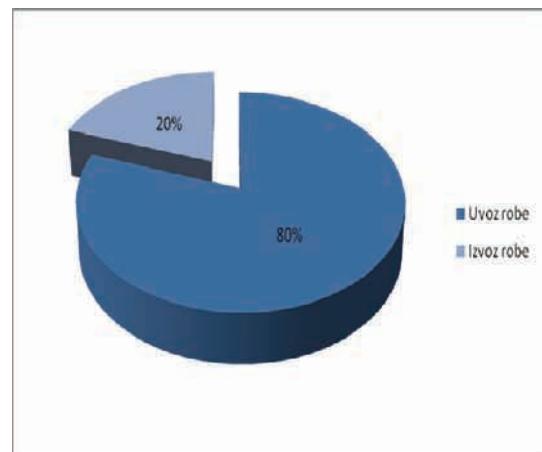
### Delatnost i poslovi koje obavljaju su:

- Trgovina sa drvetom i građevinskim materijalom;
- Trgovina sa metalnom robom, cevima i uređajima za centralno grejanje;
- Proizvodnja rezane grade;
- Proizvodnja furniranih listova, šper ploča, slojevitih ploča;
- Proizvodnja građevinske stolarije i elemenata;
- Proizvodnja ostalih proizvoda od drveta.

Kasnije kako se preduzeće razvijalo vlasnici su osnovali još jedno srođno preduzeće u Bosni i Hercegovini pod nazivom „Mega Sistem“. Preduzeće Mega Sistem je osnovano aprila 1998. godine. Nalazi se na putu između Bijeljine i Zvornika. Ovo preduzeće raspolaže sa 10 000 m<sup>2</sup> poslovnog prostora od koga je preko 3 000 m<sup>2</sup> zatvoreni skladišni prostor. Osnivanjem preduzeća „Mega Sistem“ proširuje se tržište na regiju između Zvornika i Bijeljine u Bosni i Hercegovini.

### 6.2. Spoljnotrgovinsko poslovanje preduzeća

Preduzeće „Omega Profeks“ i „Mega sistem“ funkcionišu po principu međusobnog uvoza i izvoza proizvoda i materijala po potrebi pri čemu se strogo moraju poznavati i poštovati zakoni spoljnotrgovinskog poslovanja u obe zemlje.

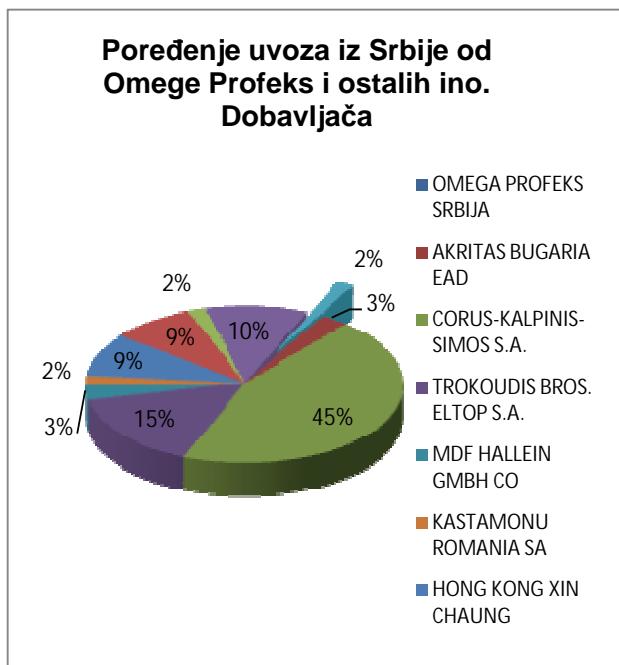


**Slika 3.** Spoljnotrgovinska razmena preduzeća „Mega sistem“

Na datom grafikonu se vidi da preduzeće 80% svog poslovanja bazira na uvozu elemenata iz Srbije, ali i ostalih zemalja.

U nastavku je dat strukturni dijagram spoljnotrgovinskih poslova uvoza preduzeća „Mega sistem“.

Bitno je razumeti da malogranična trgovina čini mali deo poslovanja ovih preduzeća, što jasnije možemo videti na slici ispod.



*Slika 4. Uvozni poslovi preduzeća „Mega sistem“ iz Bosne i Hercegovine u 2012.godini*

Na slici br. 4 možemo videti da je ipak dosta mali procenat robe koju preduzeće "Mega Sistem" uvozi od "Omega Profeks" je svega 2%. Međutim moramo uzeti u obzir da većinu robe koju ovo preduzeće nabavlja prodaje se na veliko tako da je dosta jednostavnije i isplativije za svako preduzeće da direktno uvozi od stranih dobavljača.

## 7. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Uloga i značaj spoljne trgovine ogleda se u omogućavanju da se na spoljna tržišta plasiraju viškovi i kupe manjkovi u robi, uslugama, novcu, kapitalu, tehnologiji, dopunjuje asortiman roba i usluga i omogućuje kvalitetnije zadovoljavanje potreba i proizvodnje i potrošača; omogućuje postizanje povoljnijih uslova razmene cena nego ako se prodaje samo na domaćem tržištu; usmerava proizvođače na primenu svetskih kriterijuma i standarda vrednovanja proizvodnje i tehnološkog progresa; omogućuje stalnu komunikaciju sa svetom, koja pozitivno utiče na kretanje ljudi i kapitala, obuku radne snage i upoznavanje kultura i običaja drugih naroda.

Republika Srbija u proseku plasira 88,2% svog izvoza na tržište Evropske Unije i u zemlje članice CEFTA. Od toga, gotovo polovina izvoza u EU usmerena je na tri zemlje: Italiju, Nemačku i Sloveniju. Sa druge strane, 90% od izvoza u zemlje CEFTA otpada na izvoz u bivše jugoslovenske republike - Bosnu i Hercegovinu, Crnu Goru i Makedoniju. Kao što je navedeno razlog tome jeste gajenje tradicionalnih odnosa sa tržištima bivše SFRJ, kao i niži troškovi transporta usled blizine zemalja.

S obzirom na to da se poslovanje sa Bosnom i Hercegovinom ističe kao veoma značajno, u ovom radu su predstavljeni glavni elementi tog poslovanja. Kada je u pitanju izvoz, Republika Srbija izvozi značajnu količinu materijala, poluproizvoda i gotovih proizvoda na teritoriju BiH, dok uvoz iz ove zemlje nije toliko zastupljen, a razlozi su navedeni u tom delu rada.

Zato je jedan od osnovnih zadataka spoljnotrgovinske politike u narednom periodu usmeravanje domaćih preduzeća na nova tržišta, tzv. razmišljanje „van kutije“. Ovakav način poslovanja ne znači prestanak poslovanja na već postojećim tržištima, već proširenje izvoza na nova tržišta, a čak i povećane domaće proizvodnje ukoliko bi za to postojala potreba.

Na praktičnom primeru malogranične trgovine između preduzeća "Omega Profeks" iz Srbije i "Mega sistem" iz Bosne i Hercegovine uočen je intenzitet saradnje, njegove prednosti i nedostaci. Mnoga preduzeća u pograničnom regionu imaju kompatibilne saradnike iz susednih zemalja i na taj način ostvaruju spoljnotrgovinski promet sa pouzdanim partnerima po nižim troškovima transporta.

## LITERATURA

- [1] Erić, D., Beraha, I., Đuričin, *Finansiranje malih i srednjih preduzeća u Srbiji*, IEN, Beograd, 2012
- [2] Đorđević, B., *Spoljnotrgovinsko poslovanje*, FAM, Zaječar, 2007.
- [3] Pavlek, Z., *Uspešna trgovina*, Beograd, 2008
- [4] Petrović, N. *Spoljnotrgovinsko poslovanje*, Beograd, 2009
- [5] <http://narr.gov.rs>
- [5] [www.seipa.gov.rs](http://www.seipa.gov.rs)

## Kratka biografija:



**Marko Ilić**, rođen je u Loznici 1988. godine. Osnovnu i srednju ekonomsku školu završio je u Loznici. Diplomski-master rad na Fakultetu Tehničkih nauka iz oblasti Međunarodno poslovanje, odbranio je 2013. godine



**Veselin Perović** rođen je u Peći. Doktorirao je na Fakultetu Tehničkih Nauka. Oblast njegovog profesionalnog interesovanja: međunarodno poslovanje, kontroling i finansijski menadžment.



## ULOGA I ZNAČAJ CARINE ZA POSLOVANJE SPOLJNOTRGOVINSKIH PREDUZEĆA THE ROLE AND IMPORTANCE OF CUSTOMS FOR BUSINESS PURPOSES OF FOREIGN TRADE COMPANIES

Biljana Boljanović, Veselin Perović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast: INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I  
MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj:** U diplomskom master radu, analizirana je uloga i značaj carine kao jedinog instrumenta u odvijanju robne razmene sa svetom, koji se priznaje kao moguća zaštita domaće proizvodnje od negativnog uticaja svetskog tržišta. Praktičan primer obuhvata analizu i prikaz uvoznog posla međunarodne špedicije zaključen između špeditorskog preduzeća „Centrošped“ i preduzeća „GamaBelt“.

**Abstract:** This graduate masters paper focuses on the analysis of role and importance of customs as the sole instrument in enabling trade with the rest of the world, acclaimed as the possible means of protection of domestic production from negative impacts of the world market.

The practical example encompasses analysis and review of import business of international shipping signed between shipping company Centrosped and shipping company GamaBelt.

**Ključne reči:** Međunarodno poslovanje, pojam i značaj spoljne trgovine, uloga i vrste carine, „Incoterms 2010“ klauzula.

### 1. UVOD

Cilj istraživanja u ovom radu jeste da se na sažet i jasan način analizira pojam i značaj carine kao neizostavne institucije prilikom obavljanja spoljnotrgovinskog posla. Teoretska podloga u ovom radu predstavlja samo oslonac na koji se nastavlja dalje istraživanje i gde je cilj da se, pošto se objasne značajni i ključni pojmovi, njihov značaj i praktično prikaže. Koliki je značaj carine, šta njeni postojanje znači za određenu državu, koji su njeni efekti i osnovne funkcije kao i kako se carinjenje robe sprovodi u praksi, ukratko jeste cilj ovog rada. Rad je podeljen na ukupno šest poglavljja, koja objedinjuju i zaključna razmatranja autora, priloge kao i literaturu. U okviru poglavlja o pojmu soljne trgovine, dat je prikaz spoljnotrgovinskog odnosa Republike Srbije sa inostranstvom.

Posebna pažnja prilikom izrade rada posvećena je praktičnom primeru gde će se analizirati primer jednog uvoznog posla ugovorenog između špeditorskog preduzeća i uvoznika.

### NAPOMENA:

Ovaj rad je proistekao iz master rada, čiji je mentor prof. dr Veselin Perović.

### 2. POJAM, ZNAČAJ I KARAKTERISTIKE SPOLJNE TRGOVINE

Svaka zemlja ima svoj sistem ekonomskih odnosa sa inostranstvom, u čijoj osnovi je spoljnotrgovinski sistem. Spoljna trgovina predstavlja trgovinu koja se odvija između rezidenata jedne zemlje i rezidenata svih drugih zemalja iz čega se može zaključiti da je ona podsistem velikog sistema međunarodne trgovine.

Uopšteno, pod pojmom spoljne trgovine podrazumevaju se svi oblici ekonomske saradnje jedne zemlje sa inostranstvom. Pri tom u užem smislu spoljna trgovina obuhvata promet roba i usluga koje jedna zemlja obavi sa inostranstvom. Dok se u teorijskom smislu pod pojmom spoljna trgovina podrazumeva: organizovana razmena dobara između pojedinih članova svetske privrede po načinima celishodnosti i ekonomičnosti. Ukratko trgovina se definiše kao organizovani i razvijeni vid robne razmene. Zavisnost privrede od spoljne trgovine najčešće se procjenjuje na osnovu sledećih pokazatelja:

- 1) učešće uvoza i izvoza u nacionalnom dohotku
- 2) robna struktura izvoza i uvoza
- 3) geografska opredijeljenost izvoza i uvoza
- 4) značaj domaćeg izvoza i uvoza u svjetskoj trgovini.

Spoljna trgovina omogućava postizanje povoljnih uslova razmene (cena), nego ako se kupuje na domaćem tržištu. Takođe jedna od bitnih uloga spoljne trgovine jeste da dopunjuje assortiman proizvoda i usluga i omogućuje kvalitetnije zadovoljenje ljudskih potreba – proizvodnih i potrošačkih.

#### 2.1. Poslovi uvoza i izvoza

Poslovi uvoza nisu na isti način organizovani, pre svega zavise od više faktora kao što su: veličina radne organizacije, obim i struktura poslova, koncepcija razvoja i slično. Poslovi uvoza odnose se na grupisanje određene vrste poslova kojima se sektor, poslovničica bavi i može se izvršiti na sledeći način: dostavljanje ponude, zaključivanje ugovora o proveravanju poslova međunarodnom špediteru, dispozicija, povlastice prevoznika, zbirni promet, osiguranje, carinjenje, prihvat i predaja robe, uskladištenje robe, obračun troškova, fakturisanje, sređivanje dokumenata i zaključivanje pozicije [1].

Poslovi međunarodne špedicije, vezani za izvoz, mogu biti organizovani na više načina: poslovi prema vrsti robe, poslovi prema određenim zemljama i regionima, prema komitentima, što je i najčešće slučaj.

Glavni objekti koji se pojavljuju u poslovima izvoza međunarodne špedicije su: nalogodavac (izvoznik),

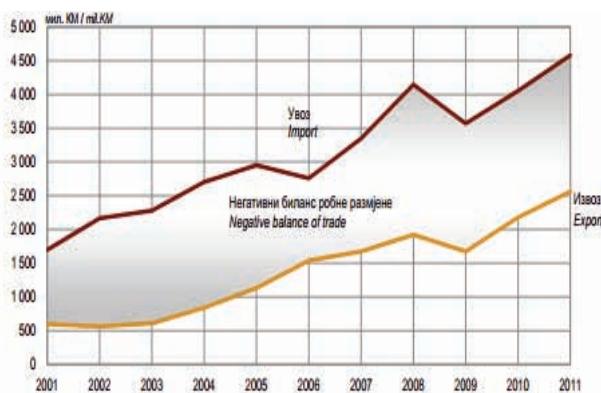
špediter, često i proizvođač (vlasnik robe) i krajnji korisnik u inostranstvu.

Za poslove izvoza vezani su sledeći poslovi: dostavljanje ponude, zaključivanje ugovora o proveravanju poslova međunarodnom špediteru, dispozicija, ispostavljanje prevoznih isprava, organizovanje opreme, carinjenje, osiguranje, zbirni promet, špeditorska potvrda, obračun troškova i fakturisanje, sređivanje dokumenata i zaključivanje pozicije.

## 2.2. Učesnici i dokumenta u spoljnotrgovinskom poslovanju

Sve učesnike u spoljnotrgovinskim poslovima možemo podeliti na dve velike grupe: direktnе (neposredne) učesnike u spoljnotrgovinskom poslu i logističku podršku koju čine indirektni (posredni) učesnici u spoljnotrgovinskom poslu [2]. U neposredne (direktnе) učesnike spadaju sva pravna lica koja ispunе zakonske uslove i registruju se za bavljenje spoljnotrgovinskim poslovima. To su firme u privatnom, državnom, mešovitom i zadružnom vlasništvu, dok se spoljnotrgovinske firme javljaju u svim formama organizovanja preduzeća, kao jednopersonalne i porodične firme, ortačka društva, komanditna društva, akcionarska i društva sa ograničenom odgovornošću. Od velike važnosti je potrebno spomenuti koja se to dokumenta koriste u spoljnotrgovinskom poslu, između ostalog i zbog praktičnog primera da bi se stvorila teoretska podloga. Javljuju se brojni dokumenti koje formiraju učesnici spoljnotrgovinskog posla ili institucije angažovane u izvršavanju spoljnotrgovinskog posla. Uobičajeno je da se dokumenti u spoljnotrgovinskom poslovanju svrstavaju u: 1) robne dokumente, 2) uverenja o robi, 3) dokumente o osiguranju robe, 4) transportne dokumente, i 5) carinske dokumente.

## 2.3. Spoljnotrgovinska razmena Republike Srpske



Slika 1. Bilans robne razmene sa inostranstvom u periodu od 2001.godine do 2011. godine

Na osnovu Slike 1. može se zaključiti da je iz godine u godinu vrednost izvoza sve veća, ali i takođe za isti taj period i vrednost uvoza raste, što za posledicu ima negativan bilans robne razmene. Za posmatrani period nije se desilo da je vrednost izvoza veća od uvoza, a kako podaci pokazuju vrednost uvoza duplo je veća od izvoza u većini slučajeva, a to naročito dolazi do izražaja od 2010.godine kada se drastično povećava izvoz a sa njim

uporedo za duplo veću vrednost i uvoz. U periodu januar-decembar 2012. godine obim robne razmene Republike Srpske sa inostranstvom je 6 861 881 000 KM, od čega se na izvoz odnosilo 2 374 338 000 KM, a na uvoz 4 487 543 000 KM.

Spoljnotrgovinski deficit u periodu januar-decembar 2012. godine iznosio je 2 113 205 000 KM, dok je pokrivenost uvoza izvozom bila 52,9%. Izvoz u periodu januar-decembar 2011. godine smanjen je za 7,3 % u odnosu na isti period 2011. godine, dok je uvoz smanjen za 2,0 %. Izvor podataka za statistiku spoljne trgovine je Jedinstvena carinska deklaracija o izvozu i uvozu robe. Republički zavod za statistiku preuzima podatke, razvrstane prema jedinstvenom identifikacionom broju pravnih subjekata Republike Srpske, od Uprave za indirektno oporezivanje BiH i dalje ih statistički kontroliše i obrađuje.

Kao osnovni razlozi loše spoljnotrgovinske situacije RS sa inostranstvom mogu se navesti činjenice kao što su to da je veći uvoz od izvoza, zatim politička situacija u zemlji, koju između ostalog karakteriše i postojanje velike stope nezaposlenosti, kao i činjenica da privreda iz godine u godinu stagnira i nema rastući trend. Izumiranjem i prestankom privrede i domaćeg tržišta, zemlja nema polazne osnove da povećava izvoz i time jača svoju ekonomsku situaciju. Takođe značajan faktor koji utiče na spoljnotrgovinsku situaciju jeste i ekonomska kriza koja je postala opšte poznati globalni problem.

## 3. ULOGA CARINE I NJEN ISTORIJSKI RAZVOJ

Robna razmena se odvija po određenim zakonitostima koje vladaju na svetskom tržištu, bez obzira na ostvareni nivo produktivnosti u proizvodnji. Putem svetskog tržišta ostvaruje se prometni proces gde se upoređuju sve različitosti u uslovima privredovanja na domaćem tržištu.

Jedini instrument u odvijanju robne razmene sa svetom, koji se priznaje kao moguća zaštita domaće proizvodnje od negativnog uticaja svetskog tržišta je carina.

Dakle, carina je dažbina koja se naplaćuje za robu koja se uvozi, izvozi ili prevozi preko određenog carinskog prostora. Nastala je kao dažbina koju su naplaćivali vladari. Spada u grupu posrednih poreza. Ima fiskalni karakter, tj. predstavlja instrument za ubiranje javnih prihoda. To je i osnovna funkcija carine a pored toga carina ima i zaštitnu funkciju. Naime, opterećenjem uvoznih roba visokom carinskom dažbinom, stvara se prostor za razvoj domaće proizvodnje, tj. razvoj pojedinih privrednih grana.[3] Argumenti za uvođenje carina mogu biti sledeći: zaštita visine nadnica a time i standarda života zemlje uvoznice; težnja za povećanjem zaposlenosti radne snage zemlje uvoznice (npr. visokim carinama želi se stimulisati pojave novih grana industrije); zaštita domaćeg tržišta za domaćeg proizvođača (konceptacija da tržište treba dati „svom“ proizvođaču); zaštita domaće industrije; diverzifikacija i ekonomska stabilnost (vezuje se za argument o zaštiti domaće industrije); upotreba carine u cilju izjednačavanja troškova proizvodnje inostranog i domaćeg proizvođača; carinskom politikom treba sprečavati damping (svaka prodaja robe u inostranstvu ispod njene cene na domaćem tržištu) [4].

### **3.1. Vrste carina i njen efekat**

Carine se dele prema: 1) funkciji ili cilju zbog kojih se uvođe; 2) prema pravcu kretanja robe; 3) prema načinu utvrđivanja ili propisivanja; 4) prema načinu izračunate osnovice; 5) prema ekonomsko političkom dejstvu.

Plaćanjem carine vrši se ograničavanje uvoza prema intezitetu zaštite predviđene carinskom tarifom a povećava se domaća tražnja koja se pretežno usmerava prema proizvodima domaćeg porekla. Efekat carine na uvoz ostvaruje se pod uslovom da postoji domaća proizvodnja robe koja je predmet uvoza. Smanjenje tražnje za uvoznom robom čiji je plasman usporen carinskim ograničenjima posebno ako su u pitanju velika potrošnja područja, povratno utiče na smanjenje potrošnje, a time i na pad cena na svetskom tržištu, jer se cenovna konkurenca formira na nižem nivou.

Cilj uvođenja zaštitne carine jeste stvaranje povoljnijih uslova privređivanja za određene privredne grane, grupacije i proizvode koji predstavljaju strateški interes razvoja zemlje. Troškovi proizvodnje koji su zbog nivoa produktivnosti viši od svetskih, kompenziraju se visinom carine na uvoz. Sve ovo pod uslovom da je politika zaštite domaćeg ekonomskog prostora adekvatno data, odnosno da se obezbeđuje racionalna carinska zaštita.

U međunarodnoj robnoj razmeni, uticaj carine na cene na domaćem tržištu je istovetan sa devalvacijom. Naime, za iznos carine uvećava se cenovna inflacija, jer se povećavaju cene uvozne robe, a izvozne cene ostaju nepromenjene, jer su već dobro realan izvozni cenovni paritet. Iznos uvećanih carina na uvoz robe čini dodatnu unutrašnju potrošnju, odnosno povećanu masu cena robe.

### **3.2. Postupak obračuna i naplate carine i carinskih dažbina**

Carina se može obračunati i naplatiti po: uvoznoj JCI, priznanci o plaćenoj carini i drugim dažbinama, obračun uvoznih dažbina za robu koju putnici sa sobom nose i rešenju carinarnica.

Iznos carine za robu za koju je nastala obaveza plaćanja carine, utvrđuje se prema stanju robe i po propisima koji važe na dan konačnog carinjenja robe.

Za robu koja se uvozi u carinsko područje carina se obračunava od carinske osnovice po stopama koje su propisane zakonom o carinskoj tarifi.

Carinska tarifa obuhvata nomenklaturu roba koja se zasniva na harmonizovanom sistemu i kombinovanoj nomenklaturi koja se koristi u Evropskoj Uniji, carinske stope i druge dažbine koje se primenjuju na robe obuhvaćene nomenklaturom, preferencijalne tarifne mere sadržane u sporazumima koje je određena država zaključila sa određenim zemljama ili grupama zemalja kao i tarifni aneks- tarifne kvote propisane Zakonom o carinskoj tarifi. Radi izračunavanja carine može se upotrebiti formula za procentni račun od sto:

$$Ca = CO * c / 100$$

Gde je:

Ca – iznos carine, CO – carinska osnovica, c – carinska stopa

(Simboli u formuli procentnog računa „od sto“, prilagođeni su carinskim nazivima).

### **4. Incoterms 2010 klauzula – pojam i primena**

Reč Incoterms nastala je od skraćenog naziva na engleskom jeziku International (IN) Commercial (CO) Terms (Terms), što u prevodu znači međunarodna pravila za tumačenje trgovinskih termina. Osnovna svrha i cilj Incotermsa jeste da osigura prodavcu i kupcu primerno regulisanje pravnih i ekonomskih odnosa kako bi prilikom nastanka obaveza isključili nesporazume i pogrešno tumačenje odredbi iz ugovora. Pravila Incotermsa određuju koja strana kupoprodajnog ugovora ima obavezu organizovati prevoz ili osiguranje, kada prodavac isporučuje robu kupcu i koja je strana odgovorna za koje troškove. Međutim pravila Incotermsa ne govore ništa o ceni koju treba platiti ili o načinu plaćanja. Ona se ne odnose na pitanje prenosa vlasništva nad robom, niti na posledice povrede ugovora. Prema verziji još od 1990. godine termini su razvrstani u četiri kategorije:

I Prva počinje sa terminom „E“ (Ex Works) kad prodavac stavlja robu na raspolaganje kupcu u svojim prostorijama;

II Druga grupa počinje sa terminom „F“ (FCA, FAS i FOB) kada je prodavac dužan da isporuči robu prevozniku kojeg je imenovao kupac;

III Termin „C“ znači da je prodavac dužan da ugovori prevoz, ali bez preuzimanja rizika za gubitak ili oštećenje robe ili za dopunske troškove zbog događaja nastalih posle otpreme (CFR, CIF, CPT i CIP);

IV Termin „D“ znači da je prodavac dužan da snosi sve troškove i rizike vezane za dopremanje robe do skladišta (DAF, DES, DEQ, DDU i DDP).[5]

Najznačajnije razlike između Incoterms 2010 i Incoterms 2000 je:

- Incotermsom 2000 bilo je propisano 13 termina, dok je Incotermsom 2010 propisano 11 termina, gde je svaki definisan skraćenicom od tri slova. Najveće promene desile su se u grupi D, i to na način što su brisani pariteti DDU, DAF, DES i DEQ, a dodati su novi pariteti DAT (Delivery at terminal – isporučeno terminal) i DAP (Delivery at place-isporučeno na mestu).

### **5. PRAKTIČAN PRIMER UVOZNOG POSLA PREDUZEĆA „RUDNIK I TE GACKO“ I ŠPEDITERSKOG PREDUZEĆA „CENTROŠPED“**

Ovaj praktičan primer ima za cilj da utvrdi kako se praktično odvija konkretni postupak, koja se dokumenta koriste kao i koji akteri učestvuju u njegovoj realizaciji. Nakon zaključenog kupoprodajnog ugovora čiji je predmet „Nabavka gumenih fleksibilnih creva za potisni cevovod pumpi“ između preduzeća Rudnik i Te Gacko kao uvoznika i „Gama Belt“ Beograd kao izvoznika, potrebno je isti realizovati, u skladu sa navedenim stawkama i po propisima. Ugovorenata roba će biti isporučena po paritetu DAP. Pre nego što prodata roba izade iz zemlje potrebno je prethodno izvršiti izvozno carinjenje, koje se sastoji od toga da preduzeće „Gama Belt“ takođe daje ovlaštenje svom špediteru koji podnosi dokumentaciju, da ga zastupa kod ovlaštene carinske ispostave. Špediter zatim vrši prijavljivanje robe za izvozno carinjenje putem carinske prijave za izvoz robe (jedinstvena carinska isprava).

Nakon carinjenja u izvoznoj carinskoj ispostavi roba se pregleda i plombira. Kada roba stigne na granični prelaz

koji pripada carini BiH, vozač kamona se sa dokumentacijom javlja ovlaštenom špediteru, „Centrošped“, koji ima obavezu da sastavi prijavu za uvoz i prevoz robe i skupa sa ostalom pratećom dokumentacijom prijavu predaje carini na graničnom prelazu. Da bi carina obezbedila plaćanje carinskih dažbina koje izvršava preduzeće „Centrošped“ ona zadužuje bankovnu garanciju špeditera za ukupan iznos dažbina. Špediter je dužan da u roku od 8 dana uplati carinske dažbine. Vozač kamiona dokumenta predaje špediteru, a vozilo sa robom predaje u carinski terminal radi stavljanja robe pod carinski nadzor. Carinski radnik u nadzoru nad robom skupa sa ovlaštenim špediterom ide u terminal, utvrđuje da je roba stigla na vreme, na navedenom vozilu da carinska obeležja nisu oštećena, vraća se u ispostavu i putem računara i zavođenjem u knjigu potvrđuje prijem robe. Ako je špediteru potrebno da izuzme određenu dokumentaciju iz robe ili utvrdi tačne podatke za neku od roba podnosi zahtev za prethodni pregled robe. Carinska ispostava donosi rješenje i pregled se završava. Kada ispostava potvrđi prijem robe putem računara, referent na graničnom prelazu oslobađa bankovnu garanciju špeditera za iznos dažbina po prijavi.

Kada špediter doneše dokaz o uplati dažbina predaje mu se njegov set JCI (jedinstvene carinske isprave), a na primerak za carinu se upisuje broj pod kojim je proknjižena uplata u računskom centru. Dokumenta se posle odlažu u fasciklu i arhiviraju. Ako je pregled robe u redu, carinik na pregledu robe potpisuje dokumenta i dozvoljava da roba može izaći iz terminala.

Dokumenta koja su priložena uz rad i bez kojih ne može da se obavi proces carinjenja jesu: ugovor o nabavci robe, dispozicija, obrazac EUR1, tovarni list, jedinstvena carinska isprava, fakture, ugovor o obavljanju špeditorskih usluga.

## 6. ZAKLJUČAK

Izvršena je analiza spoljnotrgovinskog prometa Republike Srpske sa inostranstvom gde se dolazi do sledećih zaključaka: U periodu od 2001. do 2011. godine može se zaključiti da je iz godine u godinu vrednost izvoza sve veća, ali i takođe za isti taj period i vrednost uvoza raste, što za posledicu ima negativan bilans robne razmene.

U 2012. godini najveći obim razmjene ostvaren je sa Rusijom 1 169 374 KM, gde se na uvoz odnosi čak 1 165 178 KM. Energenti predstavljaju između 70-80% srpskog uvoza iz Rusije, što predstavlja najveći deficit. Druga po redu jeste Srbija kao zemlja sa kojom je Republika Srpska imala 1 141 136 KM obima robne razmene. Izumiranjem i prestankom privrede i domaćeg tržišta, zemlja nema polazne osnove da povećava izvoz i time jača svoju ekonomsku situaciju.

Takođe značajan faktor koji utiče na spoljnotrgovinsku situaciju jeste i ekonomska kriza koja je postala opšte poznati globalni problem. Što se praktičnog dela rada tiče, na primeru jednog uvozognog posla između preduzeća „RiTE“ Gacko i „Gamabelt“ Beograd, prikazana je uloga i značaj špedicije kao posrednika, u ovom slučaju preduzeća „Centrošped“.

Kolika je važnost špedicije u spoljnotrgovinskom poslovanju, govori činjenica da se preko 90% spoljnotrgovinskog prometa obavlja preko međunarodne špedicije.

## 7. LITERATURA:

- [1] Adamović, Lj.: *Teorija međunarodne trgovine*, Beograd, 1971.
- Marović, B., *Osiguranje i špedicija*, Zrenjanin, 2006.
- [2] Kozomora, J., *Spoljna trgovina i spoljnotrgovinsko poslovanje*, Beograd, 2005.
- [3] Sejmenović, J., *Javni prihodi, utvrđivanje i naplata*, Banja Luka, 2006.
- [4] [www.mfin.rs/INCOTERMS](http://www.mfin.rs/INCOTERMS)

## Kratka biografija:



**Biljana Boljanović** rođena je u Mostaru 1988. godine. Osnovnu i srednju školu završila je u Gacku, a 2007. godine upisala Fakultet Tehničkih Nauka, smer Industrijsko inženjerstvo i inženjerski menadžment. Osnovne akademiske studije završila je 2011. godine. Diplomski-master rad na Fakultetu Tehničkih nauka iz oblasti Međunarodno poslovanje, odbranila je 2013. godine.



**Veselin Perović** rođen je u Peći. Doktorirao je na Fakultetu Tehničkih Nauka. Oblast njegovog profesionalnog interesovanja: međunarodno poslovanje, kontroling i finansijski menadžment.



## DIZAJNIRANJE PREDUZETNIČKOG POSLOVNOG PLANA

### DESIGNING AN ENTREPRENEURIAL BUSINESS PLAN

Milijana Šikman, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

#### Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

**Kratak sadržaj** – *Poslovni plan je dokument koji obrađuje dati projekat osnivanja novog preduzeća - poslovnog poduhvata, investiranja u postojećem preduzeću. Nameđen je samom preduzeću, eksternim subjektima i grupama, državnim i drugim organima. Poslovni plan mora biti kreiran u skladu sa mogućnostima investitora, detaljno razrađen i mora obuhvatati sve elemente poslovnog plana. Njegov cilj je realizacija preduzetničke ideje i dokazivanje profitabilnosti projekta.*

**Abstract** – *A business plan is a document that deals with the establishment of a new project to give businesses - business enterprise, investing in an existing company. It is designed for the company, external parties and groups, state and other agencies. The business plan must be designed in accordance with the possibilities of investors, an elaborate and must include all elements of the business plan. His goal is the realization of entrepreneurial ideas and demonstrate the profitability of the project.*

**Ključne reči** – *Poslovni plan, investitor, poslovni poduhvat, preuzetnik*

#### 1. UVOD

Svuda u svijetu, sve veći broj ljudi uspijeva da ostvari svoje snove kroz sopstveni biznis. Mada je nivo preduzetničke aktivnosti malo opao, razvoj preduzetništva i dalje predstavlja jedan od najznačajnijih trendova u svijetu. Preduzetništvo je djelatnost usmjerena na ostvarivanje profita na tržištu, zasnovana na stalnim promjenama i spremnosti da se preuzme rizik.

Preuzetnik je fizičko lice koje je registrovalo i koje, radi sticanja dobiti, u vidu zanimanja obavlja zakonom dozvoljene djelatnosti. Cilj svakog potencijalnog preuzetnika treba da bude pronalaženje posla koji će na najbolji način da poveže njegovo znanje, iskustvo, potencijale, interes i buduća očekivanja od bavljenja preduzetništvom sa potrebama tržišta.

Cilj je biti korak ispred konkurenциje, odnosno biti drugačiji od drugih. Jedan od ključnih razloga neuspjeha mnogih preduzeća je to što 75% preuzetnika započinje svoj posao bez prethodne provjere tržišta i testiranja tražnje, odnosno interesovanjem za odredjenim proizvodom odnosno uslugom. Poslovni ili biznis plan jedna je od najpopularnijih kategorija menadžmenta u našoj privredi u poslednje dve godine.

Tako, poslovni plan postaje osnovni alat u obezbeđenju finansijskih sredstava. Poslovni ili biznis plan jeste

planski dokument u kome se precizira pravac buduće poslovne akcije [1].

#### 2. POJAM I ZNAČAJ POSLOVNOG PLANA

Poslovni plan predstavlja pisani rezime planiranih aktivnosti preduzeća u vezi sa konkretnim ciljom. Poslovni plan pokazuje dosadašnji razvoj, analizu izvodljivosti nameravanog projekta, osnovnu ideju, scenarije, prepostavke, projekcije likvidnosti, neto sadašnju vrijednost kao i viziju preduzeća.

Svrha adekvatno pripremljenog poslovnog plana jeste da menadžmentu preduzeća posluži kao strategijski putokaz u procesu upravljanja i donošenja značajnih strategijskih odluka, da investitorima pruži realnu sliku o vrijednosti projekta, da pomaže da se identificuje tržište, da se odredi prelomna tačka rentabiliteta, da podstiče identifikovanje odstupanja ostvarenih poslovnih performansi u odnosu na definisane ciljeve, pomaže da se identificuje broj potrebnih radnika, terminski plan zapošljavanja i potrebne kvalifikacije, smanjuje vrijeme potrebito da potencijalni investitor odluci da li će realizovati ili odbaciti predloženi projekat, pomaže da se izabere optimalna veličina i lokacija preduzeća [2].

Izradi formalnog poslovnog plana prethodi preliminarno istraživanje čija je svrha da se donese odluka o tome da li treba ući u konkretni poslovni poduhvat. Ako taj poslovni poduhvat predstavlja osnivanje novog preduzeća onda prije bilo kakvih drugih istraživanja budući preuzetnik treba definitivno da rasčisti sa sobom da li je spreman i sposoban da se upusti u tako značajni poduhvat kao što je osnivanje sopstvenog preduzeća.

Minimiziranje rizika neuspjeha podrazumjeva znanje, poslovno iskustvo i niz vještina preuzetnika. Stoga je neophodno da preuzetnik prije donošenja odluke o osnivanju sopstvenog preduzeća razmotri svoje jake (prednosti) i slabe (mane) strane, a naročito u pogledu poslovnog iskustva, obrazovanja i ličnih želja [3].

##### 2.1 Struktura poslovnog plana

Poslovni plan ima opšte prihvaćenu formu i odredjenu sadržinu po sastavnim delovima. Kod postojećih preduzeća koja pristupaju izradi poslovnog plana gdje osnovna svrha nije privlačenje eksternih izvora finansiranja, pretpostavka za izradu poslovnog plana je postojanje strateškog plana preduzeća.

Strateški plan preduzeća obuhvata viziju i misiju preduzeća, njegove ciljeve, kao i osnovne strateške pravce koje će preduzeće slediti u realizaciji postavljenih ciljeva. U tom slučaju, plan je najčešće godišnji plan poslovanja koji je konzistentan sa strateškim planom.

#### NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je dr Slavica Mitrović, docent.

Naslovna strana identificuje projekt, primaće projekta (tj. banku, investicioni fond i sl.), odgovorno lice, kao i ime, adresu i telefonski broj kontakt osobe.

*Sadržaj podrazumjeva:* [4]

- Rezime poslovnog plana
- Analiza razvojnih sposobnosti preduzetnika
- Analiza prodajnog tržišta
- Tehnološko-tehnička analiza
- Analiza nabavnog tržišta
- Finansijska analiza
- Finansijska ocjena opravdanosti ulaganja
- Zaključna ocjena o opravdanosti investicionog ulaganja
- Prilozi

## 2.2 Poslovni model biznis plana

Prilikom izrade biznis planova često se predviđi pogreška, a to je kada preduzetnik počinje sa popunjavanjem različitih pozicija biznis plana, ne naglašavajući međuzavisnost određenih elemenata. U postavljanju logike poslovnog modela neophodna je preciznost i konciznost.

Logika poslovnog modela započinje sa mogućnostima, to se odnosi na rješenja (u formi proizvoda i usluga), koja preduzetnik nudi potrošačima. Investitori će se odlučiti da investiraju svoje sredstva u ove poduhvate samo ako je vrijednost za buduće kupce (potrošače) jasna i realna. Da bi poslovni plan bio održiv fokus na kupce sam po sebi nije dovoljan, pa je potrebno dokazati i održivost i profitabilnost poduhvata.

Sledeći korak u poslovnom modelu biznis plana jeste procjena tržišne održivosti i konzistentnosti mogućnosti. Da bi se poslovna ideja održala i realizovala neophodna je održivost i profitabilnost poslovnog modela. Instrumenti i potrebbni resursi procjenjuju internu održivost i konzistentnost mogućnosti. Biznis planom treba da se procjeni jasna i relana slika kako budućeg prihoda, tako i budućeg rashoda. Ovaj model završava procjenom rizika, kako je sama budućnost nepredvidljiva i neizvjesna, jasno je da će biti napravljene greške, loša predviđanja i pogrešne procjene [5].

## 2.3. Marketing segment biznis plana

Marketing je direktno vezan za preduzetništvo i može se smatrati osnovnom funkcijom preduzetništva. Marketing predstavlja filozofiju, sistem, proces, koncept, strategiju, taktiku i politiku, koje preduzetnik integralno ugrađuje u svoj sistem poslovanja. . [6]

Marketing kao poslovna funkcija preduzetnika usmeren je na identifikaciju neispunjene potreba i želja ciljnih kupaca ili komitenata, definisanju njihovog karaktera i veličine, kao i utvrđivanju koja ciljna tržišta njegovo preduzeće može najbolje da opsluži. Takođe, usmjerjen je ka odgovarajućim proizvodima, uslugama, i programima, koje će preko svog preduzeća preduzetnik kreirati, kupiti i prodati, da bi zadovoljio konkretna tržišta. U savremenim uslovima poslovanja, preduzetničke firme ne mogu opstati bez marketinga. Prema tome, pri izradi biznis plana sa aspekta marketinga, potrebno je obavezno izvršiti definisanje sledećih elemenata :

1.Odrediti tržišta - što podrazumjeva određivanje geografskog prostora, veličine i odnosa ponude i tražnje,

2.Izvršiti segmentaciju tržišta - što podrazumjeva definisanje profila ciljnih segmenata tržišta, odnosno poznavanje profila potencijalnih kupaca prema kojima će biti usmjeravani marketing naporci.

3.Definisati i opisati ciljne grupe - odnosi se na potrebe pribavljanja podataka o demografskim, psihološkim, i drugim karakteristikama i navikama potencijalnih kupaca.

4.Razviti strategiju pozicioniranja - i to kako preduzeća, tako i proizvoda, u cilju opštег uskladivanja preduzetničkog poduhvata sa potrebama i zahtjevima ciljnog tržišta.

5.Definisati marketing mix - odnosno, program nastupa na tržištu, što podrazumjeva miksovanje (kombinovanje) bazičnih instrumenata marketinga (proizvod, cijena, prodaja i promocija).

6.Opisati predmet ponude - podrazumjeva opis proizvoda ili usluge sa konkretnim konkurenčkim prednostima.

7.Identifikovati konkurenčiju - podrazumeva sagledavanje i ocjenu svih tipova diferentnih prednosti i slabosti konkurenčije (cenovne, kvalitativne, asortimanske, modne, uslužne, finansijske, uticaje patenata, autorskih prava, marke robe itd), a u cilju osvajanja svog "komada" tržišta.

8.Sastaviti i prezentovati marketing plan - u smislu utvrđivanja ključnih činilaca preduzetničkog nastupa na tržištu i ključnog segmenta biznis plana, od kojeg najviše zavisi uspjeh konkretnog preduzetničkog poduhvata. [7]

## 2.4 Proizvodni segment poslovnog plana

Plan proizvodnje kao segment biznis plana po redosledu izrade dolazi odmah iza plana marketinga. Kada imamo plan marketinga i ako znamo kolike su potrebne zalihe gotovih proizvoda kao i raspoloživi kapaciteti, onda imamo i neophodne elemente za izradu plana proizvodnje.

Pri tome, proizvodni plan kao segment biznis plana mora da sadrži sledeće osnovne elemente: [8]

- Analiza lokacije
- Potrebe proizvodnje (oprema i sredstva)
- Dobavljači i transport
- Radna snaga
- Troškovi proizvodnje

## 2.5 Finansijski segment biznis plana

Da bi preduzeće otpočelo sa poslovanjem ili realizovalo određeni poslovni poduhvat potrebna su mu određena finansijska sredstva, jer ih po pravilu, preduzeće nema dovoljno. Zbog toga, preduzeće se obraća zainteresovanim investitorima ili kreditorima, koji od preduzeća zahtjevaju prezentovanje "biznis plana" iz kojeg se može sagledati profitabilnost potencijalnog ulaganja i vremenski rok u kojem će se sredstva vratiti. Analogno tome, za finansijski plan može se reći sledeće [9]:

- a) Finansijski plan je ključni segment biznis plana
- b) Finansijski plan objedinjuje sve elemente biznis plana
- c) Finansijski plan daje predviđanje prihoda i rashoda, kao i finansijskog rezultata poslovanja
- d) Finansijski plan daje predviđanje novčanih tokova.

Svaki finansijski plan, po pravilu, obavezno mora da sadrži sledeće osnovne elemente : prvo, finansijsko predviđanje (finansijskog rezultata, novčanih tokova i prelomne tačke rentabilnosti), drugo, obim i izvore potrebnih sredstava, treće, budžet i četvrto, finansijsku

konstrukciju. Ono što je bitno posebno navesti, jeste da finansijski segment biznis plana mora obavezno da pruži odgovore na sledeće kompleksne pitanja: [10]

- Koliko je novca neophodno za otpočinjanje biznisa?
- Koja je prelomna tačka rentabilnosti biznisa?
- Koji je planirani bilans stanja?
- Koji je planirani bilans uspeha?
- Kakav je plan novčanih tokova?
- Koja su predviđanja profita?

### 3. ISTRAŽIVANJE

#### 3.1 Predmet istraživanja

Predmet ovog istraživanje je studija slučaja na praktičnom primjeru izrade poslovnog (biznis) plana za opremanje I upravljanje proizvodnjom pvc stolarije u preduzeću "Šikman" d.o.o.

#### 3.2 Cilj istraživanja

Cilj ovog istraživanja jeste realizacija preduzetničke ideje uz što manje neočekivanih aktivnosti, kao i dokazivanje profitabilnosti ovog projekta.

### 4. ZAKLJUČAK

U ovom radu je predstavljeno istraživanje zasnovano na studiji slučaja na praktičnom primjeru izrade poslovnog (biznis) plana. Poslovni plan je rađen za preduzeće „Šikman“ d.o.o. koje će se baviti opremanjem i proizvodnjom PVC stolarije. Projekat je zasnovan na realnim performansama, i očekuje se da će naći svoju primjenu u skoroj budućnosti. Uzimajući u obzir porodični interes za bavljenje ovom djelatnošću, ovaj biznis plan je urađen radi bližeg upoznavanja sa istom i naravno radi dokazivanja isplativosti i opravdanosti ove ideje. U skladu sa prethodno navedenim, Milijana Šikman će biti budući vlasnik i direktor ovog preduzeća, pa shodno tome, sva predviđanja u finansijskom dijelu su realna i u skladu sa mogućnostima investitora. Nakon dužeg razmatranja investitor je dosao do zaključka da se u Brodu, Republika Srpska, javlja potreba za obavljanjem navedenog posla. Naime, u bližem okruženju postoji jedno preduzeće koji pruža ove usluge, a po ličnoj procjeni investitora to nije dovoljno da zadovolji zahtjeve stanovništva opštine Brod. Upravo iz tog razloga, a i nakon sprovedene ankete (u prilogu), donešena je odluka o pisanju ovog biznis plana, da bi se dokazalo da li će se ova ideja pokazati kao isplativa. Plan praćenja poslovanja je vremenski period od 5 godina, (2013-2017), gdje je predviđeno da će do kraja tekuće 2013. godine biti sprovedene sve proizvodne pripeme. Polazeći od raspoloživog poslovnog prostora i prikazanih potreba sačinjen je odgovarajući plan proizvodnje koji ima rastući karakter, za koji se cijeni da je ostvariv. Što se tiče finansiranja ovog projekta, jedan dio sredstava obezbjeđuje investitor, dok će se za nedostajuća sredstva obratiti odgovarajućoj finansijskoj instituciji, sto se smatra opravdanim s obzirom da se radi o relativno malom iznosu koji će se vratiti u iznosu od 3 godine, te na mjesecnom nivou neće puno opterećavati preduzeće. Planirajući ovaj projekat, velika pažnja je posvećena marketing dijelu, jer se smatra izuzetno važnim, ali

nažalost uzimajući u obzir raspoloživost finansijskim sredstvima, kao i to da se ovaj projekat nalazi na samom početku, mogućnost nastupa sa malo agresivnijim marketingom neće biti moguća, međutim ta mogućnost ostaje otvorena za nadolazeći period. Za sada preduzeće će upoznati okruženje sa načinom svog poslovanja putem letaka, kao oblika promocije koji je trenutno najprihvatljiviji.

Nakon projekcije troškova, sačinjen je plan rashoda i prihoda, gdje se dolazi do zavidne dobiti, što daje dalju motivaciju da pri realizaciji ove ideje bude što manje odstupanja od planiranih aktivnosti. Takođe, nivo rizika za sprovođenje ovog projekta je relativno nizak, dok ga obavljanje korisne djelatnosti uz poštovanje normi i zapošljavanje radnika čini društveno opravdanim.

Nakon svega prikazanog u ovom istraživanju, dokazano je da je njegov cilj ostvariv, da su svi finansijski pokazatelji i projekcije realni, te da će preduzeće „Šikman“ d.o.o. biti u sposobnosti da izmiruje sve obaveze nastale iz budućeg poslovanja.

### 5. LITERATURA

- [1] Kalačin Đ., (2003). *Pojam, namjena i proces izrade biznis plana*. Beograd: Rad je nastao kao rezultat rada na projektu broj 1791, "Restrukturiranje preduzeca u funkciji afirmacije propulzivnog trzisnog privredjivanja u Republici Srbiji".
- [2] Paunović B., Zipovski D., (2005). *Poslovni plan-vodič za izradu*. Beograd: Centar za izdavačku delatnost Ekonomskog fakulteta u Beogradu.
- [3] Vukasović D.,(2007). *Finansijski menadžment*. Doboj: Besjeda.
- [4] Krstić, J.,(2003). *Biznis plan*. Novi Sad: Prometej.
- [5] Panić P., (2006). *Projektini i investicioni menadžment – projektovanje, investiciono upravljanje i ocjena investicionih projekata*. Banja Luka: Besjeda.
- [6] Salai S., Hegedis I., Grubor A., (2004). *Marketing komuniciranje*. Novi Sad: Alfa-graf.
- [7] Paunović B., Zipovski D., (2005). *Poslovni plan-vodič za izradu*. Beograd: Centar za izdavačku delatnost Ekonomskog fakulteta u Beogradu.
- [8] Stanču K., (2002). *Proizvodni plan kao deo biznis plana*. Beograd: Diplomski rad, Viša politehnička škola.
- [9] Ivaniš M.,(2002). *Finansijski plan kao segment biznis plana*. Beograd: Časopis "Finansije" "Privredni pregled", str. 186 – 187.
- [10] Barać S.I Ivaniš M. (2002). *Preduzetništvo i biznis plan*. Beograd: Fakultet za finansijski menadžment i osiguranje.

#### Kratka biografija



Milijana Šikman rođena je 1988. godine u Bosanskom Petrovcu. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka na temu Dizajniranje preduzetničkog poslovnog plana na departmanu za Industrijsko inženjerstvo i inženjerski menadžment odbranila je 2013. godine.



## TROŠKOVI DRUMSKOG TRANSPORTA U SLUČAJU POSEDOVANJA SOPSTVENOG VOZNOG PARKA

## COSTS OF ROAD TRANSPORTATION IN THE CASE OF POSSESSING OWN TRUCKS

Miroslav Dragičević, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast - INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I  
MENADŽMENT

**Kratak sadržaj** – *U ovom radu detaljno je prikazan problem određivanja i snižavanja troškova drumskog transporta u slučaju posedovanja sopstvenog vozog parka u preduzeću "Transportkomerc". Primenom postupka identifikovanja, prikupljanja i evidentiranja svih troškova transporta i implementacijom GPS sistema u preduzeće, prikazani su uzroci i posledice visokih troškova transporta i način njihovog smanjivanja.*

**Abstract** – *This paper presents the problem of the identification and lowering costs of road transport in the case of possessing own fleet in "Transportkomerc" company. Applying the process of identification, collection and recording of all the transportation costs of the company and the implementation of the GPS system in the company, presents the causes and consequences of the high cost of transportation and ways of reducing it.*

**Ključne reči:** *Troškovi drumskog transporta, Identifikacija troškova, Implementacija sistema*

### 1. UVOD

Troškovi prevoza predstavljaju jednu od važnijih stavki troškova u preduzeću i stoga se stalno teži snižavanju troškova transporta što je moguće više. Cilj rada je da se na osnovu uvida u postojeće stanje poslovanja i na osnovu istraživanja i postojećih rešenja, pronađe neko novo, bolje rešenje koje će kao rezultat imati smanjenje troškova, vremena ili nekog drugog resursa, koje iziskuje materijalna sredstva, odnosno utiče na profit preduzeća. Dobra organizacija transporta u preduzeću, kontrola kretanja vozila i svih resursa neophodnih da se transport neke robe obavo na najbolji mogući način, sa najmanje troškova, u najkraćem mogućem roku, od presudne su važnosti za svaku kompaniju koja u toku jednog dana obavi transport velike količine robe. U radu je prikazano preduzeće „Transportkomerc“ koje se bavi drumskim transportom, kao i postupak identifikovanja, prikupljanja i evidentiranja svih troškova transporta, kao i implementacija GPS sistema, kako bi se poboljšalo postojeće stanje u preduzeću i prikazao način na koji se dolazi do ušteda u transportu prilikom posedovanja sopstvenog vozog parka.

### NAPOMENA:

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

### 2. DETALJAN OPIS OBJEKTA ANALIZE

#### 2.1 Opis objekta analize i opis pojmljiva

Transport predstavlja jednu od najznačajnijih logističkih funkcija, delom zbog visokih troškova koje sa sobom nosi, a delom što zauzima prvo (transport sirovina za proizvodnju) i poslednje mesto (transport gotovog proizvoda do potrošača) u proizvodnom procesu. Praktično, zaustavljanje transporta bi značilo zaustavljanje proizvodnje. Stoga je od izuzetnog značaja za opstanak preduzeća na tržištu, dobro organizovanje i upravljanje procesom transporta. Osnovna podela transporta i transportnih sredstava, se vrši na osnovu sredine – sredstva kojim se transportovana roba kreće, tako da su osnovni vidovi transporta: železnički, drumski, vodni, avio (vazdušni) i cesti. Drumski transport, kao vid transporta, omogućava prevoz različite vrste robe, počev od suvih rasutih i tečnih roba, zamrznute hrane, svežeg voća i povrća, robu nepravilnih oblika i velikih gabarita i slično. Pored ovoga drumski transport ima i dodatnih prednosti u vidu razvijene infrastrukture, koja mu omogućuje transport, praktično, od skladišta proizvođača do bilo kojeg odredišta, zatim relativno niskih troškova transportnih sredstava, što omogućuje gotovo svakoj organizaciji da ih poseduje i relativno visoka brzina transporta [1].

#### 2.2 Definisanje i sastav vozog parka

Pod pojmom vozni park podrazumeva se skup svih transportnih sredstava autotransportne organizacije (autobusi, zglobni autobusi, teretna motorna vozila, tegljaci, prikolice i poluprikolice). Vozni park može biti formiran po organizacionim i teritorijalnim potrebama.[2] Transportna sredstva jedne organizacije nazivaju se vozni park. Često se susreće i naziv inventarski park. To je zbir svih saobraćajnih sredstava koja se nalaze na inventarskom spisku radne jedinice kao osnovna sredstva. Svakog dana rad vozog parka mora se pratiti i planirati za naredni period tj. mora se pratiti realizacija rada vozog parka po danima (mesecima, godinama) i planu. Da bi transportni proces bio potpun, potrebno je pored samog izvršenja prevoza robe izvršiti i utovar i istovar. Pored toga potrebno je da vozilo dođe na mesto utovara (istovara).

#### 2.3 Rad vozog parka

Transportni proces predstavlja proces premeštanja – prevoženja putnika i robe i uključuje sve pripremne i završne operacije: pripremu robe, prijem, utovar, prevoz, istovar i predaju robe, odnosno ukrcavanje, prevoz i iskrcavanje putnika. Transportni proces obuhvata i upućivanje vozila na mesto utovara robe – ukrcavanje putnika. Elementi transportnog procesa su: ciklus

transportnog procesa, prosta vožnja, složena vožnja, obrt, prevozni put i transportni rad [2].

#### 2.4 Troškovi transporta

Da bi preduzeće racionalno poslovalo, neophodno je utvrditi nivo troškova koji se pri tom poslovanju javlja. Troškovi se obično svode na jedinicu ostvarenog obima prevoza (roba, putnik), na jedinicu ostvarenog transporta rada (tkm) ili na broj ostvarenih kilometara. Prema načinu nastajanja troškova dele se na: direktne (prevozni) i indirektnе (režijski). Direktni troškovi nastaju direktno na vozilima koja obavljaju transport. Indirektni troškovi nisu u direktnoj vezi sa radom vozila pa se ne mogu odrediti vozila koja su načinila te troškove. Prema načinu utvrđivanja troškovi se dele na: stvarne troškove i planske troškove.

Stvarni troškovi se utvrđuju po isteku obračunskog perioda. Planski troškovi se utvrđuju na početku poslovног perioda. Na osnovu planskih troškova vrši se utvrđivanje cene transporta. Troškovi se prema proizvodnom obeležju dele na: stalne troškove i promenljive troškove. Stalni troškovi se odnose na one troškove čiji se iznos formira po vremenu i koji su nezavisni od ukupno pređenog puta vozila. Promenljivi troškovi se menjaju u funkciji pređenog puta vozila. Što je broj pređenih kilometara veći to su i ovi troškovi veći. Promenljivi troškovi su troškovi: troškovi guma, maziva, goriva, delova, dnevница itd. [3].

### 3. OPIS POSTUPKA

#### 3.1 Opis rada sistema

Prilikom transporta neke robe nekim transportnim sredstvom, od njegovog izlaska iz preduzeća pa sve do njegovog povratka, smatra se da je vozilo u radu i ono nam proizvodi troškove koje opterećuju preduzeće.

Ti troškovi su veoma različiti i najčešće ogromni. Za vreme transporta transportno sredstvo prolazi kroz različite faze transportnog procesa, tako da preduzeće najčešće nije u mogućnosti da prati kretanje svojih vozila, dok obavljaju svoju transportnu dužnost. Stoga često dolazi do velikog broja različitih neplaniranih troškova, usled raznih faktora, što doprinosi daljem neželjenom povećanju troškova u preduzeću.

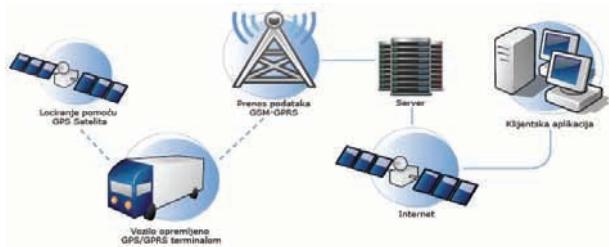
To znači da svaka kompanija u suštini nema realnu sliku o svojim transportnim troškovima i može ih ni okvirno izračunati, ali oni i dalje mogu varirati usled različitih uticaja i nemogućnosti praćenja transportnih sredstava.

Međutim u savremenom poslovanju, postoji mogućnost rešavanja ovog problema i sagledavanja troškova transporta u realnom vremenu.

Kompanije danas mogu da implementacijom sistema za globalno pozicioniranje vozila (GPS system), obezbede sebi praćenje i monitoring vozila u realnom vremenu, što značajno doprinosi smanjenju troškova transporta pomoću prikupljenih podataka na ovaj način, jer rezultat primene ovog sistema i sprovođenja analize dovodi do promena načina rada i funkcionisanja preduzeća, što na kraju dovodi do ušteda u poslovanju.

Uz dostupnost GPS sistema za praćenje grupe vozila, vlasnici mogu da uštede gorivo i smanje druge troškove. Sa instaliranim GPS sistemom firme mogu pratiti tačnu lokaciju svojih vozila. Uz prisustvo takvog sistema,

korisnici mogu izmeriti i prepoznati kritične parametre koji su im do tada bili nepoznati.



Slika 1. Opis rada sistema

Neke od prednosti ovog sistema su: smanjene troškova goriva, smanjenje troškova održavanja, smanjenje troškova radne snage i omogućavanje stalnog praćenja. Posedovanjem ovakvog sistema dolazi do prekida neovlašćenog korišćenja resursa preduzeća, upotrebe vozila kompanije u lične svrhe itd. Uredaj je poznat i kao uređaj za praćenje zaposlenih.

Praćenje potrošnje goriva je jedan od najvažnijih zadataka uprave flote. Kontrolom potrošnje goriva, preduzeće svodi na minimum mogućnost „krađe goriva“ i dobija kompletni uvid u potrošnju svakog vozila pojedinačno kao i kompletne flote [4].

#### 3.2 Prednosti sistema i korist za korisnike

Neke od prednosti implementacije sistema u preduzeće: nema neočekivanih troškova, u realnom vremenu vidljivost vozila i njegove lokacije, analize i istorijat pređenog puta, neograničen broj korisnika sistema, sva vozila vidljiva na karti u isto vreme, ucrtavanje lokacija i alarmiranje po prilasku/odlasku sa iste, „panic“ taster i obuka i telefonska podrška.

Sve što je potrebno jednoj firmi, da bi implementirala ovaj sistem jeste samo računar novije generacije i pristup internetu, odnosno internet konekcija. Korist za korisnika se ogleda u povećanju profita preduzeća, odnosno smanjenju transportnih troškova kroz uštede na gorivu i amortizaciju, povećanju produktivnosti i imidžu preduzeća.

#### 3.3 Karakteristike i izgled uređaja

Kod uređaja za nadzor i satelitsko praćenje, u vozilo se ugrađuje hardverski deo, koji se programira po potrebama korisnika. Sistem stalno beleži položaj vozila, njegovu brzinu, pređeni broj kilometara, stanje senzora. Svi podaci se šalju putem interneta u kontrolni centar, preko GSM mreže, gde se podaci za svako vozilo posebno analiziraju i prezentuju u WEB aplikaciji.

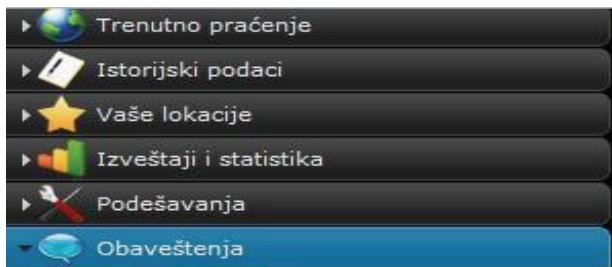


Slika 2. Izgled uređaja za praćenje

#### 3.4 Način funkcionisanja uređaja

Nakon završetka implementacije sistema u preduzeće i ugradnje na transportna sredstva, pristupa se praćenju

vozila putem aplikacije. Ulazak u aplikaciju vrši se direktno na internet adresi firme koja vrši implementaciju sistema.



Slika 3. Izgled glavnog menija aplikacije

Levi deo ekrana prikazuje vozila sa znakom statusa "stop" ako je parking ili "strelica" ako se kreće, a strelica ujedno pokazuje i smer kretanja. Ikonica "target" služi da se fiksira samo jedno vozilo za praćenje. Klikanjem u "check box"-ove ispred broja vozila dodaju se vozila koja se žele pratiti.



Slika 4. Prikaz vozila u pokretu i parkiranih vozila

#### 4. PRIMER PRIMENE

##### 4.1 Opis preduzeća "Transportkomerc"

Preduzeće "Transportkomerc" osnovano je 2001. godine u Indiji, kao društvo sa ograničenom odgovornošću. Neke od glavnih smernica u "Transportkomerc"-u kojim se vode svi zaposleni u preduzeću su: sigurnost prevoza, poverenje u poslovanju, dinamičnost na terenu, konkurentnost, dokazana poslovnost, dostupnost, transparentnost i poslovno iskustvo. Osnovne delatnosti kompanije su: dovoz sirovina i repromaterijala, odvoz gotovih proizvoda kupcima, odvoz gotovih robe za mrežu prodavnica maloprodaje u zemlji i organizacija prevoza robe za treća lica.

Vozni park preduzeća "Transportkomerc" čini 5 tegljača proizvođača "Man", sa svim priključnim vozilima pomoću kojih se obavlja celokupan posao preduzeća.

##### 4.2 Funkcionisanje transportnog procesa u preduzeću

Da bi se otpočeo proces prevoza neke robe, pošiljalac robe mora da sklopi sa prevoznikom ugovor o prevozu, na posebnom obrascu prevoznika. Za obavljanje određenog posla, odnosno transporta, prevoznik dobija određenu nadoknadu koja se takođe definiše ugovorom. Konačni obračun prevoznih troškova preduzeće obavlja po završetku prevoza i to na osnovu dokumenta pod nazivom putni nalog. U taj dokument se unose podaci o vozaču, vozilima, relacijama, vremenu prevoza, prevezenoj robi. Preduzeće ima skopljene ugovore o poslovanju sa sedam firmi u Srbiji, i to sa dve u Indiji, tri u Kruševcu i dve u Nišu, radi kontinuiranog obavljanja posla i sigurnosti u obavljanju poslova, kako matičnog preduzeća tako i firmi

sa kojima posluje. Ugovori su zaključeni na 3 godine, sa mogućnošću produženja nakon isteka tog perioda.

#### 5. POSTUPAK IDENTIFIKOVANJA PRIKUPLJANJA I EVIDENTIRANJA SVIH TROŠKOVA TRANSPORTA

##### 5.1 Prikupljanje podataka i prikaz troškova u preduzeću "Transportkomerc"

Nakon predstavljanja preduzeća "Transportkomerc" biće predstavljeni i procesi identifikovanja, prikupljanja i evidentiranja svih troškova transporta koje ova firma ima, kako bi se utvrdili svi utrošci u poslovanju, mogućnost uvođenja dodatnih ruta, kao i prikaz ušteda pre i posle korišćenja sistema za GPS praćenje. Cilj ovog preduzeća je da se raspoloživi vozni park što bolje iskoristi, odnosno da jedno vozilo obavi što više "tura" u toku meseca, ali sa što je moguće manje troškova.

Sistem prikupljanja podataka u vezi sa obračunom troškova transporta kao i kontrola istog, prilično je otežan zbog nepostojanja informatičke podrške celom sistemu. Celokupna evidencija i prikupljanje podataka, kao i kontrola poslovanja, se do uvođenja sistema vršila putem putnih naloga. Zbog nepostojanja informatičkog sistema za evidenciju poslovanja u okviru firme, svi putni nalozi se ručno unose u knjigu evidencije putnih naloga i nakon upisivanja u knjigu putni nalozi se dalje odlažu i čuvaju.


Slika 5. Putni nalog preduzeća "Transportkomerc"

Prikupljanjem podataka na osnovu naloga firme i sistema njihovog poslovanja, pre uvođenja GPS sistema, prikazana je struktura troškova koji su izračunati na ovaj način. Za Kruševac voze tri kamiona, dok za Niš dva.

Tabela 1. Prikaz prihoda po kamionu na godišnjem nivou

R. B.	Usluga	Godišnji fizički obim u km	Godišnji novčani obim
1.	Transport	72 000	7.200.000,00
	UKUPNO	72 000	7.200.000,00

Tabela 2. Prikaz troškova transporta po kamionu na godišnjem nivou

R. B.	Troškovi	Godišnji iznos	
		Kruševac	Niš
1.	Gorivo	2.872.800,00	2.872.800,00
2.	Amortizacija	654.080,00	654.080,00
3.	Putarina	1.825.920,00	2.107.200,00
4.	Plata	700.000,00	700.000,00
	UKUPNO	6.052.800,00	6.334.080,00

Preduzeće vrši implementaciju GPS sistema za praćenje u preduzeće i to na jedan deo voznog parka, koji obavlja transport robe na relacijama za Niš (dva kamiona), a

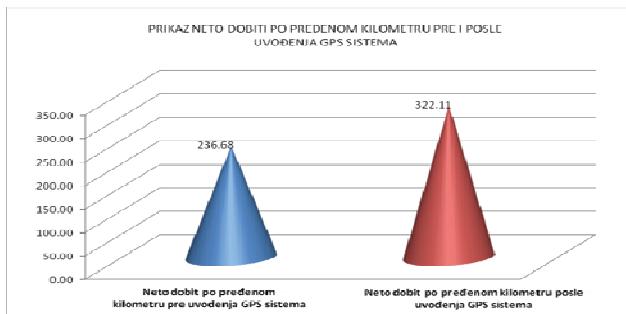
kojim će se prikazati mogućnost smanjena troškova i veće iskorišćenosti postojećih kapaciteta u preduzeću.

Prilikom jednomesečnog testiranja vozila putem GPS uređaja, ostvarena je ušteda i u novcu i u vremenu, te je stvoren prostor za prevoz dodatnih 1000 km na mesečnom nivou na ruti za Niš. U nastavku je dat prikaz novog obračuna troškova za ovu rutu, kao i prihodi i dobit, kako bi se uporedilo preduzeće pre i posle uvođenja sistema.

Tabela 3. Prikaz podataka za 2011. godinu pre uvođenja sistema i projekcija ukupnih godišnjih prihoda, rashoda i dobiti ruta Niš za 2012. godinu

R.B.	Stavka	Iznos za 2011. godinu	Iznos za 2012. godinu
1.	Ukupan prihod	14.400.000,00	17.136.000,00
2.	Ukupan rashod	12.668.160,00	14.317.576,08
2.1	Gorivo	5.745.600,00	6.320.160,00
2.2	Amortizacija	1.308.160,00	1.308.160,00
2.3	Putarina	4.214.400,00	4.846.560,00
2.4	Plata	1.400.000,00	1.800.000,00
2.5	Mobilni internet	/	10.440,00
2.6	Održavanje softvera	/	32.256,00
3.	Dobit	<b>1.731.840,00</b>	<b>2.818.423,92</b>
4.	Porez	311.731,20	563.684,784
5.	Neto dobit	<b>1.420.108,80</b>	<b>2.254.739,136</b>

Na osnovu prikazanih obračuna i uvida u troškove, prikazano je da uvođenje GPS sistema donosi višestruku korist, radno vreme je bolje iskorišćeno, sama vožnja rentabilnija, potrošnja goriva manja, a omogućeno je i proširenje poslovanja za 1000 km na mesečnom nivou, što je donelo dodatne prihode. Sami troškovi uvođenja GPS sistema ogledaju se u tome što je potrebno nabaviti laptop uređaj kako bi se mogla vršiti kontrola, ugradnja GPS uređaja i dodatni mesečni troškovi za internet kako bi se imao pristup nalogu kao i održavanje softvera.



Slika 6. Prikaz neto dobiti po pređenom kilometru pre i posle uvođenja GPS sistema

## 5.2 Upravljanje administracijom i dokumentacijom nakon uvođenja sistema

Pre implementacije sistema, komplikovanije je bilo upravljati preduzećem, usled nepostojanja informatičke podrške u preduzeću. Vođenje administracije i dokumentacije je zahtevalo dosta vremena i napora kako bi se svi poslovi ispratili od strane nadležne osobe za to, odnosno direktora.

Nakon uvođenja sistema u preduzeće situacija je promenjena usled mogućnosti praćenja vozila u realnom vremenu od strane osobe ovlašćene za to, odnosno direktora firme. Uvođenjem sistema u preduzeće, obim posla je značajno smanjen, jer poslove praćenja i kontrole ne obavlja direktor firme, već sistem to radi za njega.

## 6. KRITIČKI OSVRT NA REZULTATE PRIMENE SISTEMA

GPS sistem predstavlja potpuno funkcionalan sistem koji smanjuje troškove goriva, smanjuje troškove održavanja, dovodi do smanjenja troškova radne snage i poboljšava upravljanje sistema, smanjenjem administracije i dokumentacije i uvođenjem informatičke podrške.

## 7. ZAKLJUČAK I PRAVCI DALJIH ISTRAŽIVANJA

Teorijskim i praktičnim istraživanjem, sprovedenim u ovom radu, ustanovljeno je kako se efikasno može organizovati transportna aktivnost, koja dovodi do smanjenja transportnih troškova u slučaju posedovanja sopstvenog vozognog parka. Izvršeno je prikupljanje, evidentiranje i identifikovanje svih troškova transporta koje ima preduzeće "Transportkomerc". Prikazano je kako se obavlja implementacija i realizacija sistema za GPS praćenje u preduzeće kao i koje su koristi po preduzeće nakon implementacije.

Pored toga, implementacija u preduzeće dovodi do toga da se preduzeću omogućava, putem redovnih informacija i izveštaja, da meri i prati svoje poslovanje, kao i da unapređuje poslovnu aktivnost. To pokazuje upravljačku vrednost – povećanje obima realizacije usluga, smanjenje potrošnje goriva, očuvanje vozila i drugo. Cilj ovog rada je bio da se na osnovu evidentiranja svih troškova transporta o poslovanju preduzeća i savremenih sistema praćenja, daju predlozi poboljšanja transporta u smislu smanjenja troškova vozognog parka, boljeg organizovanja i vršenja transporta odnosno efikasnijeg funkcionisanja preduzeća u celini.

## 8. LITERATURA

- [1] Prof. dr Beker Ivan, Prof. dr Stanivuković Dragutin, Logistika (radni materijal), Fakultet tehničkih nauka, 2007. godine
- [2] Prof. dr Tončarević Ljubomir, Organizacija i tehnologija drumskog transporta, Građevinska knjiga, Beograd, 1987 godine, Izvod iz knjige [http://www.sf.bg.ac.rs/downloads/katedre/dgt/odtr/knjiga\\_otpokazatelji.pdf](http://www.sf.bg.ac.rs/downloads/katedre/dgt/odtr/knjiga_otpokazatelji.pdf)
- [3] Prof. dr Branko Davidović, Uvod u Saobraćaj i transport, Saobraćajni fakultet Brčko, 2011.
- [4] ProGPS, Beograd, preuzeto dana 02.10.2012. godine sa <http://www.progps.rs/>

## Kratka biografija:



**Miroslav Dragičević** rođen je 17.07. 1988. u Vinkovcima. Diplomski-mester rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijsko inženjerstvo i menadžment - Troškovi drumskog transporta u slučaju posedovanja sopstvenog vozognog parka odbranio je 2013.god.



## OPTIMIZACIJA SPOLJAŠNJEGL UNUTRAŠNJEGL TRANSPORTA U PREDUZEĆU „FRIGO ŽIKA“

### OPTIMIZATION OF EXTERNAL AND INTERNAL TRANSPORT IN A „FRIGO ŽIKA“ COMPANY

Željana Jakšić, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

#### Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

**Kratki opis** – Na osnovu analize načina transporta koje fabrika trenutno koristi, predstavljene su mogućnosti za razvoj racionalnijih rešenja na polju spoljašnjeg i unutrašnjeg transporta. Racionalizacija je rađena na polju vremena i troškova koji nastaju po osnovu obavljanja poslova transporta za potrebe fabrike.

**Abstract** – Based on the analysis of the modes of transport used by the factory is presented opportunities for the development of rational solutions in the field of external and internal transport. Rationalization is made on the field time and costs arising from the performance of a transport for the factory.

**Ključne reči:** logistika, unutrašnji i spoljašnji transport

#### 1. UVOD

Jedna od bitnijih funkcija koja ozbiljno utiče na poslovne rezultate i koja shodno tome zahteva poseban pristup planiranju jeste transport. Funkcija transporta bavi se kretanjem robe od jednog do drugog ekonomskog procesa, tj. stvaranjem prostorne korisnosti. Obzirom na značaj transporta, osnovni cilj ovog rada je upoznavanje sa teorijskim i praktičnim aspektima upravljanja transportnom funkcijom u preduzeću "Frigo - Žika" sa ciljem analize trenutnog rešenja ovog dela poslovnog delovanja i iskorишćenje pogodnijih vidova transporta u svrhu minimiziranja troškova i efikasnijeg iskorишćenja radnog prostora.

Poseban osvrt biće učinjen na unutrašnji transport kao posebno bitan za konkretno preduzeće. Sva manipulacija materijalom od ulaska materijala u skladište materijala (prenošenje, premeštanje i prevoženje materijala) pa sve dok gotov proizvod ne napusti proizvodni sistem čini unutrašnji transport.

Iako je poseban fokus stavljen na rešenja na polju unutrašnjeg transporta i spoljašnji transport iziskuje određena finansijska sredstva za obavljanje aktivnosti u okviru ovog procesa i samim tim i on može biti predmet optimizacije. Na raspolaganju preduzeću stoji određeni broj načina transporta prema potrošačima i velikim komitentima, pa samim tim preduzeće analizom svih aspekata treba da utvrdi koji od načina transporta sa aspekta troškova, bezbednosti, pouzdanosti itd najviše odgovara sadašnjim potrebama i zahtevima preduzeća.

#### NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio doc. dr Stevan Milisavljević.

#### 2. LOGISTIKA

Logistika se može definisati kao oblast poslovanja koja se razvijala i usavršavala sa razvojem civilizacije i zapravo to nije nova delatnost već je u pitanju samo nov pojam. U savremenoj industrijskoj proizvodnji, naročito u novije vreme, logistika dobija poseban značaj, kao nezaobilazan deo poslovne aktivnosti organizacija.

Jedna od definicija koja na najpraktičniji način opisuje logistiku navodi da je to pojam povezan sa aktivnostima potrebnim da se na efikasan način izvrši dostava proizvoda, poluproizvoda, sirovina, opreme, i ostalog repro materijala, kao i ostalih potrebnih sredstava od isporučioca do krajnjeg korisnika. Koliko god izgledao kratak ovaj process, ipak postoji veliki broj aktivnosti koje se obavljaju u okviru ovih procesa i samim tim logistika treba da posluži kao određeni vid veze između svih njih, kako bi se ostvarila potpuna usklađenost između svih integralnih aktivnosti.

Naučno gledano, logistika je fokusirana na istraživanje u projektovanju i upravljanju podrškom što boljeg funkcionisanja sistema u kjem logistika obavlja svoje aktivnosti. S druge strane, savremeno poslovanje logistiku identificuje kao funkciju u preduzeću i opisuje je kao skup aktivnosti koje imaju za cilj da se radi brže, bolje, efikasnije, kvalitetnije i pravovremeno, kako bi krajnji rezultati mogli biti iskorишćeni u svrhu snižavanja troškova odnosno cene proizvoda [1].

#### 3. TRANSPORTNA FUNKCIJA

Ključna aktivnost u logistici, bez koje nije moguće obezbediti uspeh, jeste transport koji obezbeđuje premeštaj proizvoda kroz različite proizvodne faze do kupca, odnosno krajnjeg korisnika. Zbog izrazitog uticaja na uspeh sveukupnih logističkih aktivnosti, transport zahteva poseban osvrt kako bi se pregledom svih bitnih elemenata vezanih za ovaj pojam i sam proces obezbedilo najbolje za potrebe pojedinačnih slučajeva.

##### 3.1 Spoljašnji transport

Spoljašnji transport je vezan za određivanje načina na koji će biti snabdeven primalac robe i on najviše ima veze sa prethodnom podelom i vidovima transporta, jer se upravo za potrebe spoljašnjeg transporta bira određeni oblik transporta koji će se primenjivati.

Za obavljanje poslova prevoza na raspolaganju je veliki izbor vidova transporta, a izbor nekog od njih je prepričen samim preduzećima koja imaju potrebu za prevozom

određene robe. Iako postoji veliki broj vidova transporta i dalje se teži stvaranju određenog oblika transporta koji će zadovoljiti sve potrebe. Kako to još uvek nije u potpunosti moguće, na osnovu velikog broja kriterijuma bira se onaj oblik transporta koji je prema troškovnoj ili nekoj drugoj osnovi najpovoljniji.

S ciljem optimizacije neophodno je analizirati sve vidove transporta i prema mogućnostima primeniti onaj vid koji najbolje odgovara uslovima ili ukoliko je moguće napraviti kombinaciju više različitih vidova transporta kako bi se dobilo rešenje koje na najbolji način zadovoljava potrebe komitenta. Prilikom izbora određenog vida transporta, često će se desiti da određeni vid ispunjava većinu kriterijuma, ali da određene ne ispunjava, pa se ipak opredeljenje za njega formira na osnovu faktora koji su u konkretnom slučaju odlučujući. Teži se primeni najoptimalnijeg transportnog lanca, što može usloviti i potrebu kombinovanja više vidova transporta kako bi se optimizovali troškovi i odgovorilo na zahteve koji se postavljaju u konkretnom slučaju [2]. Za transportovanje robe na raspolažanju stoji više vidova transporta a to su:

- drumski transport,
- železnički transport,
- vodni transport,
- vazdušni transport,
- cevni transport.

### 3.2 Unutrašnji transport

Posebno mesto u svakoj organizaciji zauzima unutrašnji transport koji podrazumeva sve delatnosti u okviru preduzeća, koje su u vezi sa transportom i premeštanjem sirovina, pomoćnog materijala, poluproizvoda, proizvoda, ali i otpadaka. Zadatak unutrašnjeg transporta je da u okviru proizvodnog ili prometnog preduzeća, omogući što tečnije odvijanje tehnološkog procesa. Značaj unutrašnjeg transporta postaje sve veći, kako za ekonomiju samog procesa unutrašnjeg transporta, tako i za ekonomičnost procesa proizvodnje [3].

Kada govorimo o projektovanju unutrašnjeg transporta to je nemoguće obaviti efikasno ukoliko pri tome ne uzmememo u obzir karakteristike same proizvodnje koja se obavlja u tom preduzeću. Zato se vrši pregled tehnološkog procesa koji se primenjuje u konkretnoj organizaciji i shodno tim postavkama se vrši planiranje unutrašnjeg transporta.

Pored ovog važnog elementa, pri planiranju je neophodno u obzir uzeti i neke druge parameter a to su:

- ✓ sistem prepostavljenog tehnološkog procesa (ili realnog ako je u pitanju rekonstrukcija postojećeg stanja) i njegov uticaj na unutrašnji transport,
- ✓ stepen automatizacije proizvodne opreme i njen uticaj na unutrašnji transport,
- ✓ tok kretanja materijala u zavisnosti od tehnološkog procesa,
- ✓ moguće transportne puteve, uz poštovanje postojećih ograničenja (postojanje već izgrađenih objekata)

troškove unutrašnjeg transporta i njihov uticaj na ukupne troškove proizvodnog procesa.

### 4. POKAZATELJI KVALITETA RAZLIČITIH VIDOVA TRANSPORTA

Izbor određenog vida transporta ne određuje se samo na osnovu cene već se kao parametri uzima mnogo veći broj faktora, pa se na osnovu analize svih navedenih parametara stvara sistem koji u većini može da zadovolji konkretnе parametre. Obavljanje transporta "od vrata do vrata" odnosno do samog potrošača postalo je jedan od redovnih usluga koje preduzeća nude kako bi se istakla u konkurenčkoj borbi i kako bi mogla da zadrži postojeće korisnike i pridobiju nove. Kao što je poznato, najveće ulaganje se odnosi na infrastrukturu, pa samim tim prednost koju imaju određeni vidovi transporta im u startu daju mogućnost da budu primarni, dok ostalima ostaje da se prilage uslovima koji važe za konkretan slučaj [4]. Kako bi proizvod bio konkurentan na tržištu, neophodno je obezbediti snižavanje troškova proizvodnje ili procesa podrške, kako bi se obezbedila energetska efikasnost. Koncept energetske efikasnosti podrazumeva korišćenje manje energije za istu jedinicu društvenog bruto proizvoda uz održivost kvaliteta proizvoda, uključujući i označavanje energetske efikasnosti proizvoda koji utiču na potrošnju energije.

Vreme u transportu podrazumeva vreme utrošeno u obavljanje aktivnosti od polaska iz početne tačke do krajnje tačke. Komercijalna brzina se najčešće uzima kao merodavna prilikom analize ovog parametra i shodno tome ovo je parameter koji je treba pratiti ukoliko je potrebno da se utvrdi rang po pitanju ovog aspekta. Kapacitet pored fleksibilnosti ima veliki značaj prilikom izbora određenog vida transporta kao primarnog za izvođenje poslova prevoza. Tehničke karakteristike transportnog sredstva imaju presudan uticaj na ovaj parameter, a pored toga uticaj ima i način ekspolatacije i iskorišćenje svih kapaciteta u skladu sa mogućnostima i potrebama. Parametar bezbednosti je posebno bitan na polju prevoza putnika, međutim ni deo koji se tiče transporta robe nije izuzet od ovog parametra. Analizom svih prethodnih parametara moguće je utvrditi rang vidova transporta i koliko koji od njih zadovoljava ove parematre koji su predmet analize. Parametri na osnovu kojih se utvrđuje pogodnost transportnih vidova najviše zavise od tehničko – tehnoloških karakteristika prevoznog sredstva. Na osnovu sveukupne nalaze se utvrđuje za konkretni slučaj da li određeni vid transporta zadovoljava tražene parametre više od drugih ili je potrebno izvršiti kombinovanje više različitih vidova transporta kako bi se dobili željeni efekti.

### 5. DETALJAN OPIS PREDUZEĆA I SISTEMA TRANSPORTA U PREDUZEĆU

Preduzeće "Frigo Žika" osnovano je kao porodično preduzeće 1986. godine sa sedištem u Rumi. Primarna delatnost ovog preduzeća bila je proizvodnja jednog modela rashladnih vitrina, a proizvodni kapacitet nije bio dovoljan da zadovolji potrebe tržišta. Takođe i ljudski kapaciteti su bili skromni, preduzeće je upošljavalo svega tri radnika. Za dalji razvoj preduzeća "Frigo Žika" zaslužna je delatnost kojom su se bavili, jer na prostoru tadašnje države bio je skroman broj ponuđača rashladne

opreme, a vremenom je preduzeće postalo lider u ovoj oblasti.

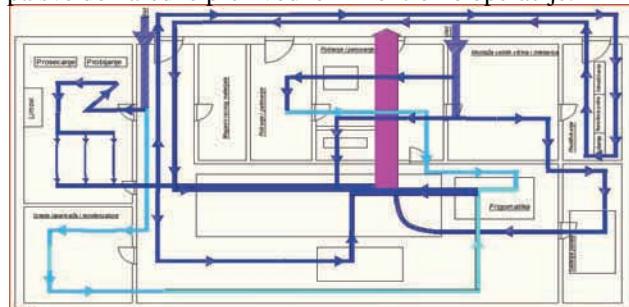
U narednih nekoliko godina, nakon osnivanja, preduzeće "Frigo Žika" proširuje assortiman proizvoda, uvodeći termičke, a zatim i neutralne elemente. Uporedo sa razvojem preduzeća postepeno se povećavao i broj zaposlenih, a važna prekretnica bilo je i otvaranje predstavništva u Beogradu **1993.** godine, kada ova firma postaje prepoznatljiv brend na prostorima bivše Jugoslavije [5].

Na polju logističkog delovanja preduzeće je već preduzelo određen korake. Problem koji je opretećivao poslovanje preduzeća jeste sama proizvodna hala koja je bila neuslovna i koja nije mogla ispratiti potrebe tržišta za novim proizvodima preduzeća. Obzirom da bi trebalo na novi način organizovati proizvodni pogon, potrebno je potpuno reorganizovati postojeću strukturu kako bi se eliminisala povratna kretanja, preplitanja tokova itd.. Naime, zbog ograničene veličine hale i instalacionih priključaka, oprema se nije mogla potpuno iskoristiti, pa se često dešavalo da preduzeće ne može ispratiti potrebe tržišta. Iz tog razloga preduzeće je investiralo u projekat reorganizacije proizvodne hale.

## 6. ORGANIZACIJA UNUTRAŠNJEGL SPOLJAŠNJEGL TRANSPORTA U PREDUZEĆU

### 6.1 Analiza sistema unutrašnjeg transporta

Sam proces organizacije unutrašnjeg transporta podrazumeva i propisuje odgovarajuća uputstva, kao i vrste i način izvođenja unutrašnjeg transporta, sa ciljem pojednostavljenja ovog procesa i standardizacije. Sam plan unutrašnjeg transporta se propisuje u planu procesa i operacija posle svake promene transportnog sredstva, jer pod unutrašnjim transportom se podrazumevaju sva premeštanja sredstava za proizvodnju između prethodne, pa sve do naredne proizvodne ili kontrolne operacije.



Slika 1. Organizacija unutrašnjeg transporta

### 6.2 Analiza sistema spoljašnjeg transporta

Na samom početku analize spoljašnjeg transporata koji primenjuje preduzeće „Frigo Žika“ treba identifikovati relacije na kojima preduzeće obavlja transportne usluge. Pregledom destinacija ka kojima preduzeće transportuje svoje proizvode uglavnom su to destinacije u okolnim državama, ali i u većini zemalja Evrope.

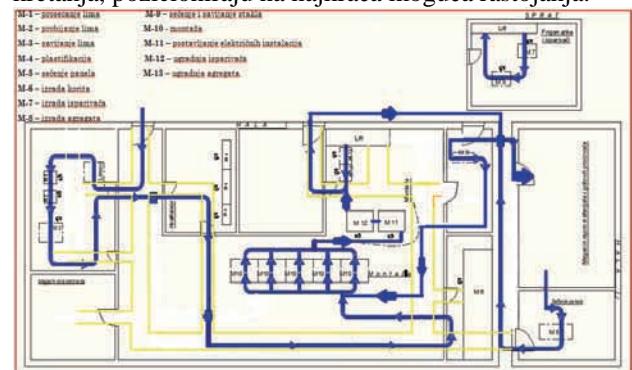
Takođe treba navesti da je većina transportnih poslova, za koje je preduzeće imalo potrebu, bila prepustena špediterskim organizacijama, dok je samo mali deo robe transportovan u sopstvenoj režiji, ito u krugu od 70 km. Ipak, sa razvojem preduzeća razvila se i ideja o preuzimanju ovog bitnog segmenta poslovanja i njegovo

obavljanje u sopstvenoj režiji. Na taj način preduzeće razvija ovu funkciju, a pored toga utiče na snižavanje troškova na polju transporta što doprinosi snižavanju cene finalnog proizvoda. Na ovaj način bi preduzeće moglo u mnogo kraćem roku da izade u susret potrošačima i da po principu transporta od vrata do vrata doprinese i sopstvenom položaju u odnosu na konkurenčiju.

### 6.3 Optimizacija unutrašnjeg transporta

Jedan od osnovnih problema po pitanju unutrašnjeg transporta u preduzeću „Frigo Žika“ je pre svega loša organizacija proizvodnog procesa, što se u velikoj meri odrazilo i na organizaciju unutrašnjeg transporta. Tu se misli na raspored mašina unutar proizvodne hale, što je doprinelo dužem vremenu unutrašnjeg transporta i nemogućnosti postizanja ušteda na polju transporta, kako bi se sve to doprinelo povećanju proizvodnje. Pored toga primetan je veliki manuelni rad, čemu svakako nije место u savremenom načinu poslovanju i on se mora zameniti adekvatnim rešenjem.

Postupak optimizacije unutrašnjeg transporta započinje restrukturiranjem proizvodnog procesa, što podrazumeva sasvim nov način rasporeda mašina u delovima proizvodne hale sa ciljem skraćenja vremena proizvodnje, ali na prvom mestu skraćenja transportnih puteva. Novim razmeštajem radnih mesta teži se smanjenju i ako je moguće potpunom eliminisanju preplitanja tokova, odnosno da se oblik toka nepravilne izlomljene linije ublaži ili ako je to moguće potpuno eliminiše projektovanjem novog toka materijala. Pošto je u pitanju novi razmeštaj opreme u proizvodnoj hali, pokušano je da se na najbolji mogući način zadovolji princip minimalnih rastojanja. Na ovaj način se skraćuje transportno vreme između mašina i utiče na skraćenje ukupnog vremena proizvodnje. Da bi se rešio ovaj problem na najkritičnijim tačkama, novim razmeštajem radnih mesta je obezbeđeno da se radna mesta između kojih je najveći intenzitet kretanja, pozicioniraju na najkraća moguća rastojanja.



Slika 2. Prostorna struktura-predlog

Ušteda u vremenu potrebnom za unutrašnji transport koja se ostvaruje po jednom proizvedenom komadu iznosi 32 min. Ukoliko je poznato da je za proizvodnju jednog komada rashladne vitrine potrebno vreme oko 800 min/kom dobija se računica po kojoj je svaka 26 – a vitrina proizvedena zahvaljujući uštedama koje su napravljene skraćenjem vremena transporta. Pored toga, ako je poznato da se na godišnjem nivou samo ovih uređaja proizvede 320, dobija se računica po kojoj se na

godišnjem nivou samo za ovaj proizvod dobija ušteda vremena dovoljna za proizvodnju dodatnih 12 komada.

#### 6.4 Optimizacija spoljašnjeg transporta

Obavljanje poslova transporta, transportno preduzeće je obavljalo u proseku 15 puta mesečno i pri tome u jednoj transportnoj turi je transportovano 6 uređaja. Po osnovu ovih poslova preduzeće „Frigo Žika“ je bilo izloženo trošku od 27000 evra na mesečnom nivou. Prema tome, potrebno je sagledati na jednoj strani troškove koji nastaju po osnovu transporta koje obavlja preduzeće i na drugoj strani troškova koji bi nastajali ukoliko bi ovaj posao obavljalio preduzeće u sopstvenoj režiji.

Ukoliko je prema proračunu o troškovima spoljašnjeg transporta na relaciji Ruma – Vukovar, koja je i najčešće vožena relacija, utvrđeno da su troškovi jedne ture 190 evra zajedno sa svim vezanim troškovima, putarinama, troškovima goriva i troškova terminala, a s druge strane transportno preduzeće istu uslugu naplaćuje više, jasno je da na ovom polju postoji mogućnost optimizovanja nekih od aktivnosti u okviru ovog procesa. Neophodno je sagledati mogućnosti koje preduzeće ima po pitanju preuzimanja poslova transporta i benefita koje bi dobilo na takav način. Svakako da takav posao iziskuje određena finansijska sredstva koja moraju biti uložena u transportna sredstva i ostalu opremu, ali i takva ulaganja su svakako isplativa na određeni rok. Posmatrajući takvu investiciju na duži rok, moguće je planirati ulaganje u transportna sredstva odnosno kombi vozila i prikolice kako bi se transport mogao obavljati nesmetano. Ukoliko je poznato da se na mesečnom nivou za potrebe transporta koje je obavljalio špeditorske preduzeće izdvajalo oko 2.800.000 dinara mesečno to je dovoljan pokazatelj koji može biti odrednica, a proračuni koji se odnose na prevoz u sopstvenoj režiji biće upoređivani sa ovom cifrom. Ukoliko se ova cifra prveđe na godišnji nivo dobija se iznos od 3.564.000 dinara (32.400 evra).

S druge strane, troškovi nabavke novih transportnih sredstava bi preduzeće koštala 4.510.000 i plus na to se dodaju troškovi održavanja i godišnje registracije što još dodatno iznosi 455.903. Sve ukupno troškovi za potrebe nabavke nove opreme bi iznosili oko 5.000.000 dinara (45500 evra). Svakako da za potrebe transporta nije dovoljan samo jedno ovakvo transportno sredstvo već je potrebno nabaviti još dva, troškovi se uvećavaju na 136.500 evra. Ukoliko se ova investicija prevede na uporedni prikaz sa troškovima koji su nastajali po pitanju transportnih troškova, dobija se vremenski period od 4,2 godine za isplativost ove investicije.

### 7. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Na osnovu urađene analize unutrašnjeg transporta, kao i sredstava unutrašnjeg transporta u preduzeću „Frigo Žika“, identifikovani su određeni problemi koji predstavljaju ograničavajući faktor u razvoju same proizvodnje preduzeća, ali i razvoja preduzeća. Zbog takvih potreba neophodno je vršiti racionalizaciju unutrašnjeg transporta, ali i svakog drugog dela proizvodnog procesa, jer je to korak koji svi proizvodni sistemi u budućnosti moraju nastojati uvesti, kao primarni zadatak, koji će obezbediti smanjenje troškova proizvodnje.

Pored reorganizacije unutrašnjeg transporta, u cilju optimizacije preduzete su i mere na optimizaciji spoljašnjeg transporta, kako bi se i na ovom polju uticalo na snižavanje troškova što u krajnjoj liniji utiče na snižavanje cene finalnog proizvoda. Projekat optimizacije spoljašnjeg transporta podrazumeva preuzimanje ovog procesa i obavljanje u sopstvenoj režiji kako bi se snizili troškovi koji su izuzetno bili visoki obzirom da je kompletan proces transporta obavljalio špeditorsko preduzeće. Kroz analizu je utvrđeno da se novim investicijama može obezrediti ušteda koja je isplativa na petogodišnjem nivou i koja može u daljem periodu osigurati velike benefite po preduzeće.

Opšti je zaključak da ovako organizovan unutrašnji transport u preduzeću „Frigo Žika“, pre svega veoma funkcionalno projektovan i sproveden od strane odgovornih lica, može doprineti poboljšanju položaja preduzeća u odnosu na konkurenčiju, ali na prevashodno obezbeđuje sistem koji je na prvom mestu krajnje efikasan što i jeste cilj svakog savremenog preduzeća opredeljenog za napredovanje i prosperitet. Pored toga se optimizacijom spoljašnjeg transporta doprinosi dvostrukim uštedama, što osigurava velike benefite preduzeću koji mogu biti iskorisćeni za bolje pozicioniranje i konkurentniju poziciju proizvoda firme.

### 8. LITERATURA

- [1] Ivan Beker, Dragutin Stanivuković (2007) Logistika, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad
- [2] Risto A. Perišić (1991) Savremene tehnologije transporta II, YUISBN: 86-80897-06-X, Saobraćajni fakultet, Beograd
- [3] Božić Vladan, Aćimović Slobodan (2010) Marketing logistika, Ekonomski fakultet, Beograd
- [4] D. Regodić (2009) Transportni sistemi i upravljanje transportom, ISBN: 6221-7901-2, Mašinski fakultet Niš
- [5] Interna dokumentacija preduzeća „Frigo Žika“, Ruma

### Kratka biografija:



Željana Jakšić rođena je 19.03.1988. godine u Vrbasu. Završila je srednju ekonomsku školu „Svetozar Miletić“ u Novom Sadu. Diplomski – master rad na temu „Optimizacija spoljašnjeg i unutrašnjeg transporta u preduzeću „Frigo Žika““ brani 2013. godine na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu.



## ORGANIZACIJA MEĐUNARODNOG DRUMSKOG TRANSPORTA I POTENCIJALNI RIZICI

## THE ORGANIZATION OF INTERNATIONAL ROAD TRANSPORT AND POTENTIAL RISKS

Ivana Lacmanović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

### Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

**Kratak sadržaj** – *Master rad izučava oblast transporta. U radu su objašnjeni osnovni pojmovi transporta i dat je konkretan primer poslovanja jednog uspešnog transportnog preduzeća. Opisani su i detaljno objašnjeni česti problemi sa kojima se preduzeće suočava. Dati su predlozi rešenja kako bi se greške smanjile ili u potpunosti otklonile.*

**Abstract** – *The master thesis studies the transport sector. The thesis presents the basic concepts of transportation and gives a concrete example of a successful business transport company. It is described and explained in detail common problems that the company faces. The author proposes solutions to reduce errors or completely remove them.*

**Ključne reči:** Transport, organizacija transporta, potencijalni rizici, procena rizika.

### 1. UVOD

Preduzeće koje je predmet ovog rada bavi se međunarodnim drumskim (zbirnim) transportom u kojem nije baš sve organizovano onako kako bi trebalo da bude da bi isto bilo još uspešnije i još više zastupljeno na tržištu.

U radu je opisan osnovni pojam, značaj, vrste transporta, sa naglaskom na drumski transport i dokumentacija koja prati robu. Ukazano je na probleme koji mogu da nastanu prilikom organizacije transporta i dat je predlog rešenja, analizirani su svi mogući rizici koji postoje u toku projekta implementacije informacionog sistema i dat je predlog rešenja kako bi se rizici sprečili i kako bi se ostvario krajnji cilj projekta.

Upravo je cilj projekta da se smanje rizici koji postoje prilikom pružanja transportnih usluga korisniku, kao i da se uklone svi problemi koji na tom putu mogu nastati.

### 2. TRANSPORT

#### 2.1 Pojam transporta

Pojam transporta predstavlja svako kretanje ili premeštanje nekog predmeta, robe, informacije ili osobe sa jednog mesta na drugo mesto.

#### NAPOMENA:

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

Reč transport potiče od latinske reči trans što znači preko i portare što znači nositi. Transport se uglavnom sastoji iz tri elementa: utovar, prevoz i istovar [1, 4].

#### 2.2 Osnovne karakteristike transporta

Suština proizvodnje transportnih usluga je savlađivanje prostora kretanjem transportnih sredstava u kojima istovremeno putuju ljudi kao korisnicima usluga ili njihova roba i radnici koji vrše proces rada, na svojim pokretnim radnim mestima.

#### 2.3 Vrste (vidovi transporta)

Vrste transporta su:

- drumski;
- železnički;
- vodni;
- vazdušni;
- cevni;

#### 2.4 Prevozne isprave u drumskom saobraćaju i izvori prava

Ugovor o prevozu robe u drumskom saobraćaju je ugovor na osnovu koga se drumski prevozilac obavezuje da preveze robu od mesta otpreme do mesta opredeljenja i da je preda primaocu ili drugom ovlašćenom licu u takvom stanju u kakvom ju je primio i to bez zakašnjenja, a pošiljalac se obavezuje da plati prevoznicu. Ovaj ugovor dobija međunarodni karakter onda kada se ugovorom određeno mesto preuzimanja i mesto opredeljenja nalaze na teritorijama različitih država, od kojih je najmanje jedna država potpisnica Konvencije CMR (eng. Convention on the Contract for the International Carriage of Goods by Road / Konvencija o ugovorima o međunarodnom prevozu robe u drumskom saobraćaju) iz 1956. godine, bez obzira na sedišta i nacionalnost stranaka [2].

#### 2.5 Karnet TIR

Karnet TIR predstavlja carinski dokument koji se izdaje na osnovu Carinske konvencije o međunarodnom prevozu robe na osnovu karneta TIR. Smisao karneta TIR je uprošćavanje carinskih formalnosti u međunarodnom drumskom prevozu robe.

### 3.O PREDUZEĆU

#### 3.1 Preduzeće Master trans

Preduzeće Master trans je firma registrovana za obavljanje delatnosti pod šifrom 4941 - DRUMSKI PREVOZ

**TERETA.** Osnovana je 10.03.1998. godine u Novom Sadu kao društvo sa ograničenom odgovornošću. Vlasnik ima 100% udela u kapitalu.

### 3.2 Swot analiza u Master transu

Swot analiza predstavlja analitičku metodu kojom se definišu kritični faktori koji imaju najveći uticaj na posovanje preduzeća na tržištu.

Dobro urađena SWOT analiza će pomoći da se preduzeće Master trans usredsredi na svoje snage, koriguje svoje slabosti i spremno se suoči sa pretnjama umanjujući njihovo negativno dejstvo i, konačno, da prepozna i iskoristi sve mogućnosti koje se ukažu. Zbog ograničenog prostora, SWOT analiza nije prikazana, ali se nalazi u master radu.

### 3.3 Posovanje u Master transu

U preduzeću Master trans da bi se jedan posao zaključio, isti započinje pregovorima, na taj način što se putem mail-a ili telefona primi upit od strane uvoznika ili od posrednika odnosno firme koja vrši organizaciju posla za uvoznika.

Na sam upit se odgovara cenom i mogućnostima utovara odnosno istovara robe (ponuda). Na ponudu se odgovara prihvatanjem ili odbijanjem ponude. Ukoliko se ponuda prihvati, zaključuje se posao i pristupa se organizaciji transporta.

### 3.4 Zbirni transport

Zbirni transport robe najpogodniji je oblik transporta kada je potrebno prevesti male količine robe, jer korisnik ne plaća zakup celog transportnog vozila.

Suština je u tome da organizator transporta prikuplja više komadnih pošiljki od raznih pošiljalaca, utovara na vozila i raspoređuje ih raznim krajnjim korisnicima.

## 4. DOKUMENTACIJA

Izvozna dokumentacija koja prati robu utovarenu u inostranstvu, a koja ulazi u našu zemlju je:

- Fakturna;
- Cmr;
- Ex papir;
- Eur 1.

## 5. IZGLED TOVARNOG PROSTORA

Da bi se proizvod zaštitio, tj. sigurno transportovao, skladišto i dostavio do krajnjeg potrošača, on mora da se stavi u određeni sud, omot, tj. ambalažu.

Najveći problem je rasporediti kutije različitih veličina, težina i stepena lomljivosti u tovarni prostor tako da zauzmu što manje mesta.

### 5.1 Paleta

Paleta je podloga izrađena od materijala određenih standardnih dimenzija, na koje se tovari roba.

Paleta je vrsta pomoćne opreme koja omogućuje formiranje kompaktnog i čvrstog paketa, složenog iz raznih vrsta komadne robe.

### 5.2 Izgled vozila u Master transu

Vozila u preduzeću Master trans imaju različite dimenzijske karakteristike, nosivost, zapreminu. U skladu sa postojećim parametrima može se ispanirati utovarni prostor u malim kamionima i kombijima.

### 5.3 Odabir adekvatnog vozila

Za prevoz manje kabastih stvari ili manje količine robe se kao prevozno sredstvo može koristiti kombi vozilo (furgon).

Za prevoz veće količine robe i stvari ili kod selidbi većih prostora mogu poslužiti kamioni velikog tovarnog prostora i manje nosivosti do 3,5 tone. Za teže terete ili mnogo kabaste, koriste se kamioni veće nosivosti i šleperi.

## 6. DEFINISANJE I OPIS PROBLEMA

Postoje dva velika problema koja se često javljaju u transportu do kojih dolazi prilikom organizacije transporta. U pitanju je::

- neispravna i/ili nepotpuna dokumentacija prilikom utovara robe i
- pogrešna predstava o utovarnom prostoru u vozilu, odnosno koliko je slobodnog prostora preostalo nakon što je roba utovarena i složena u vozilo.

### 6.1 Problem sa dokumentacijom

Najčešći problemi koji se javljaju na utovarima po pitanju dokumentacije su:

- vozač ne dobije EX papir;
- težina na CMR-u se ne podudara sa težinom na EX papiru;
- broj paleta se ne podudara na CMR-u i na EX papiru;
- na fakturi ne piše ko je uvoznik robe;
- EUR 1 obrazac nije overen (potpisani i pečatirani) od strane izvoznika ili od strane carine.

### 6.2 Problem sa utovarnim prostorom

Česta je pojava da organizatori transporta nemaju pravu sliku o utovarnom prostoru u kamionu ili kombiju, a sve to iz razloga, jer organizator transporta ne dobija od vozača informaciju o tome na koji način je roba utovarena i složena u vozilu. Vrlo je bitno u svakom trenutku znati koliko je još mesta raspoloživo u vozilu kako bi se mogao dalje planirati utovarni prostor vozila. Problem da se prostor u vozilu iskoristi na najbolji mogući način, a kako je to gore objašnjeno može nastati iz razloga što ovi podaci nisu merilo da će predmetna roba zaista i biti utovarena na način kako su to zamislili organizatori transporta.

## 7. IZBOR I DEFINISANJE IDEJE PROJEKTA

Svaki projekat počinje od ideje. Definisanje ideje projekta zasniva se na aktivnostima kojima se identifikuju problemi ili prilike i opisuje način na koji će se problem rešiti ili prilika realizovati.

## **7.1 Iniciranje projekta**

Iniciranje projekta predstavlja prvu fazu u životnom ciklusu projekta i uvod za planiranje projekta. Rezultati ove faze predstavljaju osnovu za donošenje odluke rukovodstva investitora (sponsora) da li će uopšte ući u projekat ili ne.

## **7.2 Planiranje projekta**

Planiranje projekta je jedan od osnovnih procesa za realizaciju bilo kog projekta, a obavlja se posle iniciranja.

Planiranje projekta je najbitnija faza za rukovodioca projekta. Bez planiranja projekta, realizacija projekta bi bila otežana, a često i nemoguća, aktivnosti ne bi bile definisane kako treba, članovi tima ne bi razumeli svoje zadatke i očekivanja, potrebe za resursima ne bi bili jasno iskazani.

## **7.3 Izvršavanje projekta**

Nakon što je završeno planiranje projekta i formiran projektni tim, prešlo se na fazu neposrednog izvršenja projekta.

U fazi izvršavanja projekta su detaljno opisane aktivnosti koje su se desavale u toj fazi i navedeni i opisani problemi sa kojima se projektni tim susretao prilikom izvršenja projekta.

## **7.4 Ocena projekta**

Projekat je ocenjen kao uspešan.

## **7.5 Check-list („podsetnik“)**

Check lista je vrsta informativnog posla, odnosno pomoći, koja se koristi kako bi se smanjile greške koje mogu da nastanu zbog ograničenosti ljudskog pamćenja i pažnje.

Check lista u ovom slučaju predstavlja dodatnu kontrolu od strane vozača kako do propusta po pitanju dokumentacije ne bi došlo.

## **8. RIZIK**

Rizik je direktno povezan sa neizvesnošću ili nesigurnošću u pogledu ostvarenja očekivanog ishoda.

Za rukovodioca projekta je veoma važno da prihvati da rizici u realizaciji projekta postoje i da se sa njima mora upravljati. Upravljanje rizikom obuhvata:

- identifikacija rizika;
- analiza i procena rizika;
- akcije za izbegavanje i smanjenje uticaja rizika.

### **8.1 Identifikacija rizika**

Jedan od načina da se identifikuju rizici je taj da se sagledaju i analiziraju sve aktivnosti tokom projekta i da se pokušaju predvideti mogući negativni događaji koji mogu da se pojave u svakoj od faza ili aktivnosti projekta.

*Identifikovani rizici:*

1. Nemogućnost pronalaska adekvatne osobe za operativni deo posla;

2. Mogućnost da novi zaposleni ne poseduje praktična znanja u transportu;

3. Neiskustvo referenta operative po pitanju analize dokumentacije;

4. Mogućnost da uvoznici odnosno nalogodavci ne proslede na vreme kompletну dokumentaciju referentu operative;

5. Dugo trajanje kontrole i analize dokumentacije;

6. Loša saradnja između organizatora transporta i referenta operative;

7. Kasno prosleđena informacija od strane referenta operative organizatoru o neadekvatnoj dokumentaciji;

8. Nezainteresovanost referenta da radi samo na poslovima koji su mu dodeljeni, što utiče na savesno vršenje dužnosti;

9. Nemogućnost postizanja rešavanja zadataka koji se zahtevaju od referenta zbog povećanog obima posla;

10. Dugo trajanje odabira softvera koji bi poslužio za projekat;

11. Program odnosno softver koji se nakon određenog vremena pokaže neodgovarajućim i time uspori i oteža rad referentu operative;

12. Mogućnost pojave problema prilikom korišćenja samog softvera iz razloga što programer usled nedovoljnog iskustva vezanog za predmetni softver ne unese sve parametre pravilno;

13. Skupo održavanje programa kao razlog za odustajanje od istog;

14. Neadekvatna obuka na programu;

15. Mogućnost da se podaci o pogrešnoj pošiljci unesu u program;

16. Mogućnost da se ne obaveste organizatori transporta na vreme o preostalom mestu u vozilu;

17. Nedobijanje informacija važnih za dalju organizaciju transporta robe od strane direktora (direktor ugovara posao preko telefona i ne obaveštava ostale članove tima o tome);

18. Neiskustvo projektnog tima u sprovođenju novog projekta;

19. Mogućnost odustajanja od projekta jednog od članova projektnog tima;

20. Mogućnost odustajanja od projekta od strane vlasnika Master transa.

### **8.2 Analiza i procena rizika**

Nakon što su rizici identifikovani, vrši se njihova kvalifikacija, odnosno procena verovatnoće njihovog pojavljivanja, njihovog uticaja na rezultate projekta i verovatnoća njihovog otkrivanja. Takođe se utvrđuje na koje rezultate projekta utiče: na rokove, na kvalitet ili na troškove.

### **8.3 Klasifikacija rizika**

Klasifikacija rizika podrazumeva sortiranje (razvrstavanje) rizika po njihovom uticaju i važnosti. Što je veća verovatnoća pojave rizika, njegov uticaj na rezultate projekta je veći, i što je manja verovatnoća da se

on primeti, to je rizik opasniji i takav rizik se stavlja na vrh liste prioriteta, kojima se treba pozabaviti.

#### **8.4 Akcije za izbegavanje i smanjenje uticaja rizika**

Za svaki od neprihvatljivih rizika, potrebno je utvrditi listu mera i akcija, kojima će se verovatnoća pojave i uticaj rizika umanjiti, a verovatnoća da pojava rizika bude blagovremeno otkrivena povećana.

Načini za to su sledeći:

- izbegavanje rizika,
- prenošenje rizika,
- suočavanje sa rizikom,
- smanjivanje rizika,
- umanjenje posledica i
- planiranje eventualnosti [3].

#### **8.5 Analiza i procena rizika nakon sprovodenja planiranih mera za ublažavanje**

Nakon što su donete mere i akcije za ublažavanje posledica, verovatnoće pojavljivanja i uticaja rizika, potrebno je izvršiti ponovno ocenjivanje tih rizika, kako bi se uočili dobijeni rezultati u smislu promena intenziteta tih rizika.

#### **8.6 Klasifikacija rizika nakon planiranja mera za ublažavanje**

Klasifikacija rizika se vrši po istim pravilima kao i u prvom ocenjivanju. Granice kritičnosti kod oba načina klasifikacije ostaju nepromenjene.

#### **8.7 Definisanje dodatnih mera za ublažavanje radi eliminisanja preostalih značajnih rizika**

Nakon ponovno sprovedenog ocenjivanja, klasifikacije rizika i planiranja mera za ublažavanje uticaja rizika, uočeno je da i dalje postoje rizici koji su ocenjeni i klasifikovani kao značajni, pa se definišu dodatne mere za ublažavanje.

#### **8.8 Ocena rezultata uspešnosti preventivnih mera**

Analizom, procenom i klasifikacijom rizika, nakon donetih mera za ublažavanje utvrđeno je da su rezultati pozitivni. Na kraju se može konstatovati da je celokupna procedura analize rizika bila uspešna i da više ne postoji nijedan rizik koji se smatra kritičnim i značajnim.

### **9. ZAKLJUČAK**

Nakon završetka projekta, konstatovano je da je projekat doživeo uspeh, samim tim što je softver i dalje u upotrebi i da mesto referenta operative (čije uvođenje je rezultat projekta) nije ukinuto, jer se referent veoma dobro snašao i uklopio u radnu atmosferu, sve brže i uz manje napore obavlja svoj deo posla. Utovari su mnogo bolje isplanirani zahvaljujući pomenutom softveru, situacija u preduzeću nije više napeta, direktor je mnogo manje angažovan u transportu nego ranije što je i bila njegova želja. Preduzeće sada mnogo bolje posluje i opravdava svoj osnovni cilj, a to je pružanje kvalitetnih i brzih usluga korisnicima koji iz tog razloga preduzeće Master trans stalno iznova angažuju, a česta je pojava novih komitenata kojih je sve više. Preventivnim merama, odnosno akcijama za izbegavanje i smanjenje uticaja rizika koji su navedeni u prethodnim poglavljima, otklonjena je verovatnoća da projekat doživi neuspeh.

### **10. LITERATURA**

- [1] Prof. dr Boris Marović i mr Darko Gojković, Osiguranje, špedicija i transport, Stylos, Novi Sad, 2000.
- [2] Doc dr Velibor Peulić, Savremeni drumski prevoz, Rico holding company - training centre, Beograd, 2006.
- [3] Prof dr Nikola Radaković, Menadžment projekata, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2009.
- [4] Prof dr Ivan Beker i prof dr Dragutin Stanivuković, Logistika, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2007.

#### **Kratka biografija:**



**Ivana Lacmanović** rođena je u Hanau, Nemačka, 1982. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijsko inženjerstvo i menadžment odbranila je 2013.god.



## ANALIZA I UNAPREĐENJE POSTOJEĆIH MODELA VREDNOVANJA ASPEKATA ŽIVOTNE SREDINE U OKVIRU SISTEMA UPR. ZAŠTITOM ŽIVOTNE SREDINE

## ANALYSIS AND IMPROVEMENT OF EXISTING MODELS OF EVALUATION OF ENVIRONMENTAL ASPECTS WITHIN EMS

Milijana Miljanić *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

### Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

**Kratak sadržaj** – *Ovaj rad odnosi se na problematiku primene zahteva sistema menadžmenta zaštitom životne sredine EMS i njegove implementacije. Najviše pažnje posvećeno je samom standardu SRPS ISO 14001:2005 i identifikaciji aspekata životne sredine, a takođe je prikazano više načina određivanja značaja aspekata životne sredine i ocenjivanja aspekata životne sredine kako bi se aktivnosti zaštite životne sredine usmerile najpre na one najznačajnije. Predstavljena je i nova metodologija vrednovanja aspekata životne sredine kao i vrednovanje otpadnih voda kao aspekt životne sredine pivare, pomoći svih prikazanih metoda.*

**Abstract** – *This work focuses on the problems in using the system requires environmental management and EMS implementation. Much attention is the ISO 14001:2005 standard and identification of environmental aspects, it was also shown several ways to determine the importance of the environmental aspects and evaluation of environmental aspects to environmental protection activities focused their first major on those. A new methodology for evaluating the environmental aspects is presented as well as evaluation of waste water as environmental aspect of the brewery.*

**Ključne reči:** zaštita živote sredine, upravljanje otpadom, unapređenje

### 1. UVOD

Na kvalitet životne sredine utiče korišćenje materijala, proizvodi i energija, kao i proizvodni procesi i usluge koje izlaze iz tih procesa.

Zbog nedostatka efektivne kontrole nad ovim uticajima dolazi do gubitka prirodnih resursa, nestanka biljnih i životinjskih vrsta i staništa, degradacije kvaliteta vazduha, vode i zemljišta. Posledice ovakvog zagadživanja životne sredine su najviše izražene u industrijski najrazvijenijim delovima sveta, kao što su SAD, zemljama zapadne Evrope, a poslednjih decenija i u Zaštita životne sredine i obezbeđivanje dovoljne količine bezbedne hrane za čovečanstvo predstavljaju dva velika izazova dvadeset prvog veka [1].

### NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio doc. dr Dragoljub Šević.

Problem zaštite životne sredine je postao toliko veliki da je pitanje rešavanja tog problema danas tema o kojoj se diskutuje kako na najvišim naučnim i stručnim skupovima tako i na državnim nivoima.

Šteta koja se nanosi životnoj sredini raste iz dana u dan zbog sve više zahteva koji dovode do iscrpljivanja prirodnih sirovina i zagađenja tla, vode i vazduha. Glavni uzrok tome su jačanje industrije i nezaustavljeni rast svetske populacije što dovodi do stvaranja sve većih količina otpada. Unazad nekoliko desetina godina počela je jačati svest za brigom za životnu sredinu pa zbog toga i sve više organizacija nastoji shvatiti na koji način i u kojoj meri one utiču na životnu sredinu [1].

Rezultat toga je uvođenje sistema za upravljanje životnom sredinom kako bi se upravo mogli kontrolisati ti uticaji. Njihova pažnja se proteže od njihovih vlastitih aktivnosti pa do aktivnosti njihovih dobavljača i partnera zbog toga što tzv. „zelene“ kompanije žele saradivati sa „zelenim“ partnerima.

### 2. SISTEM UPRAVLJANJA ZAŠTITOM ŽIVOTNE SREDINE I OSTALI ORGANIZACIONI STANDARDI

Serijski standard ISO 14000 ima iste opšte principe upravljanja kao i serijski ISO 9000. One imaju dosta dodirnih tačaka, a razlikuju se, između ostalog, u specifičnim ciljevima zainteresovanih strana.

Osnovna veza između ISO 14001 i ISO 9001 može se objasniti na sledeći način: Standard SRPS ISO 9001:2008 osigurava da organizacija isporuči kupcu proizvod u skladu sa njegovim zahtevima, dok standard SRPS ISO 14001:2005 osigurava da se što veći deo neželjenih nusproizvoda, koji nastaju u procesu prozvodnje, obradi na takav način da svi zainteresovani (pojedinci ili grupe koje su na bilo kakav način zainteresovane ili pogodjene aktivnošću organizacije) budu zadovoljeni. Neke organizacije integriraju zahteve oba standarda u jednu zajedničku politiku. S druge strane, većina organizacija se odlučuje za odvojene politike [1].

Zajedno primjenjeni standardi SRPS ISO 14001:2005 i SRPS ISO 9001:2008, uz još neke preduslove, čine osnovu održivog razvoja, a time i ukupnog kvaliteta upravljanja.

#### 2.1 SRPS ISO 14001:2005

SRPS ISO 14001:2005 je standard za uspostavljanje sistema menadžmenta zaštitom životne sredine, publikovan od strane Međunarodne organizacije za

standardizaciju (International Organization for Standardization) 2004. godine [2]. To je međunarodno priznat EMS standard koji zahteva od organizacije da efektivno upravlja svojim uticajem na životnu sredinu kroz posvećenost sprečavanju zagađenja, zakonskoj usaglašenosti i stalnom poboljšanju kroz bolje upravljanje aktivnostima. Odnosi se na upravljanje zaštitom životne sredine i ima namenu da organizacijama obezbedi elemente efektivnog sistema zaštite životne sredine koji se mogu integrisati sa ostalim sistemima menadžmenta kako bi se organizacijama pomoglo da postignu ciljeve zaštite životne sredine i ekonomski ciljevi.

Struktura SRPS ISO 14001:2005, u smislu zahteva za Sistem menadžmenta zaštitom životne sredine, data je kroz [1]:

- Opšte zahteve,
- Politiku zaštite životne sredine,
- Planiranje,
- Uvođenje i sprovođenje,
- Proveravanje i
- Preispitivanje od strane rukovodstva.

SRPS ISO 14001:2005 predstavlja praktičan alat za menadžere koji nisu zadovoljni samo radom u skladu sa zakonom, već imaju strateški pristup kojim se investiranje u životnu sredinu može i vratiti. Sistematski pristup u skladu sa SRPS ISO 14001:2005 zahteva od organizacije da dobro proceni one aktivnosti koje imaju negativan uticaj na životnu sredinu čime će ostvariti beneficije.

## 2.2 STANDARD SRPS ISO 9001:2008

Standard SRPS ISO 9001:2008 može se primeniti na sve organizacije bez obzira na njihov tip, veličinu, proizvod/uslugu i ostale specifikacije. To je sistem upravljanja procesima preduzeća koji utiču direktno ili indirektno na kvalitet proizvoda i pružanja usluga [3].

SRPS ISO 9001: 2008 se sastoji iz 4 osnovna poslovna procesa:

- odgovornost menadžmenta,
- menadžment resursa,
- realizacije proizvoda, kao i merenje analiza i unapređenje procesa

Prednosti implementacije SRPS ISO 9001:2008 ogledaju se prvenstveno kroz: veću odgovornost i svest zaposlenih, kao i lojalnost kupaca, kvalitetnije korišćenje radnog vremena i resursa, povećanje stepena zadovoljenja kupaca, bolju identifikaciju priozvoda i usluga na tržištu, smanjenje potencijalnih gubitaka, povećanje profitabilnosti, kao i kontinuirano unapređivanje kvaliteta i efikasnosti poslovanja [4].

## 3. SISTEM UPRAVLJANJA ZAŠTITOM ŽIVOTNE SREDINE NA PRIMERU PIVARSKE INDUSTRIJE

Ovde su u prvom delu prikazani ključni problemi zaštite životne sredine u pivarskoj industriji i to:

- Potrošnja vode
- Otpadna voda
- Potrošnja energije i toplote
- Emisije u vazduh

- Otpad
- Buka i mirisi

U sledećem delu predstavljene su četiri metode vrednovanja aspekata životne sredine i to na različite načine i pomoću različitih kriterijuma. Nakon što se identifikuju svi značajni uticaji na životnu sredinu neke organizacije potrebno je svakog od njih proceniti kako bi se ustanovio značaj tog uticaja. Ta procena ujedno postaje i temelj za određivanje značaja. Uobičajena greška koja se javlja kod tog procesa određivanja značaja uticaja na životnu sredinu je ta što se uticaji procenjuju pod normalnim operativnim uslovima. Takav pristup nije u potpunosti tačan, pa je potrebno vršiti procenu učinaka na životnu sredinu pod vanrednim uslovima, aktivnostima za vreme pokretanja i zaustavljanja celog sistema. Ujedno je potrebno proceniti i potencijal za moguće nesreće i hitne situacije. Ovo je veoma važno zbog toga što neki aspekt nakon njegove identifikacije može biti konstantan bez obzira na normalne ili abnormalne operacijske uslove, ali je njegov uticaj na životnu sredinu onaj koji može znatno odstupati.

Iz prikazanih metoda utvrđeno je da svaka kompanija ima svoj metod vrednovanja, zbog toga što je svaka kompanija dužna izabrati nekoliko kombinacija procenjivačkih kriterijuma koje najbolje odgovaraju njenim aktivnostima i zahvatima. Prikazano je da su tri najčešća kriterijuma za procenu uticaja na životnu sredinu u većini organizacija ozbiljnost, verovatnoća i učestalost uticaja, a pored toga neke organizacije koriste geografske granice, kontrolu, nadzorne uticaje, deoničare, trajanje uticaja. Nakon što se dodelje ocene lako je primenom jednostavne matematike odrediti celokupne bodove za svaki pojedini uticaj. Najčešći takav pristup je kao što smo videli primena sabiranja ili množenja – što je veći broj, značajniji je uticaj. Oba pristupa predstavljaju pomak prema ukupnoj oceni značajnosti uticaja. Sabiranje kreće sa pretpostavkom da su svi faktori za ocenjivanje jednakо važni, dok množenje predstavlja drugačiji pomak. Množenje se uglavnom koristi kada su vrednosti dodeljene merenim atributima (npr. ozbiljnost, verovatnoća, itd.) koji su međusobno zavisni. Takođe jedan od problema predstavljaju i različite merne jedinice u kojima se može iskazati zagađenje. Takođe treba pomenuti, kao jednu od većih negativnosti prikazanih modela vrednovanja, da prilikom primene istog modela vrednovanja, od strane više ljudi ili za isti aspekt u više preduzeća neće se dobiti isti rezultat. To je jedan od razloga izrade novog modela vrednovanja koji će omogućiti dobijanje istog rezultata, bez obzira ko ga koristi.

### 3.1 Nova metoda vrednovanja aspekata životne sredine

Za vrednovanje aspekata životne sredine u ovom primeru korišćeni su sledeći kriterijumi:

- učestalost pojavljivanja
- vrednosti posmatranog parametara u odnosu na zakonsku regulativu
- zagađenje životne sredine
- količina [kom, kg, m<sup>3</sup>, ppmx10<sup>3</sup>]
- trajanje uticaja [čas]

Vrednovanje se vrši tako što se svaki aspekt životne sredine vrednuje po ovim kriterijumima dodeljujući ocenu od 1 do 5 za svaki od kriterijuma.

Ocene se dodeljuju na sledeći način kako je to prikazano u Tabeli 1.

Kriterijum	Ocena
Učestalost pojavljivanja (I)	Ekstremno redak događaj (jednom u 25 godina) 1
	Redak događaj (jednom u 10 godina) 2
	Prilično čest događaj (više puta godišnje) 3
	Čest događaj (više puta mesečno) 4
	Izuzetno čest događaj (više puta dnevno) 5
Vrednosti posmatranog parametra u odnosu na zakonsku regulativu (II)	Vrednosti posmatranog parametra se nalaze u donjih 30% 1
	Vrednosti parametra se nalaze raspoređeni po celom tolerantnom polju 2
	Nijedna vrednost posmatranog parametra se ne nalazi u donjih 30% 3
	Postoji tendencija „izlaska“ posmatrane vrednosti iz tolerantnog polja 4
	U prethodnoj godini došlo je do izlaska vrednosti izvan tolerantnog polja 5
Zagadenje životne sredine (III)	Zanemarljiv uticaj (nema uticaja na životnu sredinu) 1
	Mali uticaj (uticaj koji je moguće otkloniti) 3
	Kritičan uticaj (uticaj koji se ne može otkloniti) 5
Količina (kom, kg, m <sup>3</sup> , ppmx10 <sup>3</sup> ) (IV)	0÷2 1
	2÷7 2
	7÷15 3
	15÷100 4
	Više od 100 5
Trajanje uticaja –čas (V)	0÷1 1
	1÷5 2
	5÷10 3
	10÷24 4
	Više od 24 5

Tabela 1. – Vrednovanje aspekata životne sredine

Na osnovu zbira prva dva kriterijuma i proizvoda tog zbiru sa ostalim kriterijumima, definiše se koji su aspekti značajni za životnu sredinu. Kao opšte pravilo, aspekti sa zbirom ocena manjim od 15 se smatraju zanemarljivim,

dok se aspekti sa zbirom ocena višim od 15 smatraju značajnim.

### 3.2 Vrednovanje otpadnih voda pivare prema svim prikazanim metodama

Otpadne vode predstavljaju glavni ekološki problem u proizvodnji piva. Otpadne vode koje nastaju u pivarama dele se na: tehnološke, sanitарне i atmosferske otpadne vode. Otpadne vode, koje nastaju u pojedinim fazama proizvodnje piva, veoma se razlikuju po svojim karakteristikama, a mnoge od njih sadrže značajne količine korisnih otpadnih materijala. Ove otpadne vode su jako opterećene organskim materijama i česticama, što je naročito slučaj sa otpadnim vodama od pranja bistrenika, hladnjaka (Whirlpool), posudama vrionog i ležnog podruma, filtera za filtraciju piva, povezujućih cevovoda. Ukoliko se otpadne vode ispuštaju neprečišćene direktno u recipijent, zagađenje iz otpadne vode utiče na više načina na ekosistem recipijenta. Najveći deo opterećenja otpadnih voda pivare potiče od organskih materija. U recipijentu nastaje spontana razgradnja (biorazgradljivog) dela organskih materija, koju izvodi aerobna mikroflora koja normalno postoji u vodi recipijenta. Za posledicu razgradnje organske materije imamo smanjenje koncentracije kiseonika u vodi čime se ugrožava, u najgorem slučaju i uništava živi svet u recipijentu.

U radu je izvršeno vrednovanje otpadnih voda kao aspekt životne sredine pivare prema opisanim metodologijama, uključujući i prikazanu novu metodologiju, a rezultati su bili različiti za odredene metode. To je i glavni razlog izrade novog modela vrednovanja koji će omogućiti dobijanje istog rezultata, bez obzira ko ga koristi.

Kriterijum	Opis	Ocena
Učestalost pojavljivanja (I)	Izuzetno čest događaj-više puta dnevno	5
Vrednosti posmatranog parametra u odnosu na zakonsku regulativu (II)	Postoji tendencija izlaska posmatrane vrednosti iz tolerantnog polja	4
Zagadenje životne sredine (III)	Kritičan uticaj	5
Količina (IV)	Više od 100	5
Trajanje uticaja-čas (V)	10-24h	4

Tabela 2. – Otpadne vode u proizvodnji piva kao aspekt životne sredine i njegovo vrednovanje pomoću nove metodologije

### 4. ZAKLJUČAK

Na osnovu svega utvrđeno je da su aspekti životne sredine karakteristični i posebni za svaku organizaciju.

Tokom procesa uvođenja sistema upravljanja zaštitom životne sredine u praksi organizacije, kao jedna od prioritetnih aktivnosti je potreba vrednovanja aspekata životne sredine.

Pokazatelji o uticaju aspekata na životnu sredinu, kao dodatak tradicionalnim finansijskim pokazateljima, postaju sve važniji za moderno upravljanje, bez obzira na područje aktivnosti. Oni sadrže informacije koje se korisno mogu upotrebiti u različitim zadacima poput uspostavljanja ciljeva i kontrole njihovog ispunjavanja. Mogu se koristiti za proveru iskorišćenja prirodnih izvora, upoređivanje procesa i njihovih ishoda unutar poslovnog sektora i između njih, dokazivanje usaglašenosti sa zakonskim zahtevima organa vlasti i informisanje zaposlenih i drugih zainteresovanih strana kao što su banke, osiguravajuća društva investitori, nevladine organizacije i sl. Pokazatelji bi morali biti reprezentativni, bitni, uverljivi, transparentni i tačni.

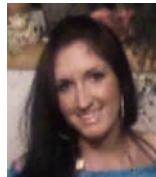
Obrađeni modeli (osim novoformiranog modela) u ovom radu su pokazali da se vrednovanje može realizovati na vrlo neujednačen način, odnosno ako se primeni jedan model vrednovanja od strane više ljudi, mogu se dobiti različiti rezultati.

Novoformiranim modelom je pokušano da se ovaj problem reši, što je i prikazano kroz obrađeni problem. Analizom vrednovanja novom metodologijom može se uvideti velika prednost u odnosu na ostale modele jer se isti rezultat dobija priliko vrednovanja od strane više ljudi. To je moguće jer su kriterijumi kvantifikovani i uzeta je u obzir njihova međusobna zavisnost, što nije uzimano u obzir kod ostalih modela vrednovanja.

## 5. LITERATURA

- [1] Šević, D., Kamberović, B., Šilobad, M., "ISO 14001 - Kako zadovoljiti zahteve", Novi Sad, 2005. godina
- [2] SRPS ISO 14001:2005 - Sistem upravljanja zaštitom životne sredine - zahtevi
- [3] SRPS ISO 9001:2008 - Sistem menadžmenta kvalitetom - zahtevi
- [4] Vulanović, V., Stanivuković, D., Kamberović, B., Maksimović, R., Radaković, N., Radlovački, V., Šilobad, M., Beker, I., Šević, D., Morača, Vulanović, S., Milisavljević, S., Kesić, I., Delić, M., Brkljač, N., "Sistem menadžmenta kvalitetom", Novi Sad, 2012. godina

## Kratka biografija:



**Milijana Miljanić** je rođena 06. decembra 1986. godine u Vrbasu. Završila je gimnaziju "Žarko Zrenjanin", prirodno-matematički smer u Vrbasu. Diplomirala je oktobra 2011. godine na Fakultetu tehničkih nauka, odsek-Industrijsko inženjerstvo i menadžment, smer- Inženjerski menadžment, usmerenje-menadžment kvalitetom i logistikom. Živi u Vrbasu.



## ENERGETSKA EFIKASNOST OPREME ZA DOMAĆINSTVA U SRBIJI ENERGY EFFICIENCY FOR HOUSEHOLDS EQUIPMENT IN SERBIA

Sonja Borovčanin, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

### Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

**Kratak sadržaj** – *U okviru rada prikazano je stanje energetske efikasnosti u zgradarstvu kod nas, u regionu kao i poređenje sa zemljama Evropske unije. Poseban deo rada odnosi se na analizu trenutne ponude tri karakteristična kućna aparata na tržištu Novog Sada sa aspekta energetske efikasnosti.*

**Abstract** – *The paper describes the state of energy efficiency in buildings in our region as well as in comparison with other EU countries. A section is applicable to the analysis of current offers three characteristic home appliances in the market Novi Sad in terms of energy efficiency.*

**Ključne reči:** EU directive zgradarstva, energetska efikasnost opreme za domaćinstvo, energetske oznake razreda aparata za domaćinstvo.

### 1. UVOD

Stepen energetske efikasnosti u Srbiji je danas na veoma niskom nivou u odnosu na razvijeni deo Evrope. Države zapadne Evrope po kvadratnom metru potroše manje od 100 kWh energije godišnje, a u našoj zemlji potrošnja se kreće od 150 do 180 kWh. Od ukupno potrošene električne energije u Srbiji polovinu potroše građani u svojim stanovima, a čak 65 % te potrošene energije odlazi na zagrevanje prostorija.

### 2. CILJ I PREDMET ISTRAŽIVANJA

Cilj i predmet istraživanja ovog rada jeste analiza stanja energetske efikasnosti u zgradarstvu kod nas, u regionu, ali i u poređenju sa razvijenim zemljama EU.

Takođe stanje i iskorišćenje energetskih resursa u Srbiji, količina proizvodnje energije iz obnovljivih izvora, principi kogeneracije, način označavanja stepena energetske efikasnosti električnih aparata i uređaja, kao i pregled zakonske regulative EU u sektoru zgradarstva, sa osvrtom i analizom usklađenosti našeg zakonodavstva sa EU.

Poseban deo rada, kao predmet istraživanja, odnosi se na analizu trenutne ponude tri karakteristična kućna aparata (kombinovanih frižidera – zamrzivača, mašina za pranje veša i mašina za pranje sudova) na tržištu Novog Sada, na tri najveća prodajna mesta („Merkur“, „Novel“ i „Metro Cash&Carry“).

### NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji je mentor dr Jovan Petrović, vanredni profesor.

U sprovedenom istraživanju analizira se veličina ponuda, energetski razredi aparata, cene, proporcionalna zastupljenost proizvođača u ukupnoj ponudi i inovativnosti ponuđenih tehnologija. Korišćeni su metodi prikupljanja podataka ličnim putem, tj. obilaskom pomenutih prodajnih objekata, neki podaci su prikupljeni preko web sajtova prodajnih objekata, zatim metode obrade podataka prema definisanim odabranim karakteristikama (energetski razredi, cenovni razredi, obim ponude, ideo pojedinih proizvođača u ukupnoj ponudi, tehnološke inovacije na pomenutim aparatima koje se tiču uštede energije i čuvanja okoline), i na kraju su takvi podaci sistematizovani i prikazani u tabelama i grafikonima, na osnovu kojih su izvedeni zaključci.

### 3. ENERGETSKA EFIKASNOST

Energetska efikasnost je termin kojem se u svetu, pogotovo u Evropskoj uniji pridaje velika važnost. Da bi se shvatilo zašto je to tako, potrebno je analizirati problematiku energije i energenata. Potrošnja energije je usko vezana za ekonomski i društveni razvoj. Ako se uporede indikatori potrošnje energije po glavi stanovnika i BDP (bruto društveni proizvod) svetskih zemalja, lako se može zaključiti da je BDP najveći u državama koje imaju i najveću potrošnju energije po glavi stanovnika. To znači da je potrošnja energije „motor“ razvoja svakog društva. Današnji život bez energije je nezamisliv. Energija je pokretač skoro svih aktivnosti čoveka, i teško bi se bilo ko, ko je osetio lagodnosti uređaja koji troše energiju, a koji olakšavaju život, odrekao njihovih usluga. Šta je nekad predstavljalo luksuz, danas je svakodnevna potreba. Ali, ovakvo stanje, kada je u pitanju potrošnja energije, je neodrživo u budućnosti. Prirodni resursi su ograničeni, i ovakav porast u potrošnji energije vodi ka njihovom konačnom iscrpljenju.

### 4. IZVORI ENERGIJE

Pod terminom „izvor energije“ podrazumevaju se oni elementi koji mogu dati određenu korisnu energiju, tj. energiju koja će vršiti koristan rad. Oni se mogu podeliti na dve osnovne grupe. To su tzv. obnovljivi izvori energije i neobnovljivi (konvencionalni) izvori energije.

### 5. REZERVE I STANJE ENERGETSKIH RESURSA U SRBIJI

Obim i struktura neobnovljivih energetskih resursa Srbije su veoma nepovoljni. Resursi kvalitetnih energenata, kao što su nafta i gas, su simbolični – manje su od 1% ukupnih rezervi. Preostalih 99% energetskih resursa Srbije čine razne vrste uglja, među kojima dominira niskokvalitetni lignit, sa udedom od preko 92 % u ukupnim bilansnim rezervama. U odnosu na ukupne

svetske rezerve, Srbija poseduje skroman energetski potencijal, i po obimu i po kvalitetu.

## 6. ENERGETSKA EFIKASNOST U EVROPI I SRBIJI

U našoj zemlji, još uvek vlada nasleđen, a pogrešan stav, a to je da je Srbija bogata energijom i da je energija element socijalne politike, a ne roba. Istina je nešto drugačija. Srbija je prinudena da uvozi energente, a sudeći po trendu rasta njihovih cena na svetskom tržištu, rasipanje tako skupog artikla mora da se odrazi na budžet, kako države, tako i svakog pojedinca. U EU se već duži niz godina bore protiv ovakvih navika.

U EU se već duži niz godina bore protiv ovakvih navika, a imaju i više razloga za to:

- visoke cene energetika,
- zavisnost od uvoza energetika (svaka mala promena u kriznim područjima iz kojih se energenti uvoze izaziva skok cena na svetskom tržištu),
- potpisani tzv. Kjoto protokol, koji svaku zemlju obavezuje da smanji emisiju CO<sub>2</sub> za određeni procenat.

## 7. PROIZVODNJA ELEKTRIČNE ENERGIJE IZ OBNOVljIVIH IZVORA

Vlada Srbije je 2009. godine usvojila uredbu o podsticanju proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora. Zaćrtan je cilj da se do kraja 2012. godine poveća proizvodnja struje proizvedene iz obnovljivih izvora, za 2,2% u odnosu na 2007. godinu. Što se tiče Evropske unije, postoji obaveza da zemlje članice do 2020. godine iz obnovljivih izvora obezbede 20% potrebne električne energije. Uredba sadrži procenu energetskih potencijala obnovljivih izvora energije u Srbiji, konstatujući da je tehnički iskoristiv potencijal obnovljivih izvora u Srbiji preko 4,3 miliona tona ekvivalentne nafte godišnje. Najveći potencijal postoji u energiji biomase (2,7 miliona tona ekvivalentne nafte, odnosno 63% od ukupno procenjenog potencijala), hidroenergiji i solarnoj energiji (po 0,6 miliona tona ekvivalentne nafte, odnosno po 14%), dok je najmanji potencijal energije veta i geotermalne energije (po 0,2 miliona tona ekvivalentne nafte, odnosno po 4,5%).

## 8. KOGENERACIJA

Kogeneracija (eng. Combined Heat and Power ili CHP) je istovremena proizvodnja dva korisna oblika energije (električne i topločne) u jedinstvenom procesu. Toplotna energija koja ostaje neiskorišćena u konvencionalnoj elektrani, ili se ispušta u okolinu, uz negativne učinke, koristi se za potrebe u raznim proizvodnim procesima ili, što je češći slučaj, za grejanje pojedinačnih stambenih objekata ili celih naselja. Ovakav način iskoriscenja izvora energije daje značajne uštede i ima značajno veći stepen iskoriscenja u odnosu na konvencionalne elektrane.

## 9. OZNAKA ENERGETSKA EFIKASNOSTI APARATA

U Evropskoj uniji i Sjedinjenim Američkim Državama poklanja se velika pažnja potrošnji električne energije svih elektronskih aparata, personalnih računara,

laptopova, monitora, štampača, faks aparata, skenera, kopir-aparata, višenamenskih aparata, itd. Samo najbolji proizvođači i najbolji modeli u svojoj klasi dobijaju oznaku tzv. "Energetske zvezdice. Izborom aparata koji imaju "Energetsku zvezdicu" može se umanjiti potrošnja električne energije čak i do 70% i time se štedi i novac i dragoceni energenti.



Slika 5. Nalepnica „Energetska zvezdica“

## 10. ENERGETSKA EFIKASNOST U OKVIRU ZGRADARSTVA

U cilju promovisanja štednje energije, a zbog velike potrošnje energije u zgradama, a istovremeno i najvećeg potencijala energetskih i ekoloških ušteda, energetska efikasnost je danas prioritet savremene arhitekture i zgradarstva. Akcioni plan za energetsку efikasnost, niz direktiva i podsticajnih mehanizama, te obavezna energetska sertifikacija zgrada, upućuju na hitnu potrebu smanjenja potrošnje energije u zgradama, čime se utiče na ugodniji i kvalitetniji boravak u zgradama, duži životni vek zgrade, što doprinosi zaštiti okoline.

### 10.1. Energetska efikasnost zgrada u Srbiji

Karakteristika velikog dela stambenog i ne stambenog fonda u Srbiji je neracionalno velika potrošnja svih tipova energije, posebno energije za grejanje, a u poslednje vreme, zbog porasta srednjih temperatura tokom letnjih meseci, i za hlađenje zgrada. Potrošnja energije za grejanje u prosečno termički izolovanim zgradama u Srbiji iznosi oko 60% ukupne potrošnje energije. Od toga, 70% odnosi se na potrošnju topločne energije, na koju utiče trajanje sezone grejanja i zahtevana temperatura prostora. Isto tako značajan uticaj ima i kvalitet sistema grejanja, ukupna grejna površina, kao i termička zaštita zgrade.

## 11. EVROPSKA POLITIKA O ENERGETSKOJ POLITICI

Najznačajniji dokument Evropske unije u oblasti energetske efikasnosti zgrada je Direktiva 2002/91/EC, koja govori o energetskim karakteristikama zgrada (Directive of energy performance of buildings) koju je krajem 2002. godine doneo Evropski parlament.

Ta direktiva definiše pet bitnih zahteva. To su:

1. uspostavljanje opšteg okvira za metodologiju analize energetskih karakteristika zgrada
2. primena minimalnih zahteva energetske efikasnosti za nove zgrade

3. primena minimalnih zahteva energetske efikasnosti za postojeće zgrade prilikom većih rekonstrukcija
4. energetska sertifikacija zgrada (tzv."energetski pasoš")
5. redovna kontrola bojlera i opreme za klimatizaciju, koji prelaze minimalnu veličinu.

## 12. EU DIREKTIVE ZA PODRUČJE ZGRADARSTVA

Za područje zgradarstva najznačajnije Direktive EUsu:

- Direktiva 2002/91/EC o energetskim karakteristikama zgrada,
- Direktiva 2006/32/EC o energetskoj efikasnosti i energetskim uslugama,
- Direktiva 2004/8/EC o promociji kogeneracije bazirane na korisnim topotnim potrebama na unutrašnjem tržištu energije,
- Direktiva 92/75/EEC o obaveznom označavanju efikasnosti kućnih aparata, i
- Direktiva 89/106/EEC o usklađivanju zakonskih propisa država članica o građevinskim proizvodima.

## 13. EPIKASNOST POTROŠNJE ENERGIJE U SRBIJI I OKRUŽENJU

### 13.1. Toplotna izolacija

Da bi se zadovoljile sadašnje direktive i propisi EU prilikom izgradnje stambenih objekata u skladu sa savremenim smernicama energetske efikasnosti, svih spoljnih konstrukcija potrebno je toplotno izolovati i zaštiti. Toplotna izolacija smanjuje gubitke energije zimi, pregrevanje prostora leti, a time se i štiti noseća konstrukcija od spoljašnjih uslova i velikih temperaturnih razlika.

Osnovna podela toplotno-izolacionih materijala je na neorganske i organske. Najpoznatiji predstavnik neorganskih izolacionih materijala je kamena i staklena vuna, a organskih izolacionih materijala je polistiren (ekspandirani i ekstrudirani), te poliuretan, odnosno poliuretanska pena.

### 13.2. Grejanje, hlađenje i ventilacija

Sistemi za grejanje, hlađenje i ventilaciju čine najveće potrošače energije u zgradama.

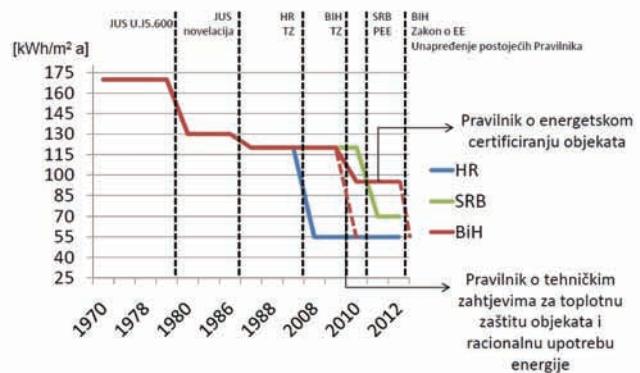
Samo na grejanje troši se čak oko 62% energije. Naravno taj ideo varira zavisno od klimatskih uslova, toplotne izolacije zgrade, itd. Da bi se smanjio taj ideo, moguće je primeniti neke od sledećih mera:

- zamena izvora energije i korišćenje alternativnih sistema snabdevanja energijom,
- zamena postojeće opreme,
- regulacija sistema,
- pravilno korišćenje opreme,
- pravilno ponašanje stanara zgrade.

### 13.3. Stanje energetske efikasnosti u Srbiji

Potrošnja energije po glavi stanovnika u Srbiji nije velika, što je posledica slabije industrijske razvijenosti. Zbog toga se može reći da postoji veza između ukupnog ekonomskog i industrijskog razvoja svake zemlje i porasta potrošnje energije. Srbija troši oko 3 puta manje primarne energije po stanovniku i oko 2 puta manje električne energije po stanovniku u odnosu na EU. Poslednjih nekoliko godina primetan je porast potrošnje energije u Srbiji, posebno u uslovima izuzetno niskih i visokih temperatura, što u velikoj meri otežava funkcionisanje energetskog sistema. Stoga je neophodno intenzivirati mere i aktivnosti u oblasti energetske efikasnosti i povećanja korišćenja obnovljivih izvora energije. To će doprineti održivom razvoju Srbije u segmentu koji se odnosi na energetiku.

### 13.4. Stanje i zakonski okviri energetske efikasnosti u regionu



## 14. KOMENTARI O USKLAĐENOSTI SA EU DIREKTIVAMA KOJE SE TIČU ZGRADARSTVA

Zaostajanje u energetskoj efikasnosti u zgradarstvu u odnosu na zemlje EU je evidentno još iz perioda poslednje decenije XX veka. Potvrda o ovome je da prosečna potrošnja energije u stambenim zgradama EU u toplotne svrhe iznosi mnogo manje u odnosu na Srbiju i zemlje Balkana. Na tom putu najviše je napredovala Hrvatska, otprilike kako je tekao i sam proces pridruživanja Evropskoj uniji. Praksa je pokazala da je najteže postići napredak u implementaciji Direktive o energetskim karakteristikama zgrada, pre svega u implementaciji sistema sertifikacije zgrada. Tokom implementacije prethodne verzije Direktive 2002/91/EC o energetskim karakteristikama zgrada, uočeno je da se prilikom određivanja standarda minimalne energetske potrošnje nije vodilo računa o troškovnoj efikasnosti. Takođe se spustio prag od 1000 m<sup>2</sup> korisne površine zgrada, za koje važe pojedine odredbe, na 250 m<sup>2</sup>, podstiče se liderstvo javnog (državnog) sektora, stimuliše razvoj tržišta niskoenergetskih zgrada i veći ideo korišćenja obnovljivih izvora energije. Novi koncept sertifikacije zgrada (energetski pasoš zgrade) koji je obuhvaćen Direktivom 2010/31/EU o energetskim karakteristikama zgrada, predstavlja rezultat naporu da se još više utiče na zgradarstvo, koje u EU učestvuje sa više od 40% u finalnoj potrošnji energije. I u Srbiji ideo

zgradarstva u ukupnoj potrošnji finalne energije iznosi oko 40%. Direktiva podrazumeva niz mera sa ciljem unapređenja energetskih karakteristika zgrada uzimajući u obzir spoljašnje klimatske uslove, lokalne uslove i tradiciju gradnje, kvalitet unutrašnje sredine – ugodnost i kvalitet vazduha i ekonomičnost

## 15. ENERGETSKA EFIKASNOST OPREME ZA DOMAĆINSTVA U SRBIJI

Statistički podaci govore da je u prosečnom srpskom domaćinstvu, u prvom kvartalu 2011. na troškove iz kategorije stanovanja, električne energije, gasa i ostalih goriva mesečno odlazilo u proseku po 16,4% od ukupnog kućnog budžeta. Pored toga zgrade u Republici Srbiji su odgovorne za oko 48% ukupne potrošnje električne energije u Srbiji, prvenstveno zbog loše topločne izolacije. Još jedan podatak je vrlo indikativan: prosečna potrošnja po kvadratnom metru stambenog objekta u Republici Srbiji je za 65% veća od prosečne potrošnje u zemljama Evropske unije. Naravno, ovo je problematika vezana za energetsку efikasnost u zgradarstvu, ali u ovom delu prvenstveno se govori o energetskoj efikasnosti u domaćinstvima, odnosno o opremi za domaćinstva – kućnih aparata. Predmet analize neće biti sva oprema za domaćinstva, jer je zaista mnogobrojna, već samo karakteristična oprema iz velikog izbora tzv. kućnih aparata - frižideri-zamrzivači, mašine za prenje veša i mašine za pranje sudova. Takođe, analiziraće se tržiste i karakteristike ponuđene tri vrste kućnih aparata na tri prodajna mesta u Novom Sadu.

## 16. OPŠTE KARAKTERISTIKE ODABRANIH KUĆNIH APARATA

### 16.1. Frižideri-zamrzivači

Danas na tržištu u Srbiji postoji veliki broj raznih modela i brendova frižidera i frižidera – zamrzivača (tzv. kombinovanih frižidera), kao sto su:

- klasični frižideri (frižideri sa i bez rashladne komore)
- frižideri sa dvoja vrata (kombinovani frižideri)
- frižideri sa duplim vratima (tzv. „side by side“)

Frižidere delimo još i po rashladnim karakteristikama kao što su:

- samootapajući,
- „No Frost“ i
- „Total No Frost“.

### 16.2. Mašine za pranje veša

Danas postoje različiti modeli i tzv. „brendovi“ veš mašina, u zavisnosti od dimenzija, načina punjenja, broja obrtaja centrifuge, programa pranja, energetske klase itd. Energetska efikasnost, odnosno potrošnja struje pri radu, se obeležava slovima od „A“ do „D“. Mašina „A“ klase omogućava uštedu energije i do 30%, tj. takve mašine potroše 0,19 kWh po 1 kg veša (ili 0,95 kWh za 5 kg veša). Mašine koje troše 0,31 kWh po 1 kg veša su u „D“ klasi. Broj obrtaja veš mašina, odnosno brzina centrifuge se kreće od 400 do 1600 obrtaja bubenja u minutu.

### 16.3. Mašine za pranje sudova

U zaista velikom izboru modela i tipova ovakvih mašina, pri izboru adekvatnog modela treba voditi računa o širini i kapacitetu aparata, kao i o tome da li je aparat samostojeći, stoni, poluugradni (polointegrirani) ili ugradni (integrirani). Kada se govori o dimenzijama ovih vrlo korisnih kućnih aparata, mogu se naći aparati širine 45 cm i 60 cm. Kapacitet mašina širine 45 cm je od 8 do 10 setova posuđa, a širine 60 cm od 12 do 15 setova posuđa. Stone sude mašine, što i sama reč govori su malih dimenzija odnosno širine 55 cm, i kapaciteta do 6 setova.

## 17. ANALIZA TRENUJNE PONUDE POMENUTIH APARATA ZA DOMAĆINSTVA U NOVOM SADU

Analiza se bavi ponudom kombinovanih frižidera, mašina za pranje veša i mašina za pranje sudova početkom meseca novembra 2012. godine u Novom Sadu, i to na tri prodajna mesta.

### 17.1. Frižideri-zamrzivači

„Merkur“, Rumenačka 150, Novi Sad – kombinovani frižideri i frižideri-zamrzivači, prema cenama, od najjeftinijeg do najskupljeg.

„Novel“ doo, Novi Sad, Vase Stajića 36.

„Metro Cash&Carry“ Srbija, Put Novosadskog partizanskog odreda 5.

### 17.2. Mašine za pranje veša

„Merkur“, Rumenačka 150, Novi Sad – ponuda mašina za pranje veša prema cenama, od najjeftinije do najskuplje.

„Novel“ doo, Novi Sad, Vase Stajića 36.

„Metro Cash&Carry“ Srbija, Put Novosadskog partizanskog odreda 5.

### 17.3. Mašine za pranje sudova

„Merkur“, Rumenačka 150, Novi Sad – ponuda mašina za pranje sudova, prema cenama, od najjeftinijeg do najskupljeg.

„Novel“ doo, Novi Sad, Vase Stajića 36.

„Metro Cash&Carry“ Srbija, Put Novosadskog partizanskog odreda 5.

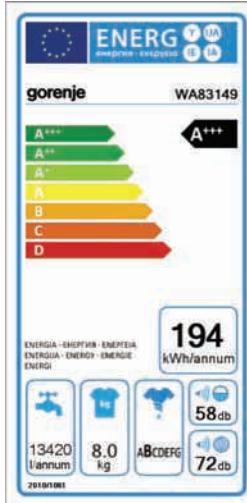
## 18. KAKVA JE PONUDA U SMISLU TEHNIČKIH KARAKTERISTIKA, DODATNE OPREME, TEHNOLOŠKIH INOVACIJA, ERGONOMIJE, EKOLOGIJE I UŠTEDE ENERGIJE

### 18.1. Frižideri – zamrzivači

U ponudi se javlja „Gorenje“ sa 33% zastupljenosti, a značajan deo imaju „Bosch“, „Whirlpool“ i „Beko“, koji zajednički daju nešto manje od polovine ponude (48%). Upravo zbog toga značajno je pomenuti neke od inovativnih tehnologija koje se primenjuju upravo kod modela tih proizvođača.

„Low Frost“ inteligentna tehnologija zamrzavanja, koja značajno smanjuje potrošnju struje i do 60%.

Još jedna tehnologija „MultiFlow“, koju takođe koristi veći broj proizvođača rashladne opreme, omogućava temperaturu u frižideru konstantnom.



Energetske nalepnice na kombinovanim frižiderima ili frižiderima-zamrzivačim sadrže energetske razrede „A+“, „A++“, ili čak „A+++“

### 18.2. Mašine za pranje veša

„Gorenje“ mašine za pranje veša koriste tzv. „UseLogic“ tehnologiju, koja rezultira „A“ energetski razred i energetski razred „A“ za učinke pranja i cedenja.

„Premium“ i „Exclusive“ modeli „Gorenje“ mašina za sušenje veša, koje rade preko LCD ekrana sa upravljanjem na dodir, daju mogućnost odlaganja starta do 24 sata.

„Whirlpool“ mašina za pranje veša sa sistemom „6th Sense“ „oseća“, podešava i kontroliše ciklus pranja kako bi vaš veš bio savršeno čist i to uz uštedu i do 30% vremena, vode i električne energije.

Kompanija „Gorenje“ ne samo što je lider u ovom segmentu uređaja za domaćinstva, na ovim našim prostorima, već je i lider na polju primene modernih tehnologija pranja i uštede energije. Nalazi se među nekoliko proizvođača mašina za pranje veša sa energetskim faktorom „A+“, a jedini je na ovom tržišnom segmentu klase „A+++“

### 18.3. Mašine za pranje sudova

Kod mašina za pranje sudova nivo energetske efikasnosti, u proseku, je nešto niži u odnosu na mašine za pranje veša. Energetska efikasnost ovih uređaja je uglavnom „A“, a vrlo retko se može videti model klase „A+“ ili „A++“

## 19. NALEPNICE ENERGETSKOG RAZREDA NA APARATIMA ZA DOMAĆINSTVO

Prema zakonodavstvu Evropske unije, svi novi električni uređaji i aparati za domaćinstvo, koji se na tržištu Evropske unije prodaju, iznajmljuju ili kupuju, moraju imati oznaku energetskog razreda, koja pokazuje prosečnu potrošnju električne energije pri korišćenju uređaja i aparata. Oznaku energetskog razreda obavezno moraju imati sledeći uređaji i aparati:

- električne mašine za sušenje,
- kombinovane mašine za pranje i sušenje veša,
- mašine za pranje sudova,
- električne peći,
- klima uređaji,
- sijalice.

## 20. STANJE KUĆNIH APARATA U DOMAĆINSTVIMA U SRBIJI

Prosečna starost kućnih aparata u Srbiji je prošle godine bila 13,5 godina. Podaci iz veleprodaja i maloprodaja aparata za domaćinstva kažu da su mnogi građani Srbije zamenili staru tehniku novom koja je stigla po vrlo niskim cenama i vrlo lošeg kvaliteta, pri tom kupujući na kredit. U prosečnom srpskom domaćinstvu, prema

istraživanju, najmlađi tehnički uređaj je televizor. Prosečna starost mu je 7,6 godina.

Građani Srbije se većinom, zbog niskog standarda, odlučuju na jeftinije (a time i nekvalitetnije) uređaje i kada je reč o frižiderima, električnim šporetima, bojlerima i drugoj tehnici. Još uvek prosečna srpska porodica tehniku obnavlja tek onda kada je na to prinuđena izdisanjem starog uređaja.

## 21. MEHANIZMI ZA PODIZANJE ENERGETSKE EFIKASNOSTI APARATA ZA DOMAĆINSTVA U SRBIJI

Kao najefikasnije mere za povećanje energetske efikasnosti, koje treba da se sprovode od strane države, i da budu obavezujuće, prepoznaјu se u sledećim, najvažnijim zahtevima:

- Donošenje i implementacija propisa za topotnu zaštitu i uštedu energije baziranih na standardima energetske efikasnosti
- Informisanje javnosti o energetskoj efikasnosti putem energetskih oznaka za zgrade, energetskih oznaka za opremu i sisteme, praktičnih priručnika za upravljanje energijom u zgradama, i aparatima
- Stimulisanje istraživanja i razvoja energetski efikasnih tehnologija
- Upoznavanje tržišta s merama energetske efikasnosti i delovanje u cilju povećanja energetski efikasnih materijala, elemenata, uređaja i sistema dostupnih na tržištu.

## 22. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Energetska efikasnost u Srbiji je izuzetno niska kada se poredi sa prosekom u svetu i u zemljama Evropske unije. Srbija troši 2,5 puta više energije po jedinici društvenog proizvoda od svetskog proseka i 4 puta više od proseka u zemljama Evropske unije. Domaćinstva u Srbiji troše preko 2,5 puta više energije po kvadratnom metru stambenog prostora od severnih zemalja EU. Nasuprot tome, raspoloživi izvori energije u Srbiji su daleko ispod svetskog i evropskog proseka. A sa treće strane, ekonomski razvoj se zasniva na ekstenzivnoj upotrebi energije u industriji, transportu, domaćinstvima kao i izvozu energetski intenzivnih proizvoda. To su sve nepovoljne okolnosti sa kojima se teško boriti. Srbija je zbog toga izložena svim unutrašnjim, ali i spoljnim potresima koji dolaze sa tržišta energije, kao i znatnoj opasnosti po sigurnost. Takav položaj nikako nije održiv u nekom sledećem periodu. Da bi se ostvarila određena prilika za ekonomskim rastom, Srbija treba intenzivno da razmišљa o mnogo agilnijoj politici u cilju boljeg korišćenja obnovljivih izvora energije - sunčeve energije, biomase, vodenih tokova, vetra, itd.

Na kraju, samo kupovina energetski efikasnih aparata i kućnih uređaja je dobra investicija imajući u vidu uštede koje se ostvaruju kroz manje račune za električnu energiju i učestalost njihove upotrebe. Danas skoro svi kućni aparati i električni uređaji imaju nalepnice sa oznakama energetskog razreda i prosečnu potrošnju električne energije pri korišćenju tih uređaja, tako da je izbor pri kupovini olakšan. Ti aparati su nekad malo

skuplji, ali dugoročno se više isplate, jer troše manje električne energije, a samim tim će svoju višu cenu isplatiti dugoročno - kroz umanjene račune za utrošenu električnu energiju.

### 23. SPISAK ZAKONSKIH AKATA I DIREKTIVA EU KOJE SE POMINJU U OVOM RADU

Direktive Evropske Unije:

- Direktiva 89/106/EEC o usklađivanju zakonskih i upravnih propisa država članica o građevinskim proizvodima („Official Journal of the European Communities“ L 40, 11.2.1989.)
- Direktiva 92/75/EEC o obaveznom označavanju efikasnosti kućnih aparata („Official Journal of the European Communities“ L 297, 13.10.1992.)
- Direktiva 93/76/EEC o ograničavanju emisije ugljen-dioksida kroz energetski efikasno korišćenje energije („Official Journal of the European Communities“ L 237, 22.9.1993.)
- Direktiva 2002/91/EC o energetskim karakteristikama zgrada („Official Journal of the European Communities“ L 1/65, 4.1.2003)
- Direktiva 2004/8/EC o promociji kogeneracije bazirane na korisnim toplotnim potrebama na unutrašnjem tržištu energije („Official Journal of the European Union“ L 52/50, 21.2.2004.)
- Direktiva 2005/32/EC o uspostavljanju okvira za definisanje zahteva za ekodizajnom proizvoda koji koriste energiju („Official Journal of the European Union“ L 191/29, 22.7.2005.)
- Direktiva 2006/32/EC o energetskoj efikasnosti i energetskim uslugama (Official Journal of the European Union“ L 114/64, 27.4.2006.)

Republika Srbija:

- Zakon o energetici ("Službeni glasnik RS", broj 84/2004)
- Novi Zakon o energetici ( „Službeni glasnik RS“, broj 57/2011)
- Strategija razvoja energetike Republike Srbije ("Službeni glasnik RS", br. 44/2005)
- Zakon o planiranju i izgradnji ("Službeni glasnik RS br. 72/09)

Republika Hrvatska:

- Zakon o energiji (“Narodne novine” br. 68/01, 177/04, 76/07)
- Zakon o fondu za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost (“Narodne novine” br. 107/2003)
- Zakon o gradnji (“Narodne novine” br. 175/03 i 100/04)
- Zakon o prostornom uređenju i gradnji (“Narodne novine” br. 76/07)

- Zakon o efektivnom korišćenju energije u neposrednoj potrošnji (br. 152/08 )
- Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (“Narodne novine” br. 110/2008)
- Zakon o učinkovitom korišćenju električne energije (“Narodne novine” br. 152/08)

Republika Crna Gora:

- Zakon o energetici Crne Gore ("Sl. list Crne Gore", br. 28/10)
- Zakon o energetskoj efikasnosti Crne Gore („Sl. list Crne Gore“, br. 29/10)
- Zakon o uređenju prostora i izgradnji objekata ("Sl. list Crne Gore", br. 51/08)

### LITERATURA

- [1] Avdić, S.: Energetska efikasnost u BiH - Trenutno stanje, zakonska regulativa, realizovani i planirani projekti, PDF prezentacija, Ceteor, Sarajevo, 2012.
- [2] Marković, D.: Kogeneracija, EU direktive, stanje u Srbiji, tehnologije, Power Point prezentacija, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2009.
- [3] Štrbac, Ž.: Energetska efikasnost zgrada, diplomski – master rad, FTN, Novi Sad, 2011.
- [4] „Zaglavljeni u prošlost - Energija, životna sredina i siromaštvo u Srbiji i Crnoj Gori“, PDF publikacija, Cesid, Beograd, 2008.

### Kratka biografija



**Sonja (Svetko) Borovčanin** rođena je u Novom Sadu, 06.06.1985. godine. Završila je gimnaziju „Laza Kosić“ u Novom Sadu 2004. godine i 2009. Nakon završenih osnovnih upisala je master studije, smer Energetski Menadžment na Fakultetu Tehničkih Nauka u Novom Sadu. Master studije na smjeru Energetski Menadžment završila je 2013. godine.



## UNAPREĐENJE RADA SLUŽBE ZA ODNOSE S JAVNOŠĆU INSTITUTA ZA KARDIOVASKULARNE BOLESTI VOJVODINE

## IMPROVEMENT OF PUBLIC RELATION SERVICE OF INSTITUTE FOR CARDIOVASCULAR DISEASES OF Vojvodina

Dejan Panić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

### Oblast – INDUSTRIJSKO INŽINJERSTVO I MENADŽMENT

**Kratak sadržaj** - U radu se proučavaju odnosi sa javnošću u zdravstvenim institucijama, njihova uloga i značaj. Istražuje se rad službe za odnose sa javnošću Instituta za kardiovaskularne bolesti Vojvodine, uočavaju pozitivne i negativne karakteristike i na osnovu toga daju se preporuke za unapređenje rada službe.

**Abstract** – This study research public relations in health organizations, their role and significance. The study also explores the operation of the Public Relations in the Institute of Cardiovascular Diseases, observed the positive and negative characteristics, and on the basis of that recommendations for the improvement of the service.

**Ključne reči:** odnosi s javnošću, zdravstvene organizacije, Institut za kardiovaskularne bolesti Vojvodine, društvene mreže, akcije.

### I UVOD

Komunikacija u javnom zdravstvu putem službe za odnose sa javnošću predstavlja sistem razmene informacija, kojim se postiže unapređenje motivacije i stvaranje poverenja, što je neophodno kako bi se preduzele mere i aktivnosti za poboljšanje zdravlja. Kao rezultat javlja se bolje sagledavanje problema i mogućnost rešavanja, razvoj veština koji vode očuvanju zdravlja pojedinca i društva u celini. Institut za kardiovaskularne bolesti podstiče odgovornost države i društva u obezbeđenju dobrobiti za sve građane putem unapređenja zdravlja. Osnovni problemi u radu službe za odnose sa javnošću ogledaju se kroz nedovoljno razvijenu komunikaciju sa mlađom populacijom prisustvom na društvenim mrežama, nedvoljnim brojem sprovedenih akcija, kao i neadekvatnom saradnjom sa medijima u pogledu prevencije bolesti i širenja znanja i informacija. Na osnovu sprovedenog istraživanja i uočavanja nedostataka u radu službe za odnose sa javnošću, u radu su predložene mere koje bi mogle dovesti do poboljšanja rada te službe u pogledu prevencije bolesti.

### II ODNOSI S JAVNOŠĆU U ZDRAVSTVENIM ORGANIZACIJAMA

Komunikacija u zdravstvu unutar zdravstvene ustanove, predstavlja veoma važan faktor uspeha.

#### NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji je mentor bila docent dr Danijela Lalić.

Ona predstavlja predstavlja razmenu i prenos informacija, kojom se postiže unapređenje motivacije zaposlenih, i stvaranje poverenja što je neophodno kako bi se preduzele mere i aktivnosti za poboljšanje zdravlja. U zdravstvu se komuniciranjem vrši usmeravanje, aktiviranje i kontrolisanje svih akcija koje se preduzimaju na liniji realizacije zajedničkih ciljeva u zdravstvenim ustanovama na svim nivoima [1].

Pravilnom komunikacijom u oblasti zdravlja putem sredstava javnog informisanja, doprinosi se osposobljavanju ljudi u poboljšaju kontrole nad sopstvenim zdravljem. Osnovni zadatak komunikacije u zdravstvu jeste zainteresovati određene grupe ljudi i pomoći im u izučavanju pojedinih pitanja u oblasti zdravlja i da podsticati ih na aktivnosti koje su u tesnoj vezi sa zdravljem nekoga od njih ili sa zdravljem čitave zajednice.

Osnovna uloga odnosa s javnošću u zdravstvu je da na adekvatan i jedinstven način pripremi i obezbedi objavljivanje određenih informacija o zdravstvenoj ustanovi.

U skladu sa tim, pored poznавања основних komunikacijskih вештина, потребно је темељно познавати све аспекте пословања уstanove, историјат здравствене уstanove, услуге, капаците, инвестиционе подухвата итд. Изабрани подаци морaju бити систематизовани и представљени циљној јавности, медijima, партнерима, агенцијама итд. Зато је потребно posedovati odgovarajuću evidenciju о свим циљним групама јавности.

Osoba задужена за odnose са јавношћу има одговорност да средства јавног информисања буду континуирано и правовремено обавештена о свим важним догађајима. У циљу ефикасности активности, прати се медијско извеštавање о активностима здравствене уstanove, деšавањима у оквиру делатности и слично. Помовисање здравља један је од важних задатак у слуžbi odnosa са јавношћу. Помоћа здравља помаже људима у промени животног стила и покretanju према стању оптималног здравља.

Помоћа здравља је снажан, финансијски исплатив и ефективан пут за стварање здравља у складу са циљем здравствене уstanove. Тада је потребно да контролишу и унапређују здравље. Помоћа здравља је програм који укључује јавност у контексту свакодневног живота, а не само стављање фокуса на спречавање ризика од специфичних болести. У оквиру здравствене уstanove издавају се sledeći видови одnosa sa јавношћу: odnosi među zaposlenima, odnosi sa korisnicima zdravstvene заштite, odnosi sa zajednicom, odnosi sa организацијама и институцијама, odnosi sa медijima и слично [2].

### **III ZAVOD ZA KARDIOVASKULARNE BOLESTI VOJVODINE I SLUŽBA ZA ODNOSE S JAVNOŠĆU**

Smatra se da je Institut u Sremskoj Kamenici osnovan 16. novembra 1977 godine od trenutka kada je registrovan u Okružnom Privrednom Sudu kao „obrazovna, zdravstvena i naučna organizacija“. Cilj osnivanja Instituta ogledao se kroz potrebu da se na prostorima Vojvodine reše kardiovaskularne bolesti. Dugi niz godina Institut uspešno se borio sa kardiovaskularnim bolestima, a svojim uspešnim radom i dostignućima postigao je odgovarajući ugled. Institut sprovodi dijagnostičke postupke, leči kardiovaskularne bolesti koristeći savremene procedure i opremu i vrši ranu rehabilitaciju bolesnika. Institut za kardiovaskularne bolesti Vojvodine ulaže napore u sprovođenje aktivnosti kako bi obrazovali i edukovali javnost da poveća kontrolu nad sopstvenim zdravljem kako bi ga unapredili i zaštitali. Institut za kardiovaskularne bolesti Vojvodine čine: Klinika za kardiologiju, Klinika za kardiovaskularnu hirurgiju i Zajedničke službe. Klinika za kardiologiju se sastoji od velikog broja odeljenja, a najznačajnija su odeljenje intezivne nege, za poremećaje srčanog ritma, odeljenje za opštu kardiologiju i rehabilitaciju I i II, odeljenje za invanzivnu kardiologiju, odeljenje za neinvanzivnu kardiologiju kao i odeljenje za prevenciju kardiovaskularnih bolesti i edukaciju bolesnika. Takođe, veliki broj odeljenja: polikliničke službe i preoperativne dijagnostike, za urođene srčane mane, za koronarnu hirurgiju, za vaskularnu hirurgiju, odeljenje operacionog bloka i anestezije, za postintezivnu negu i druge. Zajedničke službe instituta za kardiovaskularne bolesti podrazumevaju postojanje odeljenja za pravne, administrativne i računovodstveno knjigovodstvene poslove.

Odeljenje za odnose sa javnošću Instituta za kardiovaskularne bolesti Vojvodine u svakodnevnom radu putem komunikacije omogućava da javnost stvori sliku o domaćem zdravstvenom sistemu.

Služba za odnose sa javnošću Instituta, obezbeđuje da informacija dospe do eksterne i interne javnosti, stvara jedinstvenu povezanost sa spoljnim javnostima i pruža precizne, efikasne i brze informacije širokoj javnosti koja je zainteresovana za rad samog Instituta. Služba je spremna i za rad u kriznim situacijama i dizajnira plan kriznog komuniciranja.

### **IV ISTRAŽIVANJE**

**Metodologija istraživanja** – U cilju unapređenja kvaliteta rada službe za odnose sa javnošću sprovedeno je istraživanje u Institutu za kardiovaskularne bolesti Vojvodine početkom novembra 2012. godine. Ovo istraživanje je sprovedeno imajući u vidu doprinos koji odnosi sa javnošću donose ugledu zdravstvene ustanove. Kao metod istraživanja korišćen je deskriptivna analiza Izbor tehnike za prikupljanje podataka izvršen je na osnovu tipa informacija koje su nam bile potrebne za sagledavanje postavljenih problema i realizaciju ciljeva istraživanja. Nakon prikupljenih podataka dobijenih od strane službe i podataka sa Interneta stvorena je jasna

slika o trenutnom uspehu u radu službe za odnose sa javnošću.

**Problem i predmet istraživanja** - Predmet istraživanja su raznovrsne aktivnosti koje sprovodi Institut za kardiovaskularne bolesti Vojvodine u cilju podizanja svesti stanovništva o kardiovaskularnim bolestima i utvrđivanje načina za unapređenje službe za odnose sa javnošću Instituta i njene komunikacije sa javnostima koja je presudna za njenu budućnost. Sprovedeno istraživanje ima veliki značaj jer ima za cilj da prikaže rad službe za odnose sa javnošću u pomenutoj zdravstvenoj ustanovi i da ukaže na eventualne slabosti i nedostatke u radu službe.

**Faze istraživanja** - Polazeći od definicije problema i ciljeva koji se žele istraživanjem postići definisane su faze istraživanja. Nakon teorijskog prikaza službe za odnose sa javnošću u zdravstvu, izloženog predmeta, ciljeva i metoda istraživanja, kao i prikaza rada i organizacijske strukture Instituta za kardiovaskularne bolesti Vojvodine, u radu je izložena analiza sprovedenog istraživanja. na osnovu prikazanih, istraživanjem dobijenih podataka, donet je zaključak i predlog mera koje bi se mogле sprovesti kao moguće rešenje za nedostatke u radu službe.

### **V ANALIZA RADA SLUŽBE ZA ODNOSE S JAVNOŠĆU**

Kardiovaskularne bolesti, odnosno bolesti srca i krvnih sudova, zauzimaju prvo mesto među bolestima stanovništva, a neslavno prvo mesto zauzimaju i u klasifikaciji uzroka umiranja [3]. Naime, ovaj podatak ukazuje na značaj da se u Republici Srbiji svest stanovništva podigne na viši nivo kako bi se ovakva situacija u budućnosti izbegla. Više od polovine školske dece u Srbiji starosti između 13 i 15 godina (54,7%) su već pušili cigarete, a svaki šesti (16,3%) trenutno puši. Takođe, približno jedna trećina njih (31,3%) su zapalili svoju prvu cigaretu pre nego što su navršili 15 godina, što ukazuje na visok potencijal upotrebe duvana u kasnijem periodu života i potencijalno visoku prevalenciju bolesti koje prouzrokuje duvan. Ciljna grupa obuhvata populaciju sa velikim rasponom u godinama, jer se smatra da proces edukacije i informisanja treba započeti već u periodu puberteta, kako bi se ukazalo na štetnosti pušenja i nepravilne ishrane, a isto toliko je važno i kod starije populacije zbog veće verovatnoće oboljevanja.

Web stranice Instituta za kardiovaskularne bolesti Vojvodine

Web Stranica za Instituta za kardiovaskularne bolesti Vojvodine izrađena je 2003. godine i nalazi se na domenu <http://www.ikvbv.ns.ac.rs> [3]. Izradom sajta omogućeno je informisanje o osnovnim podacima o Institutu, kao i načinu rada. Takođe postoji odeljak stranice koji pruža informacije licima koji su pristupili u cilju informisanja o zakazivanju, listi čekanja, lečenju i sl. Na stanici Instituta za kardiovaskularne bolesti postoji kartica za PR (odnose sa javnošću) koja nudi mogućnost izbora čitanja vesti, čitanje saopštenja za medije kao i zanimljivih članaka napisanih o Institutu.

Na web stranici se nalazi link koji klikom upućuje na Američku asocijaciju za srce (American Heart Association) gde postoji web stranica pod nazivom „go red for women“. Asocijacija se bavi prevencijom bolesti srca, odnosno edukacijom prevashodno žena jer one imaju veće predispozicije za oboljenje KOJE OBOLJENJE??? ILI KOJA???

#### Institut za kardiovaskularne bolesti Vojvodine na društvenim mrežama

Na zvaničnoj *internet* stranici Instituta za kardiovaskularne bolesti vojvodine postoji link koji korisnika direktno prosleđuje na *facebook* stranicu Instituta. *Facebook* profil nalazi se na adresi: [www.facebook.com/pages/Institut-zakardiovaskularne-bolestiVojvodine238672282811432](http://www.facebook.com/pages/Institut-zakardiovaskularne-bolestiVojvodine238672282811432). *Facebook* profil Instituta osnovan je 24. juna. 2011 godine u želji da prikaže profil svoje organizacije široj javnosti putem najpopularnije društvene mreže. Tokom postojanja na stranici se ažuriraju događaji koji se odnose na Institut, sprovedene i buduće akcije.

#### Youtube kanal Instituta za kardiovaskularne bolesti Vojvodine

Sa *web* stranice Instituta za kardiovaskularne bolesti Vojvodine moguće je pristupiti i *youtube internet* stranici koja je jadan od kanala komuniciranja Instituta sa javnošću. Na *Youtube* stranici moguće je pronaći video zapise koji su edukativnog i informativnog karaktera. Takođe, nalaze se video zapisi koji govore o određenim projektima I akcijama koje su sprovedene od stane Instituta.

#### Dosadašnje akcije Instituta za kardiovaskularne bolesti Vojvodine

Sve akcije i projekti instituta za kardiovaskularne bolesti Vojvodine imaju za cilj da nivo svesti podignu na viši nivo, jer se na taj način ostvaruje uspešnost u smanjenju broja obolelih. Broj akcija koje Institut sprovodi u cilju edukovanja i informisanja stanovništva kako bi smanjili stopu obolenja od kardiovaskularnih bolesti, postaje sve veći i zastupljeniji i podrazumeva neke od sledećih akcija:

#### Akcija „Operite ruke – sačuvajte živote“

Akcija „operite ruke – sačuvajte živote“ održava se 5. Maja, na svetski dan higijene ruku. Akcija se sprovodi u cilju edukovanja i informisanja pacijenata i zdravstvenih radnika o značaju čistih ruku na zdravlje. Smatra se da je to jedna od najznačajnijih mera prevencije infekcija. Akcija "Sačuvajte živote - operite svoje ruke", je inicijativa Svetske zdravstvene organizacije, koja se sprovodi u 146 zemalja, u oko 12.500 do sada registrovanih bolница.

U saopštenju instituta navodi se da je on prva zdravstvena ustanova u Srbiji koja se, u skladu sa stavom da je prevencija najbolja zaštita od bolesti, 2009. godine priključila globalnoj kampanji Svetske zdravstvene organizacije pod nazivom: "Operite ruke - sačuvajte

živote", čiji je cilj da se nivo higijene ruku u bolnicama podigne na još viši nivo.

#### Akcija „Jedan život, jedno srce“

Projekat „Jedan život, jedno srce“ je akcija koju sprovodi Institut za kardiovaskularne bolesti Vojvodine. Pokrenut je u cilju prevencije kardiovaskularnih oboljenja i promocije zdravog načina života (pravilna ishrana, fizička aktivnost, prestanak pušenja). [3]

#### Akcija na Svetski dan srca, 29. Septembar

Svetski dan srca obeležava se od 2000. godine. Zbog oboljevanja miokarda svake godine u svetu umire više od 17 miliona ljudi, što je svaki treći umrli stanovnik?????. Ove godine, Svetski dan srca obeležava se 29. septembra pod sloganom „Jedan svet, jedan dom, jedno srce“. Ova kampanja predstavlja nastavak kampanje iz 2011. godine, a 2012. godine usmerena je na prevenciju bolesti srca i krvnih sudova kod žena i dece. Pod okriljem članica i partnera Svetske federacije za srce, Svetski dan srca uključuje veliki broj aktivnosti širom zemaljske kugle, kao što su javne tribine, koncerti, sportska događanja i slično.

### **VI PREDLOZI I MERE UNAPREĐENJA ODNOSA S JAVNOŠĆU**

Značaj uspešnih odnosa s javnošću i određenih aktivnosti najbolje se mogu sagledati kroz krajnje rezultate strategija i ciljeva koji se žele postići. Na osnovu iznetih činjenica može se uvideti neophodnost unapređenja rada službe za odnose sa javnošću. Uključivanjem mlađih, a posebno okretanje ka najmlađima kroz razne radionice, gde bi oni zajedno sa roditeljima mogli sticati znanja i razvijati svest je od presudnog je značaja za odnose s javnošću Instituta za kardiovaskularne bolesti Vojvodine.

Strategija uspostavljanja komunikacije sa mlađima dovela bi do značajnog uspeha u radu službe za odnose sa javnošću Instituta jer bi se na taj način uspešno podigla svest o mogućnostima prevencije bolesti srca i krvnih sudova.

Kako bi se unapredio rad službe za odnose sa javnošću neophodno je povećati obim sprovedenih akcija i raširiti ih na mlađe populacije, jer značaj zdrave ishrane, fizičke aktivnosti i zdravog života treba usaditi najmlađoj populaciji, pa potom preći na stariju populaciju. Komunikacija sa najmlađima u oblasti zdravih stilova života koje uključuju zdravu ishranu, fizičku aktivnost je svakodnevica u svetu. Na taj način najmlađi se edukuju od malena i usađuju navike koje im u budućnosti mogu biti od presudnog značaja u očuvanju zdravlja. Komunikacija sa javnošću preko društvenih mreža veoma je slaba karika u radu službe za odnose sa javnošću. S obzirom da Institut komunicira sa javnošću isključivo putem *facebook-a* bilo bi poželjno daprimeri aktivnost kojom bi se javnost uključila. Naime bilo bi poželjno redovnije postavljati postove na *facebook-u* o novinskim člancima o zdravoj ishrani i zdravom životu. Pored toga mogla bi se postaviti obaveštenja o određenim

ispitivanjima i istraživanjima koja bi javnosti bila interesantna.

Da bi služba sa odnose sa javnošću mogla da funkcioniše neophodno je obezbediti i finansijska sredstva.

Institut za kardiovaskularne bolesti finansira se jednim delom iz budžeta države, a drugim delom naplaćivanjem svojih usluga stranim državljanima i domaćim državljanima bez zdravstvenog osiguranja. Međutim i pored toga Institut ima velike troškove, pa je poželjno u narednom periodu razviti sistem prikupljanja finansijskih sredstava za dalji rad službe za odnose sa javnošću.

## V ZAKLJUČAK

Savremeni tokovi življenja i sve veća potreba ljudi da zaštite i unaprede svoje zdravlje, stavlja pred zdravstvene radnike svih profila posebne zadatke i izazove, da ne samo medicinskim intervencijama lečenja, već, pre svega, merama promocije zdravlja, unapređenja zdravlja i prevencije bolesti, daju svoj doprinos u ostvarenju „blagostanja“ kome svi ljudi teže, odnosno kvalitetnijeg života. Institut za kardiovaskularne bolesti Vojvodine već dugi niz godina sprovodi akcije u pogledu prevencije bolesti putem edukacije i informisanja javnosti. Akcije koje Institut sprovodi su planirane, organizovane i u velikoj meri uspešne.

Pravilnom komunikacijom službe za odnose sa javnošću Instituta u Sremskoj Kamenici, može se doprineti smanjenju broja obolelog stanovništva, a ostatak stanovništva se može edukovati kako da spreči širenje i nastanak ove vrste bolesti. Na taj način funkcija službe bi se ostvarila a ujedno bi se doprinelo poboljšanju opštег zdravstvenog stanja stanovništva.

## VI LITERATURA

- [1]. D. Kekuš, "Komunikacije u profesionalnoj praksi zdravstvenih radnika", Beograd, 2010.
- [2] D. Lučanin, "Komunikacijske vještine u zdravstvu, Naklada Sklap", Zagreb, 2010.
- [3]. <http://www.ikvbw.ns.ac.rs>

## Kratka biografija:

**Dejan Panić** rođen je u Novom Sadu 1983. godine. Master rad na na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijsko inženjerstvo i menadžment obranio je 2012. godine.

**PRIMENA PRIRODNIH MATERIJALA U TRADICIONALNOJ I SAVREMENOJ ARHITEKTURI****THE USE OF NATURAL MATERIALS IN THE CONTEMPORARY AND TRADITIONAL ARCHITECTURE**

Sanja Avdalović, Slobodan Krnjetin, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INŽENJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

**Kratak sadržaj** – *U ovom radu predstavljena je primena prirodnih materijala u tradicionalnoj i savremenoj arhitekturi. Akcenat je na novim arhitektonskim ostvarenjima u svetu koja se mogu kombinovati sa tradicionalnom gradnjom, što je u radu i prikazano kroz primer realizacije konkretnog projekta.*

**Abstract** – *This thesis focuses on the use of natural materials in traditional and contemporary architecture. The emphasis is on new architectural achievements in the world which can be combined with traditional construction, as shown in this paper and through the example of particular projects.*

**Ključne reči:** ekološki ispravna gradnja, prirodni materijali, životni ciklus materijala, održivi razvoj, zelena arhitektura.

## 1. UVOD

Posle dugog razdoblja modernog načina gradnje, čovečanstvo se sve više okreće prirodnim materijalima i ekološki prihvatljivom načinu gradnje. Prvi oblici ekološke gradnje pojavili su se u dalekoj prošlosti. Silom prilika, tada su se mogli koristiti samo materijali koji su se mogli naći u prirodi. Raznolike klimatske odlike pojedinih oblasti uslovjavaju raznolikost tipova narodnog graditeljstva.

Slama, drvo, kamen i zemlja omogućuju gradnju koja ne zahteva enormne finansijske izdatke, a pruža zdrave i ugodne uslove u objektima.

U duhu održivog razvoja graditeljstvo nudi sve više rešenja koja će smanjiti potrošnju energije i sačuvati prirodu a opet u potpunosti zadovoljiti sve uslove zdravog i konfornog stanovanja. Jedan od vidova održivog razvoja kroz koji se može planirati budućnost grada je zelena arhitektura.

Tradisionalan pristup gradnji i korišćenje prirodnih materijala omogućuje nam dugoročan opstanak na planeti. Primer kuće stare 500 godina dokazuje kvalitet prirodnih materijala. Kuća se nalazi u blizini Hempriša u Engleskoj i izgrađena je od hrastovine sa trščanim krovom.



Slika 1. Kuća od hrastovine sa trščanim krovom [3]

## 2. TIPOVI KUĆA I UPOTREBA EKOLOŠKIH MATERIJALA U NARODNOM GRADITELJSTVU

Bioklimatski aspekti narodnog graditeljstva na prostorima bivše Jugoslavije veoma su za nas zanimljivi i značajni, jer su klimatski uslovi u kojima su nastajali objekti narodnog neimarstva gotovo istovetni sa današnjim. Postoje tri oblasti koje se razlikuju po svojim klimatskim odlikama – primorska, planinska i panonska.

Prve tradicionalne kuće na ovim prostorima bile su jednostavne. Najprimitivniji oblik kuće, za koji se pouzdano zna da je postojao nazvan je sibara. Ona je kupastog oblika, sa smu jednom okruglom prostorijom, na čijoj sredini gori vatra, a dim izlazi kroz otvor koji se ostavlja prilikom gradnje. Njoj je slična savardak, koji se gradio u crnogorskim brdima, sjeničkoj oblasti, Polimlju i Potarju. Postojali su još dubirog, krivulja i koliba, a u istočnoj Srbiji čobani su gradili čučuljake ili šiljke, kolibe kupastog oblika, oko kojih su postojali kanali za odvođenje kiše. Kulača na Zlatiboru je građevina od kolja složenog u kupu, pokrivena slamom ili paprati.

## 3. EKOLOŠKI PRIHVATLJIVI MATERIJALI U GRAĐEVINARSTVU

Ekološki prihvatljivi materijali u građevinarstvu nemaju štetan uticaj na okolinu, zahtevaju manje energije i tehnološke obrade, obnovljivi su. Od prirodnih materijala u gradnji najčešće se koriste slama, drvo, zemlja i kamen.

### 3.1 Slama kao građevinski materijal

Slama je jedan od najboljih obnovljivih građevinskih materijala. Koristila se kao građevinski materijal hiljadama godina, uglavnom u kombinaciji sa peskom i glinom. Kada je napravljena presa za baliranje, krajem

### NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Slobodan Krnjetin, vanr.prof.

19. veka, ljudi su prepoznali potencijal balirane slame kao građevinskog materijala.

Odlike slame kao materijala u građevinarstvu su korišćenje obnovljivog i potpuno prirodnog materijala, brzina i jednostavnost gradnje, vrhunska akustična svojstva, dobra termoizolaciona svojstva, ekonomičnost.

Osnovne metode gradnje slamom su:

- metoda nosećih zidova od bala slame-Nebraska metod,
- metoda laganih konstrukcijskih okvira sa nosećim zidom od bala slame,
- metoda popunjavanja (drvenog okvira, i metoda balvana i stubova) i
- metoda zidanja sa balama slame

Kada govorimo o negativnim stranama slame kao građevinskog materijala, jedan od bitnijih kod nas je što slama još uvek nije sertifikovani građevinski materijal. Može se koristiti kao izolacioni materijal, tj kao ispluna noseće konstrukcije, ali ne u smislu nosećeg materijala. Jedan od retkih nedostataka gradnje slamom je što područja sa enormnom vlažnošću vazduha ili velikim količinama padavina nisu pogodna za takvu gradnju. Takođe, pošto nije reč o konvencionalnom materijalu, izvođač bi morao da ovlada novim tehnikama gradnje.

### 3.2 Drvo kao građevinski materijal

Drvo je najstariji građevinski materijal iz prostog razloga što je pomoću njega moguće napraviti jednostavne gradevine sa vrlo malo alata ili čak i bez njega. Zato su ljudi, kada su počeli sa gradnjom, prvo upotrebili drvo za pravljenje jednostavnih koliba. Razvojem ljudskog društva i unapređenjem alatki, drvo je počelo da se koristi za složene konstrukcije, a i danas je nezamenljiv građevinski materijal.

Drvo ima sposobnost razmene vazduha sa okolinom što omogućava filtriranje i pročišćavanje vazduha. Vlažnost drveta je konstantno u ravnoteži s količinom vlage u zraku pa stoga ne dolazi do pojave kondenzacije i vlaženja. Temperatura drveta izjednačava se s temperaturom unutar prostorija i na taj način prirodno reguliše klimu unutrašnjeg prostora. Drvo pruža zaštitu od radioaktivnog zračenja zbog čega se često koristi za oblaganje drugih materijala.

Drvo se može koristiti za grede, stubove, temelje, česta je i upotreba drveta u enterijeru za oblaganje zidova.

Za zaštitu drveta upotrebljavaju se boraks, borna kiselina, cink-hlorid, bakar-sulfat i drugi.

Negativna svojstva drveta su nehomogenost građe, razne nepravilnosti u građi drveta i negativan uticaj vlage ili gljivica (što se sprečava odgovarajućim zaštitnim sredstvima)..

### 3.3 Zemlja kao građevinski materijal

Zemljano arhitekturu većina ljudi danas vezuje za primitive, nesigurne, prevaziđene i zastarele konstruktivne forme. Ovo izuzetno nasleđe, odbačeno, vezano uz prošlost, sliku siromaštva i osećaj srama, ignorisano je od strane široke javnosti i osuđeno na propast. Zaboravljamo da je, od kako čovek gradi svoje gradove, zemlja bila i ostala jedan od glavnih građevinskih materijala.

Gradnja zemljom ima višestruke prednosti, dostupnost, višekovna tradicija, ne koristi energiju za proizvodnju, zemlja ima moć termoregulacije okoline, nema nikakva štetna dejstva i nosi velike kreativne potencijale.

U zavisnosti od vrste zemlje i područja u kom se gradi, razvile su se različite tehnike i načini njene upotrebe. Svrstane su u 12 velikih grupa (sa mnogo varijanti). Najrasprostranjenije su gradnja nabojem i čerpicom(nepečena zemlja)..

Naboj se pravi od posne gline, može se upotrebiti i masna glina sa dodatkom peska i seckane slame ili pleve. Čerpici su cigle od nepečene zemlje sušene na suncu, često uz dodatak slame.

### 3.4 Kamen kao građevinski materijal

Kamen je nezamenljiv materijal u građevinarstvu , kako u nisku gradnji, tako i u visoko gradnji, Jedan je od najstarijih građevinskih materijala jer je bio lako dostupan u prirodi, te su ga rani ljudi mogli koristiti za razne potrebe. Kamen se u građevinarstvu najčešće pre upotrebe obrađuje: lomi, seče, polira. Za nasipanje puteva i izradu podloge za temelje i podve obično se koristi prirodni šljunak .

Građevinskim kamenom se smatra svaki kamen koji se može koristiti u građevinarstvu. Kamen nastaje drobljenjem stena. Do prirodnog nastanka kamena obično dolazi pod dejstvom erozije, usled uticaja kiše, vetra, mraza, plime, oseke, zemljotresa, poplava i drugih meteroloških pojava.

Kamen se u građevinarstvu upotrebljava za zidanje zidova, temelja, mostova, za izradu podloga, puteva, ali i u enterijeru

Sa aspekta uticaja na životnu sredinu eksploatacija kamena u većini slučajeva predstavlja zadiranje u stabilne ekosisteme, razorno delovanje na tlo kojem se menja reljef, utiče na biljni i životinjski svet, te se postepeno menja celovita slika prirodnog okruženja.

### 3.5 Ostali prirodni materijali

Treba napomenuti da se od prirodnih materijala u građevinarstvu koriste i termo vuna, materijali na bazi gljiva, plut, soja i trska.

Termo vuna- je termoizolacioni materijal sačinjen od 75 % ovčije vune, 15 % recikliranog poliester i 10 % vezivnog poliestera, parapropusna je, ima termoizolacijska svojstva jednaka mineralnoj vuni i ostalim sličnim materijalima, pa se koristi za topotnu izolaciju tavana, potkovlja, drvenih zidova i drvenih podova. Ima višu vatrootpornost od celuloze i celularno plastičnih izolatora

Materijal na bazi gljiva- Ispod površine zemlje gljive formiraju široku mrežu tankih vlakana, nalik na korenje koje se naziva micelijum. Taj deo gljiva nije posebno ukusan, ali kada se osuši može se koristiti kao super jak, vodonepropustan građevinski materijal. Osušeni micelijum se može formirati u bilo koji oblik, izuzetno je konzistentan i jači od betona, a njegova specifična tekstura je interesantna za upotrebu u dizajnu i umetnosti. Pluta – u potpunosti prirodan i obnovljiv materijal, dobija se od kore hrasta plutnjaka. Sadrži 40 miliona celija po kubnom centimetru i gotovo 50 % njegove mase čini vazduh. Smola plute služi kao vezivno sredstvo, a nije potrebno dodavati sredstva protiv zapaljivosti. Najčešće se koristi u enterijerima, pri izradi podnih i zidnih obloga.

Vrlo je lagana u elastična, odlična za zvučnu i termo izolaciju.

Soja – u novije vreme zrna soje se koriste za dobijanje ekološke pene za izolaciju. Nakon aplikacije, ova pena odmah raširi i veoma brzo pokriva i popunjava pukotine. Prema istraživanjima, sloj od 10 cm ove pene pokazuje iste ili bolje izolacione karakteristike od onih koje imaju tradicionalni izolacioni materijali debljine 15 cm. Njena prednost je što je sasvim prirodan materijal, te ne sadrži nikakve hemikalije

Trska –uspeva u močvarnim predelima. U građevinarstvu se najviše koristi kao krovni pokrivač, kao armatura u zidovima od naboja, za topotnu i zvučnu izolaciju podova, zidova, potkrovla.

Trska troši malo energije tokom proizvodnje, otporna je na glodare, odličan je termički i zvučni izolator i nema nikakvih štetnih uticaja na zdravlje ljudi. Poseduje elektromagnetne i radiološke osobine, ima sposobnost da vrši difuziju tako da objekat diše, pa na ovakvim objektima ne dolazi do stvaranja vlage i budži

#### 4. ŽIVOTNI CIKLUS MATERIJALA

Svaki materijal, kao i svaki proizvod imaju svoj životni ciklus. Čine ga faze kroz koje polazi od izdvajanja prirodnih resursa, preko proizvodnje, transporta i upotrebe, do odlaganja i razgradnje.

Metodologija pod nazivom "procena životnog ciklusa" ili LCA (Life Cycle Assessment) je široko prihvaćena u industriji. LCA metodologija sagledava čitav životni ciklus građevinskog materijala, građevinskih komponenti i cele zgrade.

Četiri su osnovna principa o kojima se treba voditi računa prilikom izbora materijala [4]:

- materijal treba da se napravi korišćenjem lokalnih sirovina
- za proizvodnju treba koristiti obnovljive izvore energije
- održavanje materijal tokom korišćenja treba da bude jednostavno i jeftino
- kad nam više ne bude potreban u datom obliku, obavezna je mogućnost njegovog vraćanja u prirodu kroz biorazgradnju.

#### 5. NOVA ARHITEKTONSKA OSTVARENJA U SVETU KOJA SE MOGU KOMBINOVATI SA TRADICIONALNOM GRADNJOM

U duhu održivog razvoja, graditeljstvo nudi sve više rešenja koja će smanjiti potrošnju energije i sačuvati prirodu, a opet, u potpunosti zadovoljiti sve uslove zdravog i konforntnog stanovanja

Održivi razvoj se definiše kao "razvoj koji zadovoljava potrebe sadašnjih, bez ugrožavanja sposobnosti, budućih generacija da podmire njihove vlastite potrebe". [1]

Jedna od vidova održivog razvoja kroz koji se može planirati budućnost grada je zelena arhitektura.

#### 5.1 Zelena arhitektura

Zelena arhitektura ili zeleni dizajn je pristup građenju koji štete uticaje na ljudsko zdravlje i okolinu svodi na minimum.

Zelenilo u gradovima dobija sve više značaja, ne samo zbog "zelenog" uticaja i održivog razvoja, nego pre svega ikonske čovekove potrebe da živi u kontekstu sa prirodom. U poslednje vreme možemo primetiti sve više zelenih krovova i vrtova u gradnji.

Vertikalno ozelenjavanje je karakteristično za urbane sredine, a potreba za biljkama u gradu raste i vertikalno ozelenjavanje ima važno mesto u unapređenju uslova za život.

Postoje dva osnovna tipa vertikalnih vrtova:

- zelene fasade i
- zeleni zidovi

Zelena arhitektura zaista predstavlja budućnost gradova i očuvanja životne sredine, samo je potrebno napraviti krupniji korak ka njenom utemeljenju u našu svakodnevnicu.

#### 5.2 Zeleni krovovi

Zeleni krov je otvoren prostor prekriven biljnim materijalom, odvojen od tla građevinom ili nekom drugom struktururom.

Osnovni elementi zelenog krova su:

- Sloj vegetacije
- Supstrat
- Filterski sloj i
- Drenažnokumulacioni sloj

Prednosti zelenih krovova su višestruke. Ovakav tip krova je vredan životni prostor insekata i ptica. Mikroklima oko objekat se poboljšava, jer se krov prekriven zelenilom manje zagreva. Veliki deo kišnice prvo se zadržava na krovu a zatim postepeno isparava, za razliku od ostalih krovova koji svu vodu odmah sprovedu u kanalizaciju. Pored toga biljni pokrivač produžava vek trajanja krovne izolacije jer štiti od velikih temperaturnih kolebanja. Estetska funkcija je dovoljan razlog za formiranje zelenog krova, jer kao efekat oplemenjivanja gradskog pejzaža umnogome utiče na poboljšanje života u urbanim uslovima.

Jedina mana zelenih fasada i krovnih pokrivača su inicijalni troškovi, jer je samo građenje zelenih objekata skuplje nego građenje objekata sa tradicionalnim fasadama i krovovima. Ali treba uzeti u obzir da je održavanje ovih sistema mnogo jeftinije i da će za ovaj vid gradnje vremenom isplatiti zato što ujedno smanjujemo troškove grejanja i hlađenja.

U odnosu na konstruktivne elemente i načine korišćenja, zeleni krovovi se dele na ekstenzivne i intenzivne.

Zeleni krovovi ne treba da predstavljaju privilegiju stanovništva bogatih zemalja, već bi trebalo da postanu sastavni deo i redovna pojava u sistemu zelenih površina svih regiona.

Prema podacima firme ZinCo u 2013. godini cena izgradnje zelenog krova kreće se u rasponu od 35 – 100 €/m<sup>2</sup>. Pri izgradnji krovnog sistema po nižoj ceni, vek trajanja se procenjuje na 15 – 20 godina, a pri skupljaju varijanti iznosi 30 – 50 godina. Cena ekstenzivnog krova sa "sedum" biljkama je 60 – 70 €/m<sup>2</sup>, a park na krovu sa drvećem od 10 m i fontanom može da košta i 350 – 400 €/m<sup>2</sup>.

Ušteda novca za energiju koja se utroši za rashladne sisteme leti i grejne sisteme zimi, zavisi od klime, veličine zgrade i tipa zelenog krova koji se u njoj nalazi. Svako snižavanje temperature za 0,5 °C može redukovati količinu električne energije za 8 %.

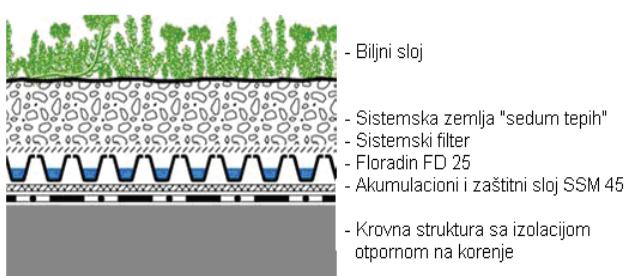
## 6. IZVEŠTAJ O OBJEKTU ROLLS ROYS

Projekat na firmi Rolls Rojs je realizovala ZinCo – va partner firma Alumasc u Velikoj Britaniji. Svi podaci o ovom projektu dobijeni su od strane predstavnika ZinCO – ve kompanije iz Stuttgart – a, Nemačka.

Nakon preuzimanja marke Rolls Royce od strane BMW – a morala se izgraditi nova fabrika u Engleskoj. Nova lokacija se nalazila u dražesnom krajoliku Goodwood – a na periferiji Chester – a. Zbog toga je bio cilj da se fabrika što bolje uklopi u krajolik. Ukupna krovna površina od otprilike 40 000m<sup>2</sup> od fabrike i kancelarija je prekrivena ekstenzivnim zelenilom. Najverovatnije se radi o najvećem zelenom krovu u Velikoj Britaniji



Slika 2. Pogled na reprezentativno dvorište i zelenilom prekrivene krovne površine (Rolls roys) [4]



Slika 3. Krovna struktura sistema na Rolss Roys-u [4]

Ogromne ekstenzivnim zelenilom prekrivene krovne površine danas služe parovima poljskih ševa kao mesto za gnezdenje.

Kao sakupljač za vodu i element za drenažu u izradi zelenila služi Floradrain FD 25. Substrat se na licu mesta proizveo od recikliranih glinenih cigli. Površina se pozelenila sa mnogo raznih vrsta seduma procesom hidroseteve.

## 7. ZAKLJUČAK

Graditeljstvo koje nastaje u doslihu sa prirodom stvara jedan izbalansiran ekološki ritam i ističe odanost prema klimatskim i topografskim realitetima i prema duhu mesta.

Upotreba prirodnih (ekoloških) materijala u građevinarstvu i arhitekturi značajna je za održavanje ekološke ravnoteže i jedan je od bitnih preduslova održivog razvoja. Povratak prirodi je način na koji objektima možemo podariti novo ruho i pritom istovremeno u većoj meri sprečiti ekološku destrukciju gradova. Nove strategije projektovanja u gradovima sa vertikalnim i krovnim baštama koje se baziraju na principima održivog razvoja, obezbeđuju bolji kvalitet života za stanovnike, promovišu održivi razvoj i zdraviji način života, a istovremeno doprinose i zaštiti klime i uštedi energije.

Ekonomска, energetska i kriza identiteta dovele su do toga da shvatimo značaj okruženja i njegove zaštite i da se okrenemo danas alternativnim izvorima energije, održivom razvoju i reciklaži; a uz poštovanje tradicije, upotrebom lokalnim materijala, znanja i lokalne radne snage.

## 8. LITERATURA

- [1]Krnjetin S. 2004. Graditeljstvo i zaštita životne sredine, Prometej, Novi Sad.
- [2]Jones B. 2006. Priručnik za građu kuća od bala slame, Data Art+, Mursko Središće, R. Hrvatska
- [3] <http://www.ekokuće.com>
- [4] <http://www.zinco-greenroof.com>
- [5] <http://www.ekokucamagazin.com>

## Kratka biografija:

**Sanja Avdalović** rođena je u Mostaru 1983. godine. Diplomski master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerstvo zaštite životne sredine odbranila je 2013.god.

**Slobodan Krnjetin** rođen je u Novom Sadu 1954. godine. Doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka 2000. god., a izabran je u zvanje redovnog profesora 2010. Uža naučna oblast je Graditeljstvo i životna sredina.



## ХАЗАРДИ КОЈИ СЕ ЈАВЉАЈУ КАО ПОСЛЕДИЦЕ ЗАГАЂЕЊА ВАЗДУХА У УРБАНИМ СРЕДИНАМА

### HAZARDS THAT OCCUR AS A RESULT OF AIR POLLUTION IN URBAN AREAS

Биљана Ранчић, *Факултет техничких наука, Нови Сад*

#### Област – ИНЖЕЊЕРСТВО ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

**Кратак садржај** – Овим радом ће бити приказана обрада података мониторинга квалитета ваздуха на основу аутоматских мерења имисионих концентрација загађујућих материја у ваздуху током 2010. и 2011. године на територији Града Новог Сада.

**Abstract** – This paper will show data processing of air quality monitoring on the basis of automatic emission measuring the concentration of air pollutants in 2010. and 2011. on the territory of the City of Novi Sad.

**Кључне речи:** мониторинг, квалитет ваздуха, сумпордиоксид, азотдиоксид, угљенмоноксид, суспендоване честице.

#### 1. УВОД

Некада је човек живео у складу с природом, врло скромно је искориштавао природне ресурсе и није битно, нити у ширим размерама реметио природну равнотежу. Живећи у малим насељима око плодних предела, проблем своје егзистенције решавао је бавећи се ловом, а касније и земљорадњом. Насеља су постала све већа, број људи се увећавао, све више се развијала цивилизација.

Прогресиван развој праћен је, нажалост, променом животних услова на такав начин који ће данашњем човечanstву проузроковати бројне и далекосежне проблеме. Деградација животне средине је део наше свакодневице.

Активностима везаним за индустријска постројења и саобраћај, продукују се загађујуће материје у урбанизацији. Загађујуће материје у наше окружење доспевају и притом изазивају загађење ваздуха, воде и земљишта. Негативно делују на здравље људи и животиња и деградирају екосистеме. Могу деловати посредно и непосредно.

Непосредно ће деловати ако доспеју у земљиште и укључе се у ланац исхране што представља ризик по здравље људи, али и ризик за биодиверзитет. Присуство загађујућих материја у ваздуху има низ директних и индиректних утицаја на здравље свих живих бића, па и на материјална добра.

У ваздуху се обично налази више загађујућих материја, па је и њихово деловање комплексније јер потенцирају међусобно дејство.

Загађујуће материје могу деловати у облику у коме се емитују или настају као нова јединења услед физичко-хемијских процеса.

#### НАПОМЕНА:

Овај рад проистекао је из мастер рада чији ментор је био доцент др Ђорђе Ђосић.

У овом раду ће бити обрађени подаци мониторинга квалитета ваздуха на територији Града Новог Сада са аутоматских мерних станица. Аутоматска мерења имисионих концентрација загађујућих материја у ваздуху током 2010. и 2011. године вршена су на два мерна места у Граду: „Нови Сад – Дневник“ и „Нови Сад – Лиман“. На овим локацијама вршена су аутоматска мерења параметара: сумпордиоксида ( $\text{SO}_2$ ), азотдиоксида ( $\text{NO}_2$ ), угљенмоноксида ( $\text{CO}$ ) и суспендованих честица ( $\text{PM}_{10}$ ). У експерименталном делу овог рада биће обрађени упоредни резултати мерења за 2010. и 2011. годину на годишњем нивоу. На основу добијених података и детаљне анализе добиће се јасна информација о стању квалитета ваздуха на територији Града Новог Сада, а посебна пажња биће посвећена подацима који упућују на прекорачења законом прописаних граничних вредности.

#### 2. ЗАКОН О ЗАШТИТИ ВАЗДУХА (Службени гласник Републике Србије 36/09)

Овим Законом се уређује управљање квалитетом ваздуха и одређују мере, начин организовања и контрола спровођења заштите и побољшања квалитета ваздуха као природне вредности од општег интереса која ужива посебну заштиту. Одредбе овог Закона не примењују се на загађења проузрокована радиоактивним материјама, индустријским удесима и елементарним непогодама. Закон о заштити ваздуха дефинише аутоматске методе као референтне – основне методе за праћење квалитета ваздуха. Закон утврђује Државну мрежу по чијим подацима се ради оцењивање квалитета ваздуха на националном нивоу.

#### 2.1. Критеријуми за оцењивање квалитета ваздуха

Оцењивање квалитета ваздуха, на основу измерених вредности загађујућих материја у ваздуху, врши се применом критеријума за оцењивање у складу са Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл. гл. РС“, број 11/10 и 75/10).

#### 2.2. Оцењивање квалитета ваздуха

##### 2.2.1. Категорија квалитета ваздуха

Сагласно члану 21 Закона о заштити ваздуха, а према нивоу загађености, полазећи од прописаних граничних и толерантних вредности, на основу резултата мерења, утврђују се следеће категорије квалитета ваздуха:

1. прва категорија – чист или незнатно загађен ваздух где нису прекорачене граничне вредности нивоа ни за једну загађујућу материју;

2. друга категорија – умерено загађен ваздух где су прекорачене граничне вредности нивоа за једну или више загађујућих материја, али нису прекорачене толерантне вредности ниједне загађујуће материје;
3. трећа категорија – прекомерно загађен ваздух где су прекорачене толерантне вредности за једну или више загађујућих материја.

Ако за неку загађујућу материју није прописана граница толеранције, њена гранична вредност ће се узети као толерантна вредност.

### **2.2.2. Индекс квалитета ваздуха SAQI\_11**

Индекс квалитета ваздуха SAQI\_11 има пет класа у зависности од вредности концентрација појединих загађујућих материја и то:

- када није детектовано присуство загађујуће материје или када је вредност концентрације загађујуће материје мања од доње границе оцењивања - ваздух је *чист или одличан*;
- када је вредност концентрације загађујуће материје већа од концентрације која представља доњу границу оцењивања, али мања од концентрације која представља горњу границу оцењивања - ваздух је *добар*;
- када је вредност концентрације загађујуће материје већа од концентрације која представља горњу границу оцењивања, али није већа од граничне вредности (ГВ) - ваздух је *прихватљив*;
- када је вредност концентрације загађујуће материје већа од ГВ, али није већа од толерантне вредности (ТВ) - ваздух је *загађен*;
- када је вредност концентрације загађујуће материје већа од ТВ - ваздух је *јако загађен*.

Прве три класе SAQI\_11, „ОДЛИЧАН”, „ДОБАР” и „ПРИХВАТЉИВ” су у оквиру прве категорије квалитета ваздуха – чист или незнатно загађен ваздух. Класе „ЗАГАЂЕН” и „ЈАКО ЗАГАЂЕН” се практично поклапају са другом и трећом категоријом квалитета ваздуха.

Категорије квалитета ваздуха се утврђују на основу измерених концентрација загађујућих материја и представљају званичну оцену квалитета ваздуха.

### **3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИ ДЕО - Загађење ваздуха у Граду Новом Саду**

Ефекти загађења ваздуха су приметни како на глобалном, тако и на локалном нивоу. Глобално дејство загађеног ваздуха се огледа у климатским променама и последичном утицају на здравље људи. Укупно стање животне средине у Републици Србији је на незадовољавајућем нивоу.

То се односи подједнако на стање ваздуха, вода и водних ресурса, биодиверзитет, стање шума и земљишта.

Неадекватан је приступ у управљању отпадом и хемикалијама, присутан је висок ризик од хемијских удеса, као и висок ниво буке и загађености јонизујућим и нејонизујућим зрачењима. Бројни су привредни сектори чије активности додатно неповољно утичу на постојеће стање животне средине у Републици Србији.

### **3.1. Аутоматске мерне станице Града Новог Сада**

Мониторинг квалитета амбијенталног ваздуха спроводи се аутоматским и мануалним мерењима од стране бројних стручних институција.

У Републици Србији постоји тридесет шест (36) аутоматских мерних станица за квалитет ваздуха (АМСКВ). Све мерне станице/мерна места класификоване/а су у односу на ЕоИ<sup>1</sup> критеријуме, односно тип станице и тип и карактеристику зоне у којој је лоцирана. У Граду Новом Саду, Агенција за заштиту животне средине Републике Србије (СЕПА) је поставила две аутоматске мерне станице: „Нови Сад - Дневник” и „Нови Сад - Лиман”, у оквиру којих се прати утицај мобилних и стационарних извора загађења на популацију.

**1. Мерно место „Нови Сад - Дневник”** налази се на Булевару ослобођења број 81, прецизније у непосредној близини веома прометне саобраћајнице. На овој локацији поменута мерна станица поседује један аутоматски анализатор за мерење параметара: сумпордиоксида ( $\text{SO}_2$ ), азотдиоксида ( $\text{NO}_2$ ), угљенмоноксида ( $\text{CO}$ ) и суспендованих честица ( $\text{PM}_{10}$ ).

**2. Мерно место „Нови Сад - Лиман”** налази се у улици Народног фронта број 45, тачније у дворишту Предшколске установе Радосно детињство „Различак”, те је ова станица окарактерисана као урбани тип станице, у оквиру које постоје аутоматски анализатори за мерење параметара: сумпордиоксида ( $\text{SO}_2$ ), азотдиоксида ( $\text{NO}_2$ ) и угљенмоноксида ( $\text{CO}$ ).

### **3.2. Методе одређивања појединих загађујућих параметара у Граду Новом Саду**

Методе које се користе за мерење концентрација: сумпордиоксида ( $\text{SO}_2$ ), азотних оксида (азотмоноксид  $\text{NO}$  и азотдиоксид  $\text{NO}_2$ ), угљенмоноксида ( $\text{CO}$ ), приземног озона ( $\text{O}_3$ ) и бензена ( $\text{C}_6\text{H}_6$ ) су у складу са Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха, те су дефинисане као референтне методе. Параметри у оквиру којих ће се анализирати квалитет ваздуха на територији Града Новог Сада су: сумпордиоксид ( $\text{SO}_2$ ), азотдиоксид ( $\text{NO}_2$ ), угљенмоноксид ( $\text{CO}$ ) и суспендоване честице ( $\text{PM}_{10}$ ).

### **4. АУТОМАТСКИ МОНИТОРИНГ КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА ТОКОМ 2010. И 2011. ГОД.**

Систематска аутоматска мерења имисионих концентрација загађујућих материја у ваздуху вршена су на два мерна места у Граду Новом Саду током 2010. и 2011. године. На локацији мерног места „Нови Сад - Лиман” вршено је аутоматско мерење: сумпордиоксида ( $\text{SO}_2$ ), азотдиоксида ( $\text{NO}_2$ ) и угљенмоноксида ( $\text{CO}$ ). На локацији мерног места „Нови Сад - Дневник” вршено је аутоматско мерење: сумпордиоксида ( $\text{SO}_2$ ), азотдиоксида ( $\text{NO}_2$ ), угљенмоноксида ( $\text{CO}$ ) и суспендованих честица ( $\text{PM}_{10}$ ).

#### **4.1. Резултати праћења концентрација загађујућих материја током 2010. године**

##### **4.1.1 Мерно место „Нови Сад Лиман” - Урбан тип станице**

Концентрација средње годишње вредности сумпордиоксида ( $\text{SO}_2$ ) је износила  $11,63 \text{ } [\mu\text{g}/\text{m}^3]$ , те

није прешла граничну вредност од 50 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]. Концентрација средње годишње вредности азотдиоксида ( $\text{NO}_2$ ) је износила 19,92 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ], и није прешла граничну вредност од 40 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]. Концентрација средње годишње вредности угљенмоноксида ( $\text{CO}$ ) је износила 0,45 [ $\text{mg}/\text{m}^3$ ], те није прешла граничну вредност од 3 [ $\text{mg}/\text{m}^3$ ].

#### 4.1.2 Мерно место „Нови Сад Дневник” - Утицај саобраћаја

Концентрација средње годишње вредности сумпордиоксида ( $\text{SO}_2$ ) је износила 9,39  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , те није дошло до прекорачења граничне вредности од 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Концентрација средње годишње вредности азотдиоксида ( $\text{NO}_2$ ) је износила 69,30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , при чему се прекорачила гранична вредност (ГВ) која је 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . По критеријуму за оцењивање концентрација загађујућих материја по Уредби о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха ова вредност је већа од толерантне вредности (ТВ) која је 60  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , што значи да је по годишњим концентрацијама азотдиоксида ( $\text{NO}_2$ ) ваздух био прекомерно загађен - трећа категорија квалитета ваздуха. Концентрација средње годишње вредности угљенмоноксида ( $\text{CO}$ ) је износила 0,41  $\text{mg}/\text{m}^3$ , и није прешла граничну вредност која је 3  $\text{mg}/\text{m}^3$ . Концентрација средње годишње вредности суспендованих честица ( $\text{PM}_{10}$ ) је износила 35,83  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , те није прекорачила граничну вредност од 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Максимална дневна концентрација азотдиоксида ( $\text{NO}_2$ ) у новембру месецу је износила 407,40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , при чему је дошло до значајног прекорачења дневне граничне вредности од 85  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , као и дневне толерантне вредности од 125  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , што значи да је по дневним концентрацијама азотдиоксида ( $\text{NO}_2$ ) ваздух био прекомерно загађен - трећа категорија квалитета ваздуха. Прекорачење концентрације азотдиоксида се задржало наредних седамдесет (70) дана. Максимална дневна концентрација суспендованих честица ( $\text{PM}_{10}$ ) у фебруару месецу износила је 113,10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , при чему је дошло до прекорачења дневне граничне вредности која је 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  и дневне толерантне вредности која је 75  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , што значи да је по дневним концентрацијама суспендованих честица ( $\text{PM}_{10}$ ) ваздух био прекомерно загађен - трећа категорија квалитета ваздуха. Прекорачење концентрације суспендованих честица ( $\text{PM}_{10}$ ) се задржало наредних шездесет два (62) дана.

#### 4.2. Резултати праћења концентрација загађујућих материја током 2011. године

##### 4.2.1 Мерно место „Нови Сад Лиман” - Урбан тип станице

Концентрација средње годишње вредности сумпордиоксида ( $\text{SO}_2$ ) је износила 16,76  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , те није дошло до прекорачења граничне вредности од 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Концентрација средње годишње вредности азотдиоксида ( $\text{NO}_2$ ) је износила 21,18  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , те није дошло до прекорачења граничне вредности од 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Концентрација средње годишње вредности угљенмоноксида ( $\text{CO}$ ) је износила 0,33  $\text{mg}/\text{m}^3$ , те није прешла граничну вредност од 5  $\text{mg}/\text{m}^3$ .

##### 4.2.2 Мерно место „Нови Сад Дневник” - Утицај саобраћаја

Концентрација средње годишње вредности сумпордиоксида ( $\text{SO}_2$ ) је износила 11,14  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , те није прекорачена гранична вредност која је 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Концентрација средње годишње вредности азотдиоксида ( $\text{NO}_2$ ) је износила 61,71  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , услед чега је дошло до прекорачења граничне вредности која је 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . По критеријуму за оцењивање концентрација загађујућих материја по Уредби о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха ова вредност је већа од толерантне вредности (ТВ) која је 60  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , што значи да је по годишњим концентрацијама азотдиоксида ( $\text{NO}_2$ ) ваздух био прекомерно загађен - трећа категорија квалитета ваздуха. Концентрација средње годишње вредности угљенмоноксида ( $\text{CO}$ ) је износила 0,54  $\text{mg}/\text{m}^3$  услед чега није прекорачена гранична вредност која износи 5  $\text{mg}/\text{m}^3$ . Концентрација средње годишње вредности суспендованих честица ( $\text{PM}_{10}$ ) је износила 44,52  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , при чему се прекорачила гранична вредност од 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . По критеријуму за оцењивање концентрација загађујућих материја по Уредби о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха ова вредност није већа од толерантне вредности (ТВ) која је 48  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , што значи да је по годишњим концентрацијама суспендованих честица ( $\text{PM}_{10}$ ) ваздух био умерено загађен - друга категорија квалитета ваздуха.

Максимална дневна концентрација азотдиоксида ( $\text{NO}_2$ ) у новембру месецу је износила 360,55  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , при чему је дошло до значајног прекорачења дневне граничне вредности која износи 85  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . По критеријуму за оцењивање концентрација загађујућих материја по Уредби о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха ова вредност је већа од толерантне вредности (ТВ) која је 125  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , што значи да је по дневним концентрацијама азотдиоксида ( $\text{NO}_2$ ) ваздух био прекомерно загађен - трећа категорија квалитета ваздуха. Максималана дневна концентрација суспендованих честица ( $\text{PM}_{10}$ ) у фебруару месецу је износила 147  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , при чему се прекорачила гранична вредност од 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . По критеријуму за оцењивање концентрација загађујућих материја по Уредби о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха ова вредност је већа од толерантне вредности (ТВ) која је 75  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , што значи да је по годишњим концентрацијама суспендованих честица ( $\text{PM}_{10}$ ) ваздух био прекомерно загађен - трећа категорија квалитета ваздуха.

#### 4.3 Оцена стања квалитета ваздуха у Граду Новом Саду током 2010. и 2011. године

Коначна оцена стања квалитета ваздуха је најлошија појединачна оцена, што је у складу са Законом о заштити ваздуха. У конкретном случају, на основу приказаних и анализираних података за 2010. и 2011. годину може се закључити да је ваздух у Граду Новом Саду био прекомерно загађен и као такав припада трећој категорији квалитета ваздуха. На овакву оцену првенствено су утицале повећане концентрације азотдиоксида ( $\text{NO}_2$ ) измерене на локацији мernog

места „Нови Сад - Дневник” током јесењих периода 2010. и 2011. година.

Аутоматска мерна станица за квалитет ваздуха (АМСКВ) „Нови Сад - Дневник” на Булевару ослобођења број 81, оцењена као саобраћајни тип станице, налази се у непосредној близини веома прометне саобраћајнице те су измерене концентрације праћених параметара у великој мери условљене емисијом из издувних система моторних возила.

Такође, на основу детаљније анализе измерених концентрација анализираних параметара можемо закључити да просечан годишњи ход концентрација полутаната у Граду Новом Саду указује да је у хладнијем делу године (од септембра до априла месеца) аерозагађење присутније и израженије. Два су основна разлога за то: емисије полутаната у ваздуху су током хладнијег дела године повећане због грејне сезоне (топлане и локални извори), и што се често заменамарује услови за атмосферску дифузију су битно неповољнији у хладнијем делу године, односно температурне инверзије аерозагађења су веће зими него лети (у мањој, плићој запремини ваздуха - емисија је већа).

#### 4.4 Предлог мера

По Закону о заштити ваздуха потребно је припремити и донети одговарајуће планове квалитета ваздуха, у оквиру којих се дефинишу мере квалитета ваздуха. Одржавање и унапређење квалитета ваздуха у Граду Новом Саду чији су основни циљеви заштита и унапређење здравља Новосађана може се остварити усклађивањем начина одабира, просторног распореда, броја мерних места и избора показатеља квалитета ваздуха усклађених са одредбама Закона о јавном здрављу, Сл. гласник РС бр. 72/09 и Закона о заштити ваздуха, Сл. гласник РС бр. 36/09, избором следећих предложених активности:

- 1) израдом урбанистичког плана
- 2) изменом режима саобраћаја у Граду Новом Саду
- 3) топлификацијом и гасификацијом делова Града
- 4) систематском и континуираном контролом квалитета ваздуха у Граду Новом Саду
- 5) проценом утицаја квалитета ваздуха на здравље становништва Града Новог Сада.

Одрживи развој животне средине један је од миленијумских циљева (циљ седам) Уједињених нација, а здрава и безбедна животна средина један од циљева Сведске здравствене организације (СЗО) дефинисаних у оквиру програма „Здравље у Европи за 21. век”. У складу са тим је и Европска унија у своју стратегију развоја уврстила решавање проблема везаних за квалитет животне средине и здравља. Здрава и чиста животна средина јасан су предуслов добrog здравља.

#### 5. ЗАКЉУЧАК

У Граду Новом Саду, на основу доступних података из државне мреже коју користи Агенција за заштиту животне средине и детаљне анализе квалитета ваздуха за 2010. и 2011. годину добила се јасна информација о степену загађења поједињих сегмената животне средине, у овом случају ваздуха. На основу тога,

квалитет ваздуха у Граду припада трећој категорији квалитета ваздуха, односно ваздух је оцењен као јако загађен. На овакву оцену, првенствено је утицала повећана концентрација азотдиоксида ( $\text{NO}_2$ ) на локацији мерног места „Нови Сад - Дневник” током јесењих периода 2010. и 2011. године.

Мерно место „Нови Сад - Дневник” је саобраћајни тип станице, те је уочено да велики утицај на квалитет ваздуха у Граду има саобраћај.

Треба повести рачуна да ових периода буде што мање како би се временом због напретка технологије у потпуности изгубили.

Одрживи развој и смернице које постављају документи донети од стране Уједињених нација и других организација јесу пут који треба да следимо како бисмо данас живели боље и својим потомцима оставили планету онакву каква је нама предата. Узовољно пажње и труда можемо пронаћи начин да подижемо квалитет живота без нарушувања планете.

#### 6. ЛИТЕРАТУРА

1. Пузовић С, Радовановић-Јовин Х. (едс): *Животна средина у Аутономној Покрајини Војводини: Стање-изазови-перспективе.* Покрајински секретаријат за урбанизам, грађитељство и заштиту животне средине, Нови Сад, 2011.
2. Петровић-Гегић А. и Божковић Т. *Ваздух,* Висока техничка школа, Нови Сад, 2008.
3. Рекалић В. *Анализа загађивача ваздуха и воде,* Технолошко-металуршки факултет, Београд, 1989.
4. Живковић М. Агенција за заштиту животне средине и сарадници; Годишњи извештај о стању квалитета ваздуха у Републици Србији 2010. године. Министарство животне средине рударства и просторног планирања, Београд 2011.
5. Институт за јавно здравље Војводине. Утврђивање квалитета ваздуха животне средине у Граду Новом Саду током јануара, фебруара и марта 2012. године. Нови Сад, 2012.
6. Подаци са аутоматских мерних станица добијени од Министарства животне средине, рударства и просторног планирања Републике Србије, Агенције за заштиту животне средине, одељења за контролу квалитета ваздуха
7. [www.sepa.gov.rs/download/Agencaja\\_publikacij-a.pdf](http://www.sepa.gov.rs/download/Agencaja_publikacij-a.pdf)

#### Кратка биографија:



Биљана Ранчић рођена је у Новом Саду 1985. године.

Мастер рад на Факултету техничких наука у Новом Саду из области Инжењерство заштите животне средине - Управљање акцијама ризицима одбранила је 2013. године.



## MOGUĆNOST ZBRINJAVANJA KLANIČNOG OTPADA SA TERITORIJE AP VOJVODINE POSTUPKOM ANAEROBNOG TRETMANA

### POSSIBILITIES OF SLAUGHTERHOUSE WASTE DISPOSAL IN THE AUTONOMOUS PROVINCE OF VOJVODINA BY ANAEROBIC TREATMENT

Biljana Šarović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INŽENJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

**Kratak sadržaj** – Klanični otpad (KO) predstavlja specifičan vid otpada koji nastaje u okviru klanica i ne može se koristiti u daljoj ishrani. U cilju sagledavanja mogućnosti zbrinjavanja klaničnog otpada anaerobnom fermentacijom (AF) u Vojvodini, potrebno je poznavati karakteristike klaničnog otpada i količine koje se generišu na teritoriji AP Vojvodine. Ukupne količine klaničnog otpada u AP Vojvodini iznose približno 41.000 t/god, pod pretpostavkom da se sakupi celokupna količina generisanog otpada. Daljim razmatranjem utvrđene su količine koje mogu da se sakupe i koje se generišu u klaničnim pogonima većeg kapaciteta, i one iznose 27.600 t/god. Procenjeni su energetski efekti zbrinjavanja klaničnog otpada postupkom AF sa teritorije Vojvodine u vidu instalisane snage potencijalnog biogas postrojenja, 1,8 MW<sub>e</sub>, i proizvodnje električne energije, 14,6 GWh<sub>e</sub>. Dat je poseban osvrt na zaštitu životne sredine koja se ogleda u smanjenju emisije ugljen-dioksida, metana, azotnih oksida kao i redukciji neprijatnih mirisa i zagadenja zemljišta.

**Abstract** – Slaughterhouse waste is a specific type of waste which is generated within slaughterhouses and can't be used for further feeding. In order to evaluate the possibility of slaughterhouse waste disposal in the Autonomous Province of Vojvodina (APV) by anaerobic treatment, total amount of generated slaughterhouse waste in the APV must be known. The total amount of slaughterhouse waste is approximately 41.000 t/a, but amount suitable for biogas production is 27.600 t/a. This waste is generated within large slaughterhouses. The energy effects of slaughterhouse waste disposal by anaerobic treatment in APV is evaluated, 1,8 MW<sub>e</sub> of installed capacity and 14,6 GWh<sub>e</sub> produced electric power, as with a special review on environmental influence. The contribution to the environment is reflected through reduction of emission of carbon-dioxide, methane, nitrogen oxides and through reduction of odors and contamination of land.

**Ključne reči:** klanični otpad, anaerobna fermentacija, zbrinjavanje, AP Vojvodina.

### 1. UVOD

Kada je u pitanju klanični otpad i generalno otpad životinjskog porekla, poslednjih godina se intenzivno radi na problemu njegovog neškodljivog zbrinjavanja i utvrđuju se zdravstvena pravila za njegovo iskorишćavanje. Ovaj noviji intenzivniji pristup rešavanja problema zbrinjavanja klaničnog otpada je posledica bolesti Transmisivna Spongioformna Encephalopatia - TSE, tzv. bolesti ludih krava, koja je otkrivena kod goveda u Velikoj Britaniji 1986. godine i koja je nastala kao posledica neadekvatnog tehnološkog postupka proizvodnje mesnog koštanog brašna i njegove upotrebe u ishrani preživara [1]. Postoji nekoliko metoda kojima se može bezbedno zbrinuti klanični otpad ili leševi uginulih životinja a poslednjih godina se ozbiljno razmatra i upotreba klaničnog otpada kao supstrata za biogas. Time se ovaj otpad zbrinjava na bezbedan način – procesom anaerobne fermentacije i ujedno proizvodi biogas kao jedan vid obnovljivog izvora energije. Biogas predstavlja mešavinu gasova kod koje najveći zapreminski udio čine metan (CH<sub>4</sub>) i ugljen-dioksid (CO<sub>2</sub>), sa malim udelima i drugih gasova kao što su amonijak, vodonik, azot, sumpor-vodonik, ugljen-monoksid i vodena para. Oblast koja se tiče proizvodnje biogasa kao obnovljivog izvora energije, kao i upotrebe klaničnog otpada u vidu potencijalne sirovine za proizvodnju biogasa je u Republici Srbiji, do nedavno, bila relativno neistražena, ali su napravljeni značajni pomaci. Republika Srbija je definisala zakonsku regulativu koja se tiče klaničnog otpada i otpada životinjskog porekla generalno, i to u periodu poslednje tri godine. Ova regulativa je u skladu sa propisima EU iz navedene oblasti. Zadaci rada su sledeći:

- potrebno je utvrditi količine klaničnog otpada koji se generiše na teritoriji AP Vojvodine kao i realne količine koje su na raspolaganju za proizvodnju biogasa,
- proceniti mogućnost zbrinjavanja klaničnog otpada postupkom AF,
- odrediti efekte zbrinjavanja klaničnog otpada anaerobnom fermentacijom na teritoriji AP Vojvodine.

### 2. TEORIJSKA RAZMATRANJA

#### 2.1. Definicija i klasifikacija klaničnog otpada

Klanični otpad predstavlja otpadne materije nastale u okviru klanične industrije i predstavlja potencijalnu sirovinu za proizvodnju biogasa.

#### NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji je mentor dr Milan Martinov, red. prof.

Pravilnikom [2] je definisana i podela otpada životinjskog porekla na materijal Kategorije 1, materijal Kategorije 2 i materijal Kategorije 3, u zavisnosti od stepena rizika za javno zdravlje i zdravlje životinja. Klanični otpad životinja koje su najzastupljenije u stočarskoj proizvodnji (svinje, goveda, ovce, živina) može da se svrsta u Kategorije 2 i 3, s tim da ostaci preživara koji su pokazali negativne rezultate pri testiranju na zaraznu bolest TSE (pozitivni su na TSE) i ostaci svih životinja koje su bile podvrgнуте nedozvoljenom tretiranju ili koje sadrže određene nedozvoljene supstance, prelaze iz Kategorije 3 u Kategoriju 1.

Isti Pravilnik propisuje materijal Kategorije 2 i Kategorije 3 kao potencijalnu sirovину за biogas.

## 2.2. Anaerobna fermentacija

Postupak AF podrazumeva razgradnju organske materije dejstvom različitih bakterijskih kultura u odsustvu kiseonika. To je postupak kojim se proizvodi gas koji se pretežno sastoji od metana i ugljen-dioksida i koji se odvija u različitim fazama. Obično se koriste četiri faze da opišu postupak i njegov redosled pri proizvodnji metana: faza hidrolize, kiselinska faza, acetatna faza i metanogena faza. Ovo je metoda koja pored zbrinjavanja klaničnog otpada i/ili leševa životinja omogućava istovremeno i proizvodnju energije.

Stabilnost procesa anaerobne fermentacije je veoma bitan faktor kod proizvodnje biogasa. Stabilan proces omogućava visok stepen razgradnje organske materije odnosno približno jednake prinose biogasa približno ujednačenog sastava. Da bi proces bio stabilan potrebno je da budu zadovoljeni određeni uslovi koji utiču na njega. Zbog toga je neophodno periodično praćenje tih uslova i njihovo održavanje u optimalnom opsegu.

## 2.3 Parametri za proračunavanje količina klaničnog otpada

Saznanja o količinama otpada koji nastaje prilikom klanja i obrade najzastupljenijih (najbrojnijih) životinja u stočarstvu (svinje, živina, goveda, ovce) su veoma bitan faktor za procenu mogućnosti zbrinjavanja ovog otpada. Da bi se utvrstile potencijalne količine klaničnog otpada neophodno je odrediti potrebne parametre.

Ristić i saradnici [3] su ispitivali i procenjivali količine otpada nastalog klanjem svinja žive mase oko 100 kg u klanicama manjeg kapaciteta u Sremu. Ovi autori su ustanovili da se navedenim klanjem dobija 19,07 % otpada.

Jedna od bitnih činjenica je da količina klaničnog otpada živine zavisi od brojnih faktora: vrste i kategorije živine, mase živine pre klanja, pola, načina obrade i iskorišćenja trupova. Na osnovu literaturnih podataka i istraživanja Ristića i saradnika [4], predloženi parametri za proračunavanje količine klaničnog otpada živine iznose 36 % za kokoš i 36,30 % za brojlere.

## 2.4 Ekološko vrednovanje proizvodnje biogasa iz klaničnog otpada

Ekološki pozitivan doprinos biogas postrojenja koje kao supstrat u fermentaciji koristi klanični otpad se ogleda pre

svega u smanjenju količina generisanog otpada, emisija ugljen-dioksida, metana i azotnih oksida. Sagorevanjem fosilnih goriva oslobođaju se velike količine ugljen-dioksida koji predstavlja gas sa efektom staklene baštice i time doprinosi globalnom zagrevanju. Sagorevanjem biogasa takođe se oslobođa CO<sub>2</sub>, međutim razlika u odnosu na fosilna goriva je ta što se za CO<sub>2</sub> oslobođen pri sagorevanju biogasa smatra da je neutralan s obzirom da je pre emitovanja bio apsorbovan iz atmosfere fotosintetskim aktivnostima biljaka koje predstavljaju supstrat za proizvodnju biogasa (direktno u vidu supstrata ili indirektno u vidu hrane za stoku i slično). Drugi najvažniji gas sa efektom staklene baštice je metan, a kod biogas postrojenja njegova emisija u atmosferu je sprečena. Prema istraživanjima, metan nije samo drugi najvažniji gas sa efektom staklene baštice, već je i 25 puta štetniji po atmosferu u poređenju sa CO<sub>2</sub>. Redukcija 1 kg metana je isto kao redukcija 25 kg CO<sub>2</sub> [5]. Emisije CO i NO<sub>x</sub> su srazmerne onima koje se javljaju pri emisijama iz SUS motora u vozilima.

## 3. REZULTATI I DISKUSIJA

### 3.1 Procena količina klaničnog otpada

Do procenjenih količina klaničnog otpada svinja i živine se došlo na osnovu statističkih podataka Republičkog zavoda za statistiku (koji se odnose na teritoriju Vojvodine) o broju zaklanih svinja (1.059.000 grla) i živine (24.801.000 grla) u klanicama i potrebnih parametara za određivanje količina koji su prikazani poglavljju 2.3. Količine klaničnog otpada ovih životinja su izračunate za 2011. godinu i prikazane su u tabeli 1.

Tabela 1. Podaci o procenjenim količinama klaničnog otpada

Poreklo klaničnog otpada	Procenjena količina klaničnog otpada, t; prema podacima za 2011. god.
Svinje	21.180
Živina	19.640
<b>Ukupno</b>	<b>40.822</b>

### 3.2 Trenutni način zbrinjavanja KO

Od 2004. godine, u AP Vojvodini je došlo do značajnijih pozitivnih promena kada su u pitanju rešenja o sakupljanju uginulih životinja i klaničnog otpada i njihovog neškodljivog zbrinjavanja.

U Vojvodini trenutno postoji četiri objekta (kafilerije) za preradu životinjskih sporednih proizvoda i to:

- jedan objekat u Somboru za preradu materijala Kategorije 1 i 2, kapaciteta oko 60 t/dan,
- tri objekta za preradu materijala Kategorije 3 i to: u Bačkoj Topoli, kapaciteta 200 t/dan, Vrbasu kapaciteta oko 40 t/dan i Zrenjaninu kapaciteta oko 40 t/dan.

Prema tome, ukupan trenutni kapacitet instalisane opreme u fabrikama za preradu klaničnog otpada, koje su u funkciji na teritoriji Vojvodine, iznosi 340 t/dan sa

prosečnim stepenom iskorišćenja od otprilike 50 %. Pored navedenih postojećih objekata, u Indiji je trenutno u izgradnji jedan objekat projektovanog kapaciteta 480 t/dan za preradu materijala Kategorije 1 i 2, tako da se u bližoj budućnosti mogu očekivati veći kapaciteti te i organizovanije zbrinjavanje klaničnog otpada.

### 3.3 Mogućnost zbrinjavanja klaničnog otpada postupkom AF na teritoriji AP Vojvodine

Izračunate količine koje se generišu na teritoriji Vojvodine od približno 41.000 t/god (poglavlje 3.1) su količine koje bi mogle da se iskoriste za proizvodnju biogasa, međutim one nisu realne jer je nemoguće sakupiti svu tu količinu. U radu će se realna količina klaničnog otpada dostupnog za biogas proceniti i to na osnovu količina koje nastaju u okviru većih klaničnih pogona u Vojvodini, tabela 2.

Iz date tabele se takođe može zaključiti da navedene klanice generišu skoro 68 % od ukupne količine nastalog otpada na teritoriji Vojvodine.

Trenutno, AD Neoplanta, AD Carnex i DOO Matijević plaćaju kafilerijama usluge zbrinjavanja otpada dok AD Agroživ ima svoju kafileriju malog kapaciteta. Količine otpada koje kafilerija ne može da obradi, Agroživ šalje kafileriji AIK (Bačka Topola) na zbrinjavanje. U cilju modernizacije, razvoja i usavršavanja proizvodnje i poslovanja AD Neoplanta i DOO Matijević planiraju izgradnju biogas postrojenja koje osim što bi rešilo problem zbrinjavanja generisanog otpada u okviru pomenutih klanica, moglo bi da donese firmi i potencijalne uštede i prihode. Da bi se procenili efekti izgradnje biogas postrojenja potrebno je uraditi prethodnu studiju tehničke i ekonomske izvodljivosti koja će pokazati mogući ishod izgradnje postrojenja.

Tabela 2. Procena realnih količina klaničnog otpada dostupnih za proizvodnju biogasa

Klanični pogon	Mesto	Količina klaničnog otpada, t/god	
		Kategorija 2	Kategorija 3
AD Agroživ	Žitište	–	4.590
AD Carnex	Vrbas	364	2.600
AD Neoplanta	Novi Sad	72	1.970
Matijević	Novi Sad	18.000*	np
<b>Ukupna količina klaničnog otpada za biogas, t</b>		<b>27.596</b>	

### 3.4 Efekti zbrinjavanja klaničnog otpada postupkom AF za teritoriju AP Vojvodine

Efekti zbrinjavanja klaničnog otpada procesom anaerobne fermentacije odnosno izgradnje biogas postrojenja na teritoriji Vojvodine se odnose na energetske efekte, u vidu instalisane snage postrojenja i proizvodnje električne energije, i dat je poseban osrvt na zaštitu životne sredine. Da bi se definisala snaga biogas postrojenja, najpre moraju biti poznate ukupne količine klaničnog otpada koje su na raspolaganju. U ovom proračunu, kao količine

uzimane su realne količine klaničnog otpada dostupne za biogas generisanog na teritoriji Vojvodine. U tabeli 3 su prikazane osnovne karakteristike potencijalnog biogas postrojenja.

Tabela 3. Energetski efekti izgradnje biogas postrojenja na teritoriji AP Vojvodine

Supstrat	Klanični otpad
Količina otpada, t/god	27.596
Nominalna električna snaga, MW <sub>e</sub>	1,8
Proizvedena električna energija, GWh <sub>e</sub>	14,6

Prvi cilj izgradnje biogas postrojenja je zbrinjavanje generisanog klaničnog otpada, dok je drugi iskorišćenje energije odnosno postizanje potencijalnih prihoda. Prihodi dolaze u vidu uštede od zbrinjavanja otpada koji predaju kafilerijama i od prodaje električne energije po povlašćenim cenama. Trenutno, tri klanice plaćaju usluge zbrinjavanja, tako da bi njima biogas postrojenje rešilo prvi problem – problem zbrinjavanja otpada. Proizvodnja električne energije zavisi od instalisane snage postrojenja. Ako ćemo govoriti o svakom pogonu pojedinačno, može se doći do zaključka da bi to sve (osim Matijevića koji ima oko 6 puta više otpada) bila postrojenja malog kapaciteta s obzirom na količinu klaničnog otpada. Stoga, povećanje kapaciteta postrojenja ima smisla.

Prva mogućnost: S obzirom da su AD Neoplanta i DOO Matijević dva najveća pogona i da se nalaze u istom gradu jedna od ideja bi bila da se ova dva pogona udruže i da se umesto dva manja biogas postrojenja napravi jedno veće. Na taj način klanice bi zbrinjavale svoj otpad i postigle veći kapacitet postrojenja i veće prihode. Ukoliko bi se ostvario ovakav plan, postojala bi i mogućnost uključivanja manjih klanica sa teritorije Novog Sada. Tako bi one mogle da dopremaju svoj otpad u navedeno biogas postrojenje na zbrinjavanje po eventualno manjim cenama od onih koje trenutno plaćaju. Takođe, ovako bi mogli da se uključe i Carnex i Agroživ ukoliko to odgovara obema stranama. Na ovaj način svi zbrinjavaju svoj otpad i svi imaju prihode - male klanice, Carnex i Agroživ u vidu eventualne određene uštede pri zbrinjavanju otpada a Neoplanta i DOO Matijević u vidu više proizvedene električne energije. Naravno, da bi se realizovao ovakav scenario neophodno je sprovedi detaljnju finansijsku ocenu koja bi mogla da ga opravda.

Druga mogućnost: Svaka od klanica može da napravi svoje manje biogas postrojenje. Na taj način zbrinjavaju svoj otpad i imaju određene prihode pri proizvodnji električne energije. U ovom scenariju bi dotične klanice mogle da povećaju kapacitet postrojenja tako što bi manjim klanicama naplaćivale usluge zbrinjavanja po nižim cenama od trenutnih ili u vidu dodavanja kosupstrata.

Efekti izgradnje biogas postrojenja za Vojvodinu na životnu sredinu se svode na: redukciju emisije ugljen-dioksisa, metana i azotnih oksida, redukciju zagađenja zemljišta i redukciju neprijatnih mirisa. Proračuni redukcije ugljen-dioksida i redukcije po toni klaničnog otpada kao i emisije azotnih oksida su predstavljeni u tabeli 4.

Tabela 4. Efekti izgradnje biogas postrojenja za teritoriju Vojvodine sa aspekta zaštite životne sredine

Efekat	
Redukovana emisija CO <sub>2</sub> , t CO <sub>2</sub> /god	3.570
Redukovana emisija CO <sub>2</sub> , kg CO <sub>2</sub> /t KO	130
Emisija NO <sub>x</sub> , t	2,9

#### 4. ZAKLJUČCI

Ustanovljeno je da se na teritoriji AP Vojvodine na godišnjem nivou generiše približno 41.000 t klaničnog otpada kategorije 2 i 3. Međutim, nije realno očekivati da je sav otpad sakupljiv i da se može iskoristiti u vidu supstrata za proizvodnju biogasa. Može se reći da je potencijalno iskoristiv klaničan otpad onaj koji se generiše u okviru velikih sistema za preradu mesa, a to su AD Neoplanta, AD Agroživ, AD Carnex i industrija mesa DOO Matijević. Pomenute četiri kompanije generišu približno 27.600 t klaničnog otpada što predstavlja približno 68 % celokupno generisanog klaničnog otpada. Sa ovom količinom otpada bi moglo da se izgradi biogas postrojenje nominalne snage od oko 1,8 MW<sub>e</sub> koje bi moglo da proizvede 14,6 GWh<sub>e</sub> električne energije. Efekti izgradnje biogas postrojenja na teritoriji APV koje bi koristilo klanični otpad kao supstrat daje i pozitivan doprinos zaštiti životne sredine. Ovo postrojenje bi redukovalo emisiju CO<sub>2</sub> za 3.570 t/god, odnosno jedna tona KO bi redukovala emisiju CO<sub>2</sub> za 130 kg. Emisija NO<sub>x</sub> bi bila 2,9 t. Pomenute redukcije potiču od zamene fosilnih goriva proizvedenim biogasom.

Pri daljem razmatranju izgradnje biogas postrojenja potrebno je sprovesti detaljnu studiju tehničke i ekonomske izvodljivosti koja će oceniti isplativost izgradnje postrojenja.

#### LITERATURA

- [1] Meeker L. D, Hamilton R.C. 2006. An overview of the Rendering Industry. In Essential Rendering – All About The Animal By-Products Industry, ed. Meeker L.D, ch. 1-16. National Renderers Association, Arlington, Virginia, SAD.
- [2] Anonim. 2011. Pravilnik o načinu razvrstavanja i postupanja sa sporednim proizvodima životinjskog porekla, veterinarsko – sanitarnim uslovima za izgradnju objekata za sakupljanje, preradu i uništavanje sporednih proizvoda životinjskog porekla, načinu sproveđenja službene kontrole i samokontrole, kao i uslovima za stočna groblja i jame grobnice. Službeni glasnik Republike Srbije 31/11.

[3] Ristić M, Okanović Đ, Kormanjoš Š. 2010. Studija o sakupljanju, skladištenju transportu i prostornom uređenju objekta za sanaciju otpadaka animalnog porekla na području opštine Stara Pazova. Naučni institut za prehrambene tehnologije u Novom Sadu, Novi Sad.

[4] Ristić M, Okanović Đ, Sakač Marijana. 2011. Utvrđivanje parametara za izračunavanje potencijalnih količina nejestivih sporednih proizvoda životinjskog porekla koji nisu namenjeni za ishranu ljudi. Naučni institut za prehrambene tehnologije u Novom Sadu, Novi Sad.

[5] Forster P, Ramaswamy V, Artaxo P, Berntsen T, Betts R, Fahey D. W, Haywood J, Lean J, Lowe D. C, Myhre G, Nganga J, Prinn R, Raga G, Schulz M, Van Dorland R. 2007. Changes in Atmospheric Constituents and in Radiative Forcing. In: Climate Change - The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, ed. Solomon S, Qin D, Manning M, Chen Z, Marquis M, Averyt K. B, Tignor M, Miller H. L, ch. 2, 131-234. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom.

#### PRILOG

Prinos metana iz klaničnog otpada, Stm <sup>3</sup> /t <sub>SvM</sub>	140
Energetska vrednost metana, kWh <sub>p</sub> /Stm <sup>3</sup>	9,97
Električni stepen korisnosti, %	38
Vreme rada postrojenja, h	8.000
Emisija CO <sub>2</sub> pri proizvodnji električne energije iz fosilnih goriva, kg CO <sub>2</sub> /kWh <sub>e</sub>	0,27
Količina NO <sub>x</sub> koja se ispusti sagorevanjem 1m <sup>3</sup> gase, mg/m <sup>3</sup>	500

#### Kratka biografija:



**Biljana Šarović** je rođena u Novom Sadu 1987. god, gde je završila osnovnu školu i gimnaziju. Školske 2006/2007 je upisala Fakultet tehničkih nauka, Departman za inženjerstvo zaštite životne sredine, gde je 2010. godine odbranila diplomski-bachelor rad.



## PROSTORNA RASPODELA POŽARNIH OPASNOSTI U NOVOM SADU NA PRIMERU GRADSKOG PODRUČJA PODBARA

### Spatial Distribution of Fire Hazard in Novi Sad, Podbara Area

Goran Konjović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

#### Oblast – INŽENJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE I ZAŠTITE NA RADU

**Kratak sadržaj** – *U ovom radu izvršena je prostorna raspodela požarnih opasnosti u Novom Sadu, na gradskom području Podbara. Takođe je izvršena analiza karakteristika ovog područja relevantnih za prikaz zaštite od požara. Na kraju su dati zaključci i predlozi za eliminaciju ili smanjenje rizika.*

**Abstract** – *In this paper is unleashed spatial distribution of fire hazards in Novi Sad, Podbara area. Also unleashed the Analysis of relevant characteristics on the display of fire protection. The conclusions and proposals to eliminate or reduce risks given finally.*

**Ključne reči:** Požari, požarne opasnosti, Fire, fire hazard

#### 1. UVOD

Kao što je, nažalost, slučaj sa većinom akcidenata (zemljotresima, poplavama, olujama i sl.) ne može se na adekvatan način utvrditi ranjivost i spremnost društva na adekvatnu reakciju na akcidentnu situaciju, sve dok to društvo ne zadesi određeni akcident, što u brojnim slučajevima predstavlja osnov za izradu strategije za zaštitu od određenog akcidenta. Ako se analizira period od poslednjih petnaestak godina, može se zaključiti da su od svih akcidenata, požari prouzorkovali najviše ljudskih žrtava i izazvali najveću materijalnu štetu u gradu Novom Sadu. Isto tako ovi požari su na surov način pokazali stepen ranjivosti stanovništva Novog Sada na akcidente ovakve vrste. Kao i u mnogim društvenim delatnostima stepen zaštite od požara širom sveta uslovljena je pre svega ekonomskim razvojem, ali ni mnogi drugi faktori kao što su sociološki, istorijski i geografski nisu zanemarljivi. U srednje razvijenim društvima postoji zakonska regulativa i propisi koji uređuju ovu oblast. Međutim, veoma niska bezbednosna kultura prouzrokovala je da su mnogi požari u Novom Sadu koji su se mogli ugasiti u početnoj fazi pretvorili u katastrofalne požare sa velikim brojem žrtava. Predmet i cilj ovog rada je da se kroz primere i studije slučaja utvrde požarne opasnosti i odredi stepen požarnog rizika u gradu Novom Sadu, što bi uz predložene mere zaštite od požara, predstavljalo polaznu osnovu za sistemsko rešavanje problema zaštite od požara u našem gradu.

#### NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Đorđe Čosić, docent

#### 2. OPIS GRADA NOVOG SADA

Novi Sad predstavlja prema broju stanovnika, drugi grad u Srbiji, administrativni je centar AP Vojvodine i južno-bačkog okruga. Povoljan geografski položaj i dobra saobraćajna povezanost sa okruženjem, obezbeđuju Novom Sadu uslove za konstantan održivi razvoj. U neposrednoj blizini grada Novog Sada prolaze tri koridora, koji ga povezuju sa drugim regionima u Srbiji i susednim državama. Regionalnim putevima i prugama Novi Sad je povezan sa drugim delovima Vojvodine i susednim državama. Sistem kanala Dunav-Tisa-Dunav povezuje plovnim putem Novi Sad sa srednjom i istočnom Evropom. Grad Novi Sad se sastoji iz Bačkog i Sremskog dela koji se međusobno razdvojeni rekom Dunav. Novosadsku gradsku zajednicu čine gradska i prigradska naselja.

#### 3. IDENTIFIKACIJA POŽARNIH HAZARDA U NOVOM SADU

Od hazarda koji najviše ugrožavaju stanovništvo i infrastrukturnu grada Novog Sada su:

- poplave,
- ekstremne temperature (suše, ledeni talasi),
- olujni vetrovi,
- klizišta,
- tehnološki hazardi,
- saobraćajni hazardi, i
- požari.

U nastavku ovog rada, biće identifikovani i razmotreni požarni hazardi u gradu Novom Sadu.

Prema Uredbi o razvrstavanju objekata, delatnosti i zemljišta u kategorije ugroženosti od požara objekti se razvrstavaju u sledeće kategorije požarne ugroženosti:

1. objekti sa visokim rizikom od izbijanja požara,
2. objekti sa povećanim rizikom od izbijanja požara,
3. objekti sa izvesnim rizikom od izbijanja požara.

Na osnovu Uredbe o razvrstavanju objekata, delatnosti i zemljišta u kategorije ugroženosti od požara, na području Novog Sada utvrđene su sledeće grupe objekata sa mogućom povećanom požarnom opasnosti:

- stambeno-poslovni objekti,
- javni objekti,
- industrijski objekti,
- višespratni i visoki objekti,
- energetski objekti,
- saobraćaj itd.

#### 4. ZAŠTITA OD POŽARA U NOVOM SADU

Zaštita od požara prestavlja skup mera koje se preduzimaju u cilju eliminacije ili smanjenja požarnog rizika na prihvatljivi nivo, gašenja nastalih požara i smanjenja posledica požara.

Zaštitu od požara čine tri osnovna segmenta:

- Preventivne mere zaštite od požara,
- Operativne mere zaštite od požara, i
- Sanacione mere zaštite od požara.



Slika 1. Segmenti zaštite od požara

#### 5. SISTEM ZAŠTITE OD POŽARA U NOVOM SADU

Sistem zaštite od požara u Novom Sadu deo je jedinstvenog Sistema zaštite od požara Srbije. Zakonom o zaštiti od požara određeni su sledeći subjekti zaštite od požara:

- državni organi (*Ministarstvo unutrašnjih poslova*),
- organi autonomne pokrajine,
- organi jedinica lokalne samouprave (*gradske i opštinske uprave*),
- privredna društva, i dr.

Ministarstvo unutrašnjih poslova-Sektor za vanredne situacije i spašavanje/ Policijska uprava Novi Sad u skladu sa važećim propisima nosioci je Sistema zaštite od požara na području grada i prigradskih naselja. Osnovni zadatak sektora je izgradnja, održavanje i unapređenje sposobnosti Novosađana za preventivno delovanje i uočavanje požarnih rizika, preduzimanje mera za sprečavanje pojave požara i ublažavanje posledica od požarnih katastrofa koje mogu pogoditi naš grad.

Sektor kao sastavni deo Ministarstva objedinjuje sve postojeće resurse u zaštiti, spasavanju i reagovanju pri izbjivanju požara.

Operativnu srž sektora čini Vatrogasna brigada čiji je osnovni zadatak gašenje požara na teritoriji Novog Sada i pripadajućim prigradskim naseljima



Slika 2: Šema sistema za zaštitu i spasavanje Srbije

#### 6. OPIS GRADSKOG PODRUČJA PODBARE

Podbara je jedan od najstarijih delova Novog Sada, kroz istoriju poznata i po nazivu "Almaški kraj". Udaljena je oko pola kilometra od centra Novog Sada severno. Približna površina ovog gradskog naselja je 3,8 km<sup>2</sup>. Istočna granica prostora koje obuhvata naselje je reka Dunav, severno to je železnička pruga Beograd - Subotica, dok je Temerska ulica zapadna granica. Granice naselja sa južne strane su ulice Trg Marije Trandafil, Pašićeva, Zlatne grede, Daničićeva, Trg Republike i Miloša Bajića.

Tabela 1: Osnovni geografski parametri Podbare

Površina Podbare:	3,8 km <sup>2</sup>
Broj stanovnika	13.386
Prosečna starost stanovništva Podbare	38,9 godina
Broj domaćinstava na Podbari	7.399

#### 7. IDENTIFIKACIJA POŽARNIH OPASNOSTI NA GRADSKOM PODRUČJU PODBARE

Na području naselja Podbara identifikovani su objekti sa visokim, povećanim i izvesnim požarnim rizikom. Identifikacija je izvršena prema odredbama Uredbe o razvrstavanju objekata, delatnosti i zemljišta u kategorije ugroženosti od požara.

Na području naselja Podbara identifikovani su sledeći objekti sa visokim požarnim rizikom:

- Pumpna stanica otpadnih voda
- „Elektropocelan“
- Toplana „Istok“

Na području naselja Podbara identifikovani su sledeći objekti sa povećanim požarnim rizikom:

- „Beoperrol-lukoil“
- „Agrohim“
- Transformatorska stanica 35/10kV,,Podbara“
- „Niva“
- Osnovne škole „Ivan Gundulić“ i „Đura Daničić“
- Srednja saobraćajna škola „Pinki“,
- Štamparija „Budućnost“,
- Matica srpska,
- JKP „Parking servis“ i dr.

Na području naselja Podbara identifikovani su sledeći objekti sa izvesnim požarnim rizikom:

- Dom zdravlja,
- Merno regulaciona stanica „Podbara“,
- Kvantaška pijaca,
- Tržni centar „Jugosalat“ i dr.

#### 8. PROCENA POŽARNOG RIZIKA

Procena požarnog rizika objekata određuje se prema modelu sastavljenom iz sledećih faza:

- Faza 1: određivanje opasnosti od požara,
- Faza 2: određivanje izloženosti opasnostima od požara
- Faza 3: određivanje verovatnoće nastanka požara
- Faza 4: određivanje stepena požarnog rizika
- Faza 5: određivanje mera za smanjenje stepena požarnog rizika.

Određivanje opasnosti od požara/sprovedene mera zaštite od požara, vrši se na osnovu prethodno formirane ček-liste. Pitanja se formiraju na osnovu važećih propisa i standarda iz ove oblasti. Izborom jednog od ponuđenih odgovora u ček-listi opisuje se stanje koje je zatećeno u objektu. Ponuđeni odgovori dati u ček listi su: *opasno(OP)* i *bezopasno(BZ)*.

Procentualni ideo sprovedenih preventivnih mera zaštite od požara izračunava se prema sledećoj jednačini:

$$f(x) = \frac{n}{N} \cdot 100\% \quad (1)$$

U jednačini (1) su: n- broj negativnih (opasnih) ocena i N-ukupan broj ocena.

Na osnovu određenog procentualnog udela sprovedenih mera zaštite od požara(stepen opasnosti), određuje se kvantitativni rang opasnosti od požara, i to:

Tabela. 2. *Određivanje kvantitativnog ranga opasnosti od požara*

opasnost od požara [%]	ocena	opis ocene/potrebne mere
0-20	1	zadovoljavajuće
21-40	2	potrebne srednjoročne mere
41-60	3	potrebne kratkoročne mere
61-80	4	potrebne trenutne mere
81-100	5	nezadovoljavajuće

Sledeći podatak koji se izračunava ili procenjuje je Stepen izloženosti ljudi opasnostima od požara tokom određene jedinice vremena (dan, sedmica, mesec, godina.). Ukoliko ne postoje precizni podaci o izloženosti, određuje se na osnovu pretpostavke o dužini izloženosti. Pri određivanju izloženosti opasnostima, zbog nepostojanja tačnih podataka, kao odlučujući kriterijum uzima se namena objekta tj. frekvencija ljudi u njemu. Tako se za stambene objekte, proizvodne pogone i dr. pretpostavlja da je izloženost ljudi od požarnih opasnosti "sve vreme", pa im se dodeljuje najviši stepen izloženosti tj. 100%. U tabeli 3. prikazani su kvantitativni rangovi izloženosti ljudi od požarnih opasnosti u objektima.

Tabela. 3. *Određivanje kvantitativnog ranga izloženosti ljudi opasnosti od požara*

Izloženost u toku jedinice vremena [%]	ocena	opis
0-20	1	vrlo retko
21-40	2	povremeno
41-60	3	često
61-80	4	pretežni deo vremena
81-100	5	sve vreme

Treći faktor koji se određuje, prema metodologiji , je verovatnoća nastanka požara. Brojčano određivanje verovatnoće nastanka požara vrši se na osnovu matrice (Tab. 4).

Vrednosti u matrici su prethodno određeni kriterijumi stepena opasnosti odnosno izloženosti požarnim opasnostima.

Na osnovu rezultata dobijenih u prethodnim fazama, iz gornje tabele se očita brojčana vrednost mera verovatnoće nastanka požara u opsegu 1 do 25. Nakon toga se, iz tabele 7, a na osnovu brojčane vrednosti mera

verovatnoće nastanka požara, očita vrednost verovatnoće nastanka požara.

Tabela. 4. *Matrica verovatnoće nastanka neželjenog događaja- požara*

izloženost opasnosti od požara tokom dana u %		opasnosti od požara u %				
		Zadovoljavajuće (0-20%)	potrebne srednjoročne mere (21-40%)	potrebne kratkoročne mere (41-60%)	potrebne trenutne mere (61-80%)	Nezadovoljavajuće (81-100%)
		kvantitativni rang opasnosti od požara				
<i>vrlo retko</i> (0-20%)	1	1	2	3	4	5
<i>povrem.</i> (21-40%)	2	2	4	6	8	10
<i>često</i> (41-60%)	3	3	6	9	12	15
<i>pretežni deo vrem.</i> (61-80%)	4	4	8	12	16	20
<i>sve vreme</i> (81-100%)	5	5	10	15	20	25

Kvantitativni opis je u opsegu ocena 1 do 5, ili tekstualnim opisom prikazanom u srednjoj koloni tabele u nastavku.

Tabela. 5. *Rang matrica verovatnoće nastanka neželjenog događaja- požara*

mere verovatnoće nastanka požara	opis verovatnoće nastanka požara	kvantitativni opis verovatnoće nastanka požara
1,2	neverovatan	1
3, 4, 5	moguć	2
6, 8, 9	sasvim moguć	3
10, 12, 15, 16	verovatan	4
20, 25	veoma verovatan	5

Sledeći korak je određivanje stepena požarnog rizika. Vrši se na osnovu prethodno određene vrednosti verovatnoće požarnog rizika. Brojčana vrednost stepena požarnog rizika određuje se iz prethodno napravljene matrice rizika od požara (Tab. 6). Ukrštanjem odgovarajućih vrednosti za oba kriterijuma, dobija se brojčana vrednost 1 do 25.

Tabela. 6. *Matrica požarnog rizika*

verovatnoća nastanka požara (V)	težina moguće posledice (P)				
	neispunjerenost sprovedenih preventivnih mera ZOP u objektu %				
	Zanemarljiva (0-20%)	mala (21-40%)	srednja (41-60%)	velika (61-80%)	veoma velika (81-100%)
kvantitativni rang težine posledice					
neverovatan	1	1	2	3	4
moguć	2	2	4	6	8
sasvim moguć	3	3	6	9	12
verovatan	4	4	8	12	16
veoma verovatan	5	5	10	15	20

Nakon toga se na osnovu dobijene vrednosti požarnog rizika iz tabele 7. očita brojčana vrednost i komentar koji

definišu požarni rizik, tj. verovatnoća pojave požara u posmatranom objektu.

Tabela. 7. Rang matrica požarnog rizika

mere rizika od požara	Kvantitativni opis rizika od požara	Kvantitativni rang rizika od požara
1,2	beznačajan	1
3, 4, 5	mali	2
6, 8, 9	srednji	3
10, 12, 15, 16	visok	4
20, 25	ekstremni	5

Nakon utvrđivanja stepena požarnog rizika, moguće je odabrati adekvatne mere za smanjenje požarnog rizika. Mere zaštite se predlažu na osnovu urađene (popunjene) ček liste. Predloženim merama se prvenstveno teži eliminaciji (smanjenju) odgovora „opasno“ iz liste. Nakon izvršenja mera, ili nakon isteka zakonskog roka datog za otklanjanje nedostataka, ponavlja se ceo postupak procene. Pri drugoj proceni se ponovo snima stanje, formira nova ček lista, ceo postupak se ponavlja, uzimajući u obzir primenjene ranije predložene mere zaštite.

## 9. STUDIJA SLUČAJA- „Vojne kule“

Za potrebe procene požarnih rizika, odabrani su visoki objekti, četiri kule na Beogradskom keju. Objekti su namenjeni isključivo za kolektivno stanovanje, sa 77 stanova po kuli. Objekti „Vojne kule“ koji se nalaze na keju građeni su početkom sedamdesetih godina prošlog veka, način građenja je kombinacija klasične gradnje i unapredene tehnologije gradnje pomoću klizne oplate. Visina objekata od kote terena do poda najviše etaže iznosi oko 59 metara, spratnost svih objekata je  $P_0 + P_{pr} + 18$  stambenih etaža.

Prema odgovorima iz ček-liste i obrade podataka prema metodologiji za ovaj objekat se može reći da ima ekstremno visok požarni rizik. Među brojnim nedostacima koji su konstatovni najviše se izdvajaju:

- U objektu nisu izvedeni detektori, panična rasveta, i ventilacija,
- U objektu nisu izvedeni pristupni platoi, i pristup vatrgasnim jedinicama je otežan ili potpuno onemogućen,
- U objektu nisu izvedeni evakuacioni putevi, a izlazak ka požarnim stepnicama je na nekim spratovima je otežan usled nemarnosti stanara,
- Postojeća hidrantska instalacija nije u funkciji - nije priključena na vodovodnu mrežu. Broj hidrantskih vertikala u objektu nije u skladu sa odgovarajućim pravilnikom i Hidrantski ormarići nisu komletirani,
- Sistem za detekciju požara nije izведен u objektu, kao ni sprinkler instalacija,
- Sistem za alarmiranje (ručni javljači) nije u funkcionalnom stanju,
- Objekat nije izdeljen na požarne sektore odgovarajućih površina.
- Stepenični i liftovski prostori nisu izdvojeni u tampon-zonu i dr.

## 10. ZAKLJUČAK

Značajno prisustvo objekata sa visokim, povećanim i izvesnim rizikom na teritoriji grada Novog Sada, veliki broj katastrofalnih požara koji su se izdešavali u nedavnoj prošlosti, neplanski razvoj grada zbog nedozvoljene nelegalne gradnje i dr. čine ovaj grad **visoko požarno ugroženim**.

Da bi se smanjio rizik nastajanja požara i njegovih posledica, sačuvali ljudski životi i zaštitila životna sredina u Novom Sadu pored striktnog sprovođenja važećih propisa i standarda neophodno je preduzeti:

- Unapređivati Sistem zaštite od požara u gradu Novom Sadu, na bazi strategije zaštite od požara za period 2012-2017. godine,

• Radi unapređenja zaštite od požara u Novom Sadu usmeriti aktivnosti na unapređenje efikasnosti evakuacije ugroženih ljudi i zaštitu imovine, poboljšanje raspolažanja informacija za rano otkrivanje požara, poboljšanje brzine dolaska vatrogasnih i spasilačkih jedinica na mesto požara, stvaranje uslova za smanjenje dužine trajanja intervencije i brzu sanaciju mesta zahvaćenih požarom,

• Utvrditi dugoročne i kratkoročne mere za smanjenje rizika od izbijanja i ublažavanje posledica požara, u okviru planskih dokumenata, postupaka postavljanja i dokumentacije za izgradnju objekata i dr.

## 11. LITERATURA

- [1] Gavanski D. 2012. Monitoring i ekspertiza u bezbednosnom inženjeringu 2 Visoka tehnička škola strukovnih studija Novi Sad. 14-23.
- [2] <http://www.novisad.rs> (11.01.2013);
- [3] <http://www.nsinfo.co.rs> (13.01.2013);
- [4] Strategija zaštite od požara za period 2012-2017, („Sl. Glasnik RS“ br. 21/2012).

### Kratka biografija:



Goran Konjović, rođen je u Senti 1976. godine. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti – Inženjerstvo zaštite životne sredine i zaštite na radu odbranio je 2013.god.



## ПОЖАРНА АНАЛИЗА ОБЈЕКАТА ПРЕМА СРПС ТП 21 – ХОТЕЛ „ПРЕМИЕР“

### FIRE ANALYSIS OF OBJECTS BY SRPS TP 21 – “PREMIER” HOTEL

Јована Сенић, Слободан Крњетин, Факултет техничких наука, Нови Сад

#### Област – ИНЖЕЊЕРСТВО ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

**Кратак садржај –** У раду је представљена пожарна анализа објеката према СРПС Тп 21 (стандарди за јавне, пословне и стамбене зграде), која подразумева термине и дефиниције у пожарној анализи зграда, подручје примене СРПС Тп 21, класификацију зграда према броју лица која бораве у згради и површину пожарног сектора, распојање између зграда, прилаз за ватрогасна возила, степен отпорности зграде према пожару, одређивање основних архитектонско-грађевинских перформанси зграде потребних за успешно гашење и евакуацију у случају пожара. Урађена је детаљна пожарна анализа хотела „Премиер“, који се налази у Врднику.

**Abstract –** This paper proposes the analysis of structures under fire after SRPS TP 21 (standards for public, commercial and residential buildings), which includes terms and definition in fire analysis of building, the classification of buildings according to the number of persons, distance between buildings, fire roads, fire resistance, and determining engineering performances of the buildings for the fire protection and evacuation. Detailed fire analysis of hotel „Premier“, located in Vrdnik is performed.

**Кључне речи:** пожар, евакуација, пожарна анализа, конструкција.

#### 1.УВОД

Анализирајући структуру сличних већих градова у нашој земљи, може се закључити да се већи блоковски пожари могу реално дододити нарочито у старијим деловима центара код којих је повредивост простора посебно изражена: велика густина изграђености и насељености, мала расстојања између зграда, неодговарајући колски прилази, велика концентрација запаљивих материјала, присутна дотрајалост конструкција и свих пратећих инсталација (водоводних, гасних, електричних и др.). Због тога је неопходна анализа потребне отпорности према пожару зграда како би се правилном градњом спречиле несреће великих размера.

У Србији, пожарна испитивања грађевинских материјала и конструкција су рађена у Институту ИМС у Београду и Институту Више техничке школе у Новом Саду.

#### НАПОМЕНА:

Овај рад проистекао је из мастер рада чији ментор је био др Слободан Крњетин, ред.проф.

#### 2. ТЕХНИЧКА РЕГУЛАТИВА У ЗАШТИТИ ОД ПОЖАРА

Нове усклађене Европске норме – **ЕВРОКОДОВИ ЗА КОНСТРУКЦИЈЕ** (*Structural Eurocodes*) дају посебан значај правилима за прорачун конструкција на дејство положаја. Као основни циљ истакнуто је да њиховим уважавањем треба постићи ограничавање ризика од пожара у односу на појединце и друштво, околну имовину и, када се то захтева, имовину директно изложену пожару.

#### 3. ПОЖАРНИ РИЗИК

$R$  је вредност очекиваних губитака и штете који се добија као релација вероватноће настанка пожара,  $V$ , и процењених губитака и штете,  $G$  (непосредних и посредних).

$$R = V * G$$

Ово није јединствено усвојена дефиниција. У теорији о ризицима говори се о угроженостима људи и имовине од технолошких процеса у неком амбијенту и повредивости (рањивости) људи и оштећењима имовине. На основу многих утицајних фактора процењује се вероватноћа не само настанка пожара, већ и његова динамика до фаза кад може да битно угрози здравље и живот људи и направи штету на имовини, у амбијенту и околини. У новије време се уместо производа  $V$  и  $G$  говори више о релацији при чему се у обзир узима и неколико других корективних утицаја.

#### 4. ПРИМЕРИ ВЕЛИКИХ ПОЖАРА

##### 4.1 Базел (1986)

У ноћи првог новембра 1986. год. дошло је до пожара у магацину фабрике Сандоз у Базелу који је истовремено уочила патрола саобраћајне полиције и запослени у самој фабрици. Убрзо су стигле ватрогасне бригаде и затекли у пламену више од четвртине магацина хемикалија кроз који се пожар ширио великим брзином. У наредним минутима стизало је појачање а након једног часа у гашењу је учествовало око 200 ватрогасаца из 15 ватрогасних бригада.

##### 4.2 Нови Сад (2012)

Пожар у дискотеци Контраст, избио је 30.марта 2012. године, око два сата после поноћи. У тренутку избијања пожара, у дискотеци је било више од 350 посетилаца, а незваничне информације су да је до пожара дошло услед лоших инсталација на бини, а

такође постоји могућност да је до пожара дошло због пиротехничких средстава којих је било у локалу. У сваком случају, овај објекат није испуњавао стандарде противпожарне заштите, нити је имао одговарајућу вентилацију, а један од узрока пожара била је и преоптерећеност струјне мреже у Контрасту. Настрадало је шест младих особа.

## 5. УТИЦАЈ СРЕДСТАВА ЗА ГАШЕЊЕ ПОЖАРА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

Вода се сматра опасним средством за гашење пожара у случају контакта са токсичном горивом материјом. Поред воде посебну пажњу привукао је хalon – изузетно ефикасно средство за гашење пожара или веома опасно са аспекта заштите животне средине. Највише коришћени халони у заштити од пожара су хalon 1211 и хalon 1301. Бројна ознака представља, с лева на десно, број атома хлора, флуора, хлора и брома. Ефикасност гашења халонима огледала се у релативно ниској запреминској концентрацији, уз веома кратко време гашења. Лабораторијским експериментима утврђена је токсичност халона, како у природном стању, тако и продуката његовог распадања на температури пожара. Ако се при гашењу брзо створе довољне концентрације халона, пожар би био врло брзо угашен, па би људи, изложени његовом дејству били угрожени токсичним дејством у природном нераспаднутом стању.

## 6. ПОЖАРНА АНАЛИЗА ПРЕМА СРПС ТП 21 (стандарди за јавне, пословне и стамбене зграде)

### 6.1 Термини и дефиниције у пожарној анализи зграда

Како би се омогућила примена наведене методе ТП 21, користе се следећи термини и дефиниције:

**Висина зграде, H (m), боравак људи, пословна зграда, стамбена зграда, јавна зграда, издвојена зграда, зграде у низу, пожарни сегмент, пожарни сектор.**

### 6.2 Подручје примене СРПС ТП 21

СРПС ТП 21 се односи на грађевинске мере заштите од пожара, које треба применити код изградње јавних, пословних и стамбених зграда.

Одредбе не важе за:

- Зграде које припадају категорији високих објеката (објекти виши од 22m), према *Правилнику о техничким нормативима за заштиту високих објеката од пожара* (Сл.лист РС бр.7/84) и
- За зграде специјалне намене (за производњу и чување експлозивних материја и средства за експлозије, војне намене, метро, подземне објекте са етажама на којима бораве људи на више од 16 m испод нивоа околног терена).

### 6.3 Време припреме за евакуацију

Време припреме за евакуацију је време од тренутка када лице које ће се евакуисати сазна да је настало

пожар који би могао да угрози живот, па до тренутка напуштања просторије боравка. За потребе пројектовања усваја се:

- За стамбене објекте – најмање 10 минута;
- За пословне објекте – најмање 5 минута;
- За јавне објекте – најмање 3 минута (осим за стадионе и спортске хале, за које се предвиђа 2 минута).

### 6.4 Брзина кретања при евакуацији

Пројектна брзина неометаног кретања човека на равном поду износи  $v_0 = 1,5 \text{ m/s}$ .

Брзина кретања при евакуацији смањује се услед груписања људи пред сужењем коридора (вратима и сл.), скретањем коридора, на степеништу, у ескалатору и сл.

Пројектна брзина ометаног кретања представља производ брзине неометаног кретања и фактора успоравања и:

$$v_0 = u v_0$$

и = 0,8 за кретање низ степениште;

и = 0,6 – 0,05 d за кретање уз степениште где је d број фиктивних етажа од по 3 m.

## 7. АНАЛИЗА ЗАПАЉИВОСТИ И ДИНАМИЧКИХ ПРОМЕНА ПАРАМЕТАРА ПОЖАРА ТОКОМ ВРЕМЕНА ЗА ОСНОВНЕ СЦЕНАРИЈЕ НАСТАНКА И ШИРЕЊА ПОЖАРА

Пожарни сектори у којима бораве људи у стамбеним, пословним и јавним зградама имају мало специфично пожарно оптерећење (мање од  $1\ 000 \text{ MJ/m}^2$ ); изузетак су пожарни сектори са продајно-складишним просторијама у робним кућама, тржним центрима и сл. у којима је средње специфично пожарно оптерећење (од  $1\ 000 \text{ MJ/m}^2$  до  $2\ 000 \text{ MJ/m}^2$ ).

Опасност од пожара за људе у стамбеним, пословним и јавним објектима простирачично првенствено од дима, а затим од ватре и недостатка кисеоника. Зато су за све мере заштите од пожара, па и архитектонско-грађевинске, битне запаљивост и динамичке промене параметара пожара:

- брзина ширења фронта пламена,
- промена масене брзине горења, топлотне снаге пожара и стварања дима током времена.

## 8. ПОЖАРНА АНАЛИЗА ХОТЕЛА „ПРЕМИЕР“ У ВРДНИКУ ПРЕМА СРПС ТП 21

Пројекат заштите од пожара има за циљ да на основу процене угрожености од пожара, намене објекта, врсте, количине и физичко-хемијских особина материја присуних у објекту, одреди техничке и организационе мере и предвиди обезбеђење максимално могуће заштите од пожара у датим условима.

Главним пројектом заштите од пожара овог објекта одређене су техничке и организационе мере заштите од пожара за пословни објекат – Хотел, спратности подрум, сутерен, приземље, четири спрата и мансарда (Po+Su+P+4+M), у Врднику.

**Укупан капацитет хотела (гости и особље) чини 300 особа.**

Објекат садржи једно главно и два пожарна степеништа. Предметни објекат је издвојен у односу на постојеће суседне објекте, односно растојање од суседних објеката онемогућава пренос пожара са једног објекта на други.

## 8.1 Архитектонско грађевински део

Приземље објекта је на апсолутној коти 222.00 м са спратном висином од 4.50 м.

Сутерен објекта је спратне висине 4.00 м и он делимично излази из терена тако да су ту поред класичних сутеренских просторија (магацина, остава и техничких просторија) смештени кухињски блок, санитарни чворови, затворени базен и СПА центар.

Испод сутерена је подрумски део на апсолутној коти 215.00 м где су смештене две одвојене гараже, магацини, просторија за хидроцел и гасна котларница

## 8.2 Елементи система за сигнализацију пожара

Основни саставни делови система за сигнализацију пожара су:

- централни уређај са оперативном конзолом
- индивидуално адресабилни аутоматски и ручни детектори пожара
- алармни уређаји и
- кабловска инсталација

## 8.3 Елементи путева за евакуацију

Број излаза, њихове ширине и распоред за објекат су разматрани према следећем критеријуму:

- објекат са сто посетиоца мора имати минимално два излаза из објекта;
- на сто особа се предвиђа једна јединица пролаза минималне ширине 0,6 м.

Излаз из објекта обезбеђен је:

- две улазно/излазне колске рампе у подруму ширине 345 см са укупно 11 јединица пролаза;
- економски улаз у сутерену ширине 2x90 см са 3 јединице пролаза;
- спољни излаз из СПА центра у сутерену ширине 2x90 см са 3 јединице пролаза;
- главни улаз у приземљу ширине 200 см са 3 јединице пролаза;
- излаз на терасу у приземљу ширине 300 см са 5 јединица пролаза;
- по два излаза на бочна степеништа са виших етажа објекта (степеништа за евакуацију) ширине 90 см са укупно 3 јединице пролаза.

**Излази из објекта у безбедан простор су расподељени са различитих страна објекта тако да је могуће безбедно напустити објекат без обзира на место настанка пожара.**

**Број излаза и димензије у потпуности задовољавају услове безбедне евакуације из објекта.**

## 8.4 Пожарно оптерећење објекта

Објекат је јавни – хотелског типа, па у складу са швајцарским нормативима објављеним у Збирци прописа из области заштите од пожара и експлозија може се усвојити да специфично пожарно оптерећење не прелази  $1000 \text{ MJ/m}^2$ , односно да је **НИСКО**. Поједине просторије у објекту које нису у функцији основне намене објекта (смештај гостију) имају средње или високо пожарно оптерећење као што су гаража, котларница и техничке просторије. Ове просторије су издвојене у посебне пожарне секторе и покривене су системом за аутоматску детекцију пожара.

## 8.5 Прорачун времена евакуације (са другог спрата – коридори 1)

Коридор 1 је пут евакуације при коме особе које се евакуишу морају да пређу најдужи пут. На овом коридору се налази највећи број препрека – усих грла тако да је време евакуације у овом случају сигурно дуже него при евакуацији на преосталим коридорима евакуације.

Евакуација се врши кроз слободне површине просторија – ходником – степеништем – холом у приземљу ка главном улазу у објекат.

1) Време припреме за евакуацију:

За овакву врсту објекта прописано је време од 90 секунди, уз напомену да је оно меродавно за запослене, док је за госте ово време знатно краће.

$$t_{pe} = 3\text{мин.} = 90\text{ s}$$

2) I етапа од ПМ до ПИ (од полазног места до излаза из сале у поткровљу)

Евакуациони путеви су слободан простор између два реда седишта, односно централни простор сале што практично представља целу слободну површину сале. За пролазак између столица у реду (ширине 0,35 м) усвајамо брзину кретања 0,75 m/s. Ширина централног простора сале је око 1 м, тако да се за предвиђен број људи у сали (100) усвајамо брзину кретања 0,75 m/s. Директна дужина је 1m, а стварна (услед постојања препрека на правцу евакуације) 18m. Време I етапе евакуације је:

$$18 / 0,75 = 24\text{ s} - \text{нормирано време за ову етапу је } 30\text{ s} \\ (\text{TP21})$$

3) II етапа први излаз евакуациони излаз

**Друга етапа практично не постоји јер се евакуација врши кроз јединствен пожарни сектор до крајњег излаза, односно на овом коридору не постоје засебни евакуациони путеви.**

4) III етапа први излаз – крајњи излаз (хол поткровља – степениште – хол приземља – излаз из објекта)

Пролазак заједничким холом поткровља до степеништа.

Евакуациони путеви су довољно широки, практично цела слободна површина ходника, тако да се за предвиђен број људи може сматрати да је проток људи слободан, односно 1,5 m/s. Директна дужина је 6 m, што је уједно и стварна дужина.

$$\text{Потребно време } 6 / 1,5 = 6 \text{ s}$$

#### Ширина изведеног степеништа задовољава прописане услове

Наиласком на степениште смањује се брзина кретања људи, односно коригује фактором успорења који зависи од карактеристика самог степеништа (димензија, нагиба, облика...).

Брзина кретања на степеништу ширине 1,2 m (рачуна се корисна ширина степеништа, односно да је минимална дубина газишта 25 cm), дужине 6 m по етажи коригује се и сада износи (0,8 x 0,8) 0,64 m/s.

$$6 / 0,64 = 9,37 \text{ s}$$

Због постојања скретања на подесту степеништа додаје се још 1 s на сваких 10 особа што износи додатних 10 s.

$$9,37 + 10 \text{ s} = 19,37 \text{ s}$$

Како је потребно до приземља прећи пет етажа укупно време проласка кроз степениште је

$$5 \times 19,37 = 96,87 \text{ s}$$

До излазних врата потребно је прећи још 2 метра што изискује додатних:

$$10 / 1,5 = 6,67 \text{ s}$$

Наиласком на улазна врата долази до задржавања лица услед груписања људи на њима. Пропусна моћ пролаза ширине 2 метра је 108 особа/минуту. Претпоставка је да је од почетка евакуације највећи број лица која се евакуишу са никаких етажа коридором један напустио објекат, односно да се истовремено код улазних врата налази 100 особа.

$$100 / 108 \times 60 = 55,55 \text{ s}$$

**Време треће етапе  $6 + 96,87 + 6,67 + 55,55 = 165,09 \text{ s}$**   
**– нормирано време за ову етапу је 180 s (ТП21)**

Укупно време потребно за евакуисање коридором 3 износи :

$$T_e = (90) + (24) + (165,09) = 279,09 \text{ s}$$

## 9. ЗАКЉУЧАК

Грађевинске превентивне мере заштите од пожара се могу сматрати најефикаснијим методама, помоћу којих се могу смањити и ограничити штете изазване пожаром и могу се спречити људски губици. Препоруком СРПС ТП 21 се помаже у решавању најважнијих урбанистичких и грађевинских мера пожарне безбедности при планирању и пројектовању стамбених, пословних и јавних зграда.

## 10. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Крњетин, С. „Градитељство и заштита животне средине“, Нови Сад, 2004
- [2] Ненад Бујандрић, дипл.инж. "Банка халона у функцији заштите озонског омотача",
- [3] Проф. др Вукашин Д. Радмиловић, „Човечанство може опстати ако разумно користи природне ресурсе“, Заштита у пракси, бр. 103, 2003

#### Кратка биографија:



**Јована Сенић** рођена је у Руми 1987. год. Дипломски-мастер рад на Факултету техничких наука из области инжењерства заштите животне средине, одбранила је 2013. год.



**Др Слободан Крњетин** рођен у Новом Саду 1954. год.. Дипломирани инжењер грађевинарства. Магистарске студије завршио је на Факултету техничких наука 1991. год., студијски програм Индустриска градња. Докторске студије завршио на Факултету техничких наука 1999. год.



## АНАЛИЗА МОГУЋНОСТИ ИЗГРАДЊЕ САМООДРЖИВОГ ОБЈЕКАТА ОД ПРИРОДНИХ И РЕЦИКЛИРАНИХ МАТЕРИЈАЛА – “EARTHSHP”

## ANALYSIS OF THE POSSIBILITY OF BUILDING A SELF-SUSTAINING FACILITY FROM NATURAL AND RECYCLED MATERIALS – “EARTHSHP”

Бојан Рогановић, Слободан Крњетин, *Факултет техничких наука, Нови Сад*

### Област – ИНЖЕЊЕРСТВО ЗАШТИТЕ СРЕДИНЕ

**Кратак садржај:** Задатак рада је анализа "Earthship" концепта архитектуре и дизајна, њено поређење са конвенционалним концептом градње и просторног планирања, системи и материјали који се користе при изградњи, и законска регулатива којој подлеже овај вид градње. Кроз искуства реализованих примера у Европи и карактеристика локације, анализирана је могућност њихове адаптације и изградње. Добијени резултати који јасно указују да је примена "Earthship" концепта подобна за реализацију у Републици Србији.

**Abstract:** Main goal of this research was the analysis of "Earthship" concept, its architecture and design and comparison with the conventional concept of construction and spatial planning, systems and materials used in construction, and the legislation which is subject to this type of construction. Through the experience of implemented examples in Europe and the site characteristics, is analyzed the possibility of their adaptation and development. The obtained results clearly indicate that the use of "Earthship" concept is suitable for implementation in Republic of Serbia.

**Кључне речи:** Анализа, Самоодрживи објекти, Системи, Природни и рециклирани материјали, "Earthship"

### 1. УВОД

У прошлости, људи су били принуђени да препознају и искористе све природне феномене како би могли да преживе у тешким условима. У Лепенском Виру, оставштина предака говори о јасној оријентацији склоништа према југу, као и специфичном облику који сведоче да се од давнина тежило максималном коришћењу сунца као највећег извора енергије.

Данас постоји много знакова да је човечанство у опасности. Климатске промене, глобално загревање, загађење воде, ваздуха и земље које за собом носи болести, само су неки од показатеља да се налазимо на погрешном путу и да морамо наћи начин да се вратимо на одрживи правац. Једно потенцијално добро решење за поменуте проблеме, нуди нам "Earthship" концепт архитектуре.

"Earthship", као независан модел стамбене јединице подстиче сопствено грејање и хлађење, раст хране, производи сопствену струју, добија светлост, сакупља

### НАПОМЕНА:

Овај рад проистекао је из мастер рада чији ментор је био др Слободан Крњетин, ред.проф.

чисту и третира отпадну воду, бави се сопственим отпадом и многим аспектима неопходним за самосталан живот.

Овај рад има за циљ анализу могућности израде алтернативног решења за изградњу самоодрживог објекта комбиноване намене на територији Републике Србије.

### 2. ИДЕЈА “EARTHSHP” КОНЦЕПТА

“Earthship” је врста пасивне соларне самоодрживе куће направљене од природних и рециклираних материјала, превасходно конструисани тако да раде као аутономне зграде и уобичајено су направљени од гума испуњених земљом.

Водећи се принципима соларне архитектуре и топлоте термалне масе оне природно регулишу унутрашњу температуру и имају свој природни вентилациони систем, а теже минимизирају њиховог ослањања на јавна предузећа и фосилна горива. Направљени су тако да максимално користе све расположиве локалне ресурсе, а посебно енергију Сунца. Масивни, густи унутрашњи зидови обезбеђују термалну масу која природно регулише унутрашњу температуру, док јужно оријентисани прозори на стакленiku пропуштају топлоту и осветљење.

Обзиром да "Earthship" објекат прави сопствену енергију и воду, и третира сопствену канализацију, он не захтева инфраструктуру. Ово одмах смањује трошкове и притисак на људе и планету.

#### 2.1.Историјат

Мајкл Рејнолдс кренуо је са промовисањем ове идеје крајем шездесетих и почетком седамдесетих година прошлог века.

Како "Earthship" принцип градње није био препознат законом о изградњи, Рејнолдс је морао да уложи огроман напор како би како би успео свету да приближи своју визију објекта који се базирају на:

1. Одрживој архитектури која користи аутохтоне и рециклабилне материјале
2. Идеји да се домови ослањају на природне изворе енергије (да буду независни од комуналних мрежа и институција)
3. Економско изводљиви објеката (просечнији особи)

#### 2.2. Еволуција “Earthship” објекта

Рејнолдсова визија првенствено је дала ошти "U" облик домаца изграђених од земљом испуњених гума, које су део дефиниције "Earthship" објекта, јер су за

разлику од других материјала доступне свакој просечној особи.

Током последњих четрдесет година еволуција је ишла у правцу развијања потпуно одрживог прототипа дома који има нулту емисију угљен-диоксида, самосталан је и заснован на шест својих принципа:

1. Искоришћење соларне топлоте - за грејање и хлађење
2. Производња електричне енергије - од ветра и сунчеве енергије
3. Задржавање, рециклажа и третман своје отпадне воде
4. Градња од природних и рециклираних материјала
5. Прикупљање воде за сопствену употребу
6. Производња хране

Објекат се изграђује од преко 45% рециклираних материјала чиме изградња зграде почиње са негативном емисијом угљен-диоксида. Годишњи утрошак овакве грађевине скоро је ништаван, а независна је од свих комуналних предузећа.

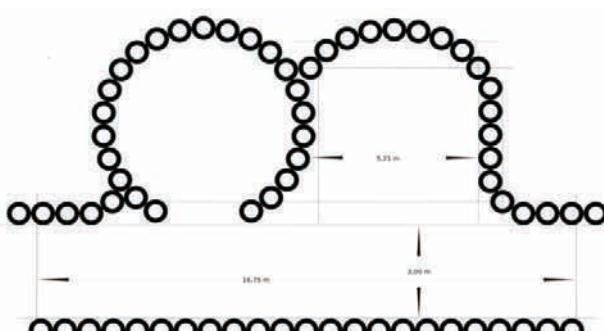
Објекат обезбеђује пуну бригу о својим власницима и заправо побољшава њихово окружење због ботаничких ћелија које задржавају, третирају и поновно употребљавају отпадне воде преко биолошких процеса у билькама.

Када је након много година лобирања Мајкл Рејнолдс коначно изборио Закон за тестирање одрживог развоја, донет у Новом Мексику 2007. године, на коришћење је добијено два хектара земљишта у Таосу која је већ тада на себи имала три раније изграђена "Earthship" објекта.

Резултат "Earthship Village Ecologies" пројекта о свим чиниоцима (струја, вода, канализација, храна, рециклирани материјали) јесте незнатна економија. Такође, он представља начин живота и ставља људе у позицију да могу да се носе са економијом како они желе, када они то желе и колико дugo желе јер су од ње у овом погледу независни.

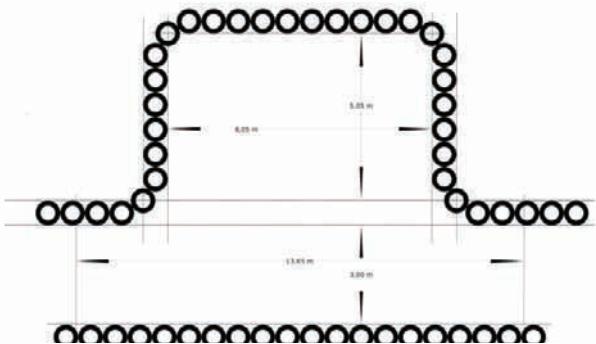
### 3. ДИЗАЈН "EARTHSHIP" ОБЈЕКТА

Први модел градње масивних зидова од земљом набијених гума, био је такозвани "Hut" модел (колиба). Постепено се прелазило на "U" модел и комбинацију оба (Слика 1.), а додавањем стакленика модулима рођен је "Earthship".



Слика 1. Приказ комбинације "U" и "Hut" модела

Комбинујући идеју са стаклеником и упаковани модел без стакленика, довело је до рођења такозваног Глобалног модела, приказаног на Слици 2.



Слика 2. Приказ Глобалног модела објекта

Мајкл Рејнолдс [1] објашњава да дизајн "Earthship" објекта диктирају природни феномени, али постоји простор за прилагођавање личним жељама и потребама корисника.

Са спољашње стране масивних зидова најчешће се налази земља, која додатно повећава масу. Стакленик је свакодневно цео изложен сунцу, док се за модул осунчаност разликује од периода године, а може се и самостално подешавати. Модул може бити мали онолико колико неко жели да га изгради, али не би требао да буде већи од 5,5 метара ширине 8 метара дубине.

Економија и доступност су битне одреднице структуре "Earthship" објекта непрофесионалним градитељима. Да би се разумела структура градње неопходно је само основно познавање идеје грађевинских структура.

Сврха структуре објекта је да организује пренос и дистрибуцију тих оптерећења на Земљу, а заснива се на веома широкој дистрибуцији оптерећења.

Зидови су углавном сачињени од земље у гумама што има за последицу огромну, издржљиву, отпорну структуру на сеизмичко оптерећење створено услед земљотреса. Они се користе за држање кровне конструкције и добијају улогу носећег зида.

Кровна конструкција је прекривена са гредама у правцу исток-запад, тако да се оптерећење директно преноси на масивне зидове. Иако није потребно да северни зид (задња страна) модула држи кров, потребно је да задржи тежину затрпаног дела објекта. Оптерећења стакленика су распоређена у оквиру својих носећих греда, али се већина оптерећења пребацује на масивни зид који се саставни део стакленика.

Преградни зидови нису носећи зидови те немају никакво оптерећење које би морали да трпе [1].

"Earthship" је један од ретких природних грађевинских облика који систематски решава све аспекте одрживости и приступачности и пружа широк спектар могућих величине и варијанти заснованих на биолошким принципима архитектуре, а посебно на пасивном соларном дизајну.

#### 3.1. Правила просторног планирања

Модул не представља кућу, али најчешће представља једну стамбену просторију, а може се надовезивати на други и тако даље. Они се стратешки морају позиционирати у односу једни на друге и у односу на

терен на коме се налазе, како би се избегли нежељени ефекти. Због тога Ренолдс [1] препоручује придржавање правилима која су специфична за овај тип градње.

#### Равни ред – од истока ка западу

Модули се могу градити тик један уз други, уз идентичну соларну оријентацију, делећи заједничке масивне зидове.

#### Равни ред – са отклоном угла Азимута

Уколико желимо или имамо потребу да неки од модула предњаче у односу на други, мора се пазити да тај модул не ремети остале правећи им сенку и умањујући њихову ефикасност.

#### Равни степеник – на нагибу

Два модула могу се ставити један иза и изнад другог, чинећи их тако као степенике на нагибу. Кров доњег модула не може бити његов под.

#### Међусобно размакнути нивои

Када се модули комбинују попут корака, број и величина у сваком реду се могу разликовати.

#### Комбинација нивоа и редова

План куће на једном нивоу може бити поновљен на осталим нивоима. У овом случају се не могу комбиновати било који број редова и нивоа.

#### Комбинације које треба избегавати

Један модул не треба директно ставити иза другог на равном терену. Соба иза не би имала стаклену башту, била би хладна и захтевала би грејање вештачким путем, а сунчеви зраци би тешко и у веома малим количинама долазили до ње те би била тамна. Два модула не би требало постављати директно један на други. У овом случају неопходна је консултација са архитектом, имајући у виду да су дизајн и структура знатно сложенији.

## 4. ПОРЕЂЕЊЕ КОНВЕНЦИОНАЛНОГ И “EARTHSHIP” КОНЦЕПТА СТАНОВАЊА

У поступку одлучивања о изградњи „Earthship“ објекта постоји мноштво аспекта које треба узети у разматрање.

### 4.1. Поглед на постојећи концепт становања

Централизовани системи су постали важан аспект становања, те су људи постали зависни и рањиви без њих.

Фактори данашњице који не пријају становању:

- стална потреба за системима (који су неефикасни и уништавају планету);
- локација је ограничена (у односу на доступност система);
- није функционално (живети без система);
- манифестије се тако што доприноси повећању нивоа стреса;

### 4.2. Развијање “Earthship” концепта становања

Нови концепт становања мора се бавити системима, као и свим његовим деловима.

Независно становање мора да задовољава следеће:

- да буде у стању да функционише било где
- смањење и ослобађање потребе за системима;
- да буде доступан обичним људима;
- да омогући раст хране и производи своју енергију;
- да обезбеди управљање са сопственим отпадом;
- да направи своју комфорну климу унутар објекта;

- да користи нус производе дводесет првог века; Све ово мора да се уради у корелацији са природни феноменима, без везе са спољашњим изворима[1].

### 4.3. Еволуција нашег стила живота у односу на “Earthship”

Да би се прилагодили животу у “Earthship” објекту, морамо да развијамо наше животне навике ка онима шта он може да нам обезбеди, да спознамо неколико специјализованих вештина у погледу руковања и одржавања једног “Earthship”-а.

“Earthship” је тако дизајниран да је акценат на максималном боравку са биљкама. “Сива” вода домаћинства треба директно да иде у садилице. То је природан начин да се на храни земља са својим нус производима.

## 5. СИСТЕМИ “EARTHSIP” ОБЈЕКТА

### 5.1. СИСТЕМ ЗА ПРИКУПЉАЊЕ И ТРЕТМАН ВОДЕ

“Earthship” објекти су дизајнирани тако да прихватају и користе воду из локалног окружења. Вода прикупљена на овај начин се користи за сваку активност домаћинства осим за испирање тоалета. Вода која се користи за испирање талета, “црна вода”, је искоришћена најмање већ једном, такозвана “сива” вода, која се претходно каналише ка филтеру, ботаничкој ћелији, која је помоћу биљака филтрира од масти и хранљивих честица.

### 5.2. Системи за загревање топле воде

У стамбеним објектима постоје два типа соларно топлотних енергетских система:

- искључиво за загревање воде;
- за загревање воде и додревање простора;

Сматра [2] се да за просечно домаћинство овакви системи обично имају два соларна колектора (око 4 m<sup>2</sup>) са течним радним медијумом. Сложеније типске кућне инсталације омогућују, осим грејања потрошне воде и додревања простора куће.

### 5.3. Системи за фотонапонску конверзију

Под фотонапонским соларним системом подразумева се систем помоћу кога се сунчево зрачење претвара у електричну енергију и врши снабдевање потрошача струјом.

#### 5.3.1. Аутономни фотонапонски систем

Соларни систем код кога се добијена електрична енергија чува у акумулаторима, састоји се од соларних ћелија, регулатора пуњења акумулатора и акумулатора.

#### 5.3.2. Фотонапонски систем прикључен електро-дистрибутивну мрежу

Други тип система базира на прикључењу фотонапонског система, преко претварачког инверторског система, директно на електричну мрежу. Овакав систем састоји се од соларних ћелија, претварача једносмерне у наизменичну струју и струјомера.

### 5.4. Систем пасивног соларног грејања

Најекономичније грејање објекта сунчевом енергијом са гледишта инвестиционих улагања и погонске ефикасности базира на принципима пасивног соларног грејања.

## **6. ЕКОЛОШКИ ПРИХВАТЉИВИ МАТЕРИЈАЛИ**

При избору материјала пажња се умерава на: [3]

1. Енергетски аспекти;
2. Понашање материјала на високим температурама;
3. Трајност материјала и елемената зграда;
4. Еколошку оцену материјала;

У еколошки прихватљиве материјале спадају дрво, камен, глина и производи од глине, поједине врсте бетона, балирана слама итд.

### **6.1 Рециклабилни материјали**

Фактори којима је посвећена посебна пажња при одабиру рециклабилних материјала су: [4]

1. Фактор локације материјала;
2. Енергетски фактор;
3. Фактор масе;
4. Фактор трајности;
5. Фактор еластичности;
6. Фактор захтеваних вештина;
7. Фактор једноставности технологије;

Препоручљиви рециклабилни материјали су отпадни гумени пнеуматици, амбалажни отпад и отпадни грађевински материјали.

## **7. АНАЛИЗА ПАРАМЕТАРА Републике Србије**

Поцењује се [2] да Србија има потенцијал да годишње из сунчеве енергије производи 700 до 900 и више киловат часова енергије по  $m^2$  соларног термичког колектора.

За места у Војводини, одступање соларног колектора од идеалне јужне оријентације за око 15 до 30° смањује се количина дозрачене енергије за око 5 до 10%.

Повољан нагиб јужно оријентисане површине за максималан "захват" сунчевог зрачења током целе године одговара углу од око 40 до 45°



Слика3. Пример "Earthship" објекта

## **8. ЗАКЉУЧАК**

Знајући колико лако и јефтино можемо изградити енергетски ефикасне куће од отпадних гума, депонија гума се може посматрати као решење многих проблема данашњице (становање, енергија, запошљавање), засебно од проблема гума као отпада и оптерећеања животне средине.

Када неко изгради сопствени "Earthship", постоје одређени фактори у односу на перформансе који се морају прихватити, али предности које доноси таква одлука превелике су да би се поредиле са евенуалним недостајцима.

Када би "Earthship" постао начин живљења у будућности, утицај би био значајан, а разлози за то су многобројни. Радикално смањење у коришћењу енергије у производњи и транспорту различитих материјала, смањење потрошње при коришћењу објекта, начин за искоришћење великог броја одбачених аутомобилских гума у природи и значајно смањење сече шума које представљају главни материјал израде простора за становање, само су неке од позитивних ефеката изградње "Earthship" објекта.

## **ЛИТЕРАТУРА**

[1] Reynolds M., Earthship: How to Build Your Own, Vol.1: New Mexico, USA. 1990

[2] Ламбић М. и др., Соларни атлас и могућности "производње" и коришћења соларне енергије на територији АП Војводине: Нови Сад 2011

[3] Крњетин С., Градитељство и заштита животне средине: Прометеј, Нови Сад 2004

[4] Reynolds M., Earthship: Systems and Components, Vol.2: New Mexico, USA. 1991

### **Кратка биографија:**



**Бојан Рогановић** рођен 1986. године у Београду, Република Србија. Мастер рад на Факултету техничких наука из области Инжењерства заштите животне средине (Градитељство и заштита животне средине) одбранио је 2013. године.



**Слободан Крњетин** рођен је у Новом Саду 1954. године. Докторирао на ФТН 2000. У званије редовног професора изабран 2011 год. Ужа научна област је Градитељство и животна средина



## UNAPREĐENJE SOFTVERSKOG REŠENJA EKOPROFIT IMPROVEMENT OF SOFTWARE SOLUTION ECOPROFIT

Adela Kondić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

### Oblast – INŽENJERSTVO ŽIVOTNE SREDINE

**Kratak sadržaj** – Ovim radom prikazane su sugestije za promene u metodologiji sakupljanja podataka za Input/output softver, kao i za promene u upravljanju istim. Softver je baziran na unosu ulaznih i izlaznih podataka proizvodnih preduzeća i korišćen je u okviru projekta za čistiju proizvodnju - EKOprofit.

**Abstract** – This paper will present suggestions for changes in methodology of gathering data for Input/Output software and managing that software. Software is based on inputs and outputs of manufacturing companies and it was used in cleaner production project – EKOprofit.

**Ključne reči:** Input/Output softver, čistija proizvodnja, efikasnost upotrebe resursa, izračunavanje efikasnosti proizvodnje, KPI, ekološki industrijski projekti, energetska efikasnost.

### 1.UVOD

Softver se bazira na analizi ulaza i izlaza kompletognog proizvodnog procesa. Isti je korišćen za definisanje i kvantifikaciju poslovanja kompanija širom sveta i u Novom Sadu tokom projekata EKOprofit.

U radu su objašnjeni projekti tipa EKOprofit, njihov tok i cilj, kao i način finkcionisanja i cilj softvera i metodologija prikupljanja podataka za isti.

Cilj rada jeste detaljan opis metodologije prikupljanja podataka prikazanih softverskim rešenjem, identifikacija kritičnih tačaka u njegovom funkcionisanju i u prikupljanju podataka i prilaganje spiska predloga za poboljšanje rada softvera i ukupne metodologije.

### 2. DEFINICIJA PROJEKTA I UPRAVLJANJA PROJEKTOM

Projekat je složen, privremen i jedinstven poduhvat, koji ima za cilj da određenu aktivnost, bilo da je proizvod ili usluga uspešno realizuje. Njegova složenost se bazira na korišćenju velikog broja učestvujućih materijalnih i nematerijalnih elemenata, često velikom broju angažovanih ljudi i slično. Upravljanje projektom je naučno zasnovan i u praksi potvrđen koncept kojim se uz pomoć odgovarajućih metoda organizacije, planiranja i kontrole vrši racionalno uskladivanje svih potrebnih resursa i koordinacija obavljanja aktivnosti da bi se određeni projekat realizovao na najefikasniji način [1].

#### 2.1. Projekti čistije proizvodnje i regionalni razvoj

U poslednje dve decenije aktivnosti Programa UN za životnu sredinu (UNEP) i više međunarodnih i

**NAPOMENA:**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je dr Bojan Lalić, docent.

nacionalnih organizacija, usmeravale su razvoj čistije proizvodnje u svetu. Iskustvo u primeni programa čistije proizvodnje u svetu ukazuje da je veliki broj zemalja ostvario napredak, primenjujući odgovarajući sistem mera i aktivnosti za promociju i razvoj čistije proizvodnje. Zemlje u razvoju razvile su posebne programe usmerene ka širenju svesti o čistoj proizvodnji i podsticanju njene primene. Pojam "čistija proizvodnja", objašnjen je definicijom Programa UN za životnu sredinu (UNEP)[2]: Čistija proizvodnja predstavlja primenu sveobuhvatne preventivne strategije zaštite životne sredine na proizvodne procese, proizvode i usluge, sa ciljem povećanja ukupne efikasnosti i smanjenja rizika po zdravlje ljudi i životnu sredinu. Čistija proizvodnja može se primeniti na bilo koje procese u industriji, na same proizvode i na različite usluge koje se pružaju u društvu. Pored visokih ulaganja, zahteva rad preduzeća u uslovima stalnih promena.

### 3. OPIS PROJEKTA EKOPROFIT

Projekat EKOprofit osnovan je pre dvadeset godina u gradu Grac u Austriji, gde je pokrenut kao inicijativa radi uspostavljanja pojedinačnih baza podataka kompanija o njihovoj potrošnji finansijskih i drugih resursa u poređenju sa proizvodnom jedinicom, a sve sa krajnjim ciljem smanjenja zagađenja životne sredine, podsticanja održivog razvoja i formiranja krajnje zajedničke baze podataka. Kao takav, projekat je došao do izražaja u celoj državi, pa se prenosi u grad Beč i u druge države. Tokom 2011. godine, Uprava grada Novog Sada odlučuje da implementira isti na teritoriji Opštine Novi Sad.

#### 3.1. Cilj projekta i glavne aktivnosti, pregled fokusa projekta

Osnovni ciljevi i najznačajniji koraci u postizanju tih ciljeva prikazani su tabelarno u radu.

Opšti cilj projekta je uvođenje procesa čistije proizvodnje u industriju u Novom Sadu i smanjenje štetnog uticaja na životnu sredinu, sva tri medijuma i život i zdravlje ljudi, uz uspostavljanje baza podataka sa informacijama o efikasnosti i količini zagađenja, a pored njega ciljevi su i uspostavljanje pojedinačnih baza podataka o potrošnji po proizvedenoj jedinici, ostvarivanje finansijskih ušteda i smanjenje zagađenja po proizvodnoj jedinici itd.

Inicijatori projekta su Uprava Grada Novog Sada za zaštitu životne sredine uz saradnju sa kompanijom Denkstatt GmbH i austrijskom agencijom za razvoj (ADA).

#### 2.2. Tok projekta u kompanijama učesnicama

Pored načina osnivanja projekta koji je u skladu sa standardima i zahtevima kvaliteta i održivosti projekata unutar Evropske Unije, sve metode, kao i softver koji se koristi su metode Evropske Unije. Na ovaj način tržište, poslodavci i zaposleni u kompanijama, bivaju upoznati sa

novim radnim procedurama i načinima organizacije rada kroz uvođenje inovacija. Projekat sadrži dva fokusa, jedan je na edukaciji mladih stručnjaka, dok je drugi na kompanijama, a detaljno će biti osmotren deo projekta koji je fokusiran na kompanije.

Projektne aktivnosti predstavljaju sve aktivnosti koje će sprovesti u realizaciji projekta, uspešnost projekta u velikoj meri zavisi od dobro isplaniranih i kasnije realizovanih aktivnosti. Pri planiranju aktivnosti treba se voditi računa o očekivanim rezultatima. [3] U projektne aktivnosti/zadatke treba uvrstiti sve korake (čak i administrativne i logističke) koje je potrebno napraviti kako bi očekivani rezultat bio realizovan. U radu je priložena slika koja prikazuje sve ove aktivnosti u vremenskim okvirima.

## 4. METODOLOGIJA PRIKUPLJANJA I ORGANIZACIJE PODATAKA U PROJEKTU EKOPROFIT

### 4.1. Softver za upravljenje projektima

Broj kompanija koje su projektno orijentisane u svetu, kao i kod nas, je doveo do velike tražnje u industriji softvera za proizvodima koji će pružiti podršku upravljanju projektima. U radu je zvršena je uporedna analiza softvera prema ključnim komponentama. Softver za upravljanje projektima takođe se mogu kombinovati sa softverima za pospešivanje uspešnosti izvođenja projekta, pri čemu bi jedinstveni softver, koji nastane kao rezultat združivanja imao sekiju zaduženu za organizaciju samog projekta i projektnih aktivnosti i drugu sekiju namenjenu uspešnosti izvođenja projekta unutar kompanija učesnica. Tema master rada jeste unapređenje Input/Output softvera i kao ključno unapređenje funkcionisanja projekata čistije proizvodnje u kompanijama koje iste implementiraju i to u Republici Srbiji.

### 4.2. Input/Output softver

EKOprofit projekat uključuje upotrebu specifičnog softvera, koji se u identičnoj verziji upotrebljava unutar granica Evropske Unije. Ovaj softver predstavlja popis ulaza i izlaza određene kompanije, na sasvim novi način u poređenju sa tim kako je to do sada na teritoriji Republike Srbije izvođeno.

Tip ulaza i izlaza koje softver popisuje:

- 1) Finansijski
  - a. Potrebne i stalne investicije
  - b. Cene ulaznih stavki
  - c. Dobit kao razlika investicije i prihoda od prodaje
- 2) Materijalni
  - a. Sirovine za proizvodnju
  - b. Poluproizvodi
  - c. Otpadne materije
    - i. Gasovi
    - ii. Čvrste materije
    - iii. Tečnosti
  - d. Opasne materije
  - e. Proizvodi
- 3) Energetski
- 4) Vremenski

### 4.3. Upotreba i svrha softvera

Input/Output softver podrazumeva unos podataka u nekoliko sekcija. Sekcijama nazivamo posebne listove u Office Excel postavci softvera, zbog obima potaka koji se unose i činjenice da svaka zasebna sekcija sadrži određeni

tip podatka. Rad sadrži opis onih sekcija koje uključuju neophodne informacije za analizu i formiranje predloga za promene metodologije, koje su tema rada. Pomenute sekcije su:

- 1) Flow Chart ,
- 2) KPI ,
- 3) Izlazni podaci o trenutnom stanju i efikasnosti poslovanja,
- 4) Usklađenost sa zakonima iz oblasti zaštite životne sredine,
- 5) Predlozi mera za trenutnu i planiranu implementaciju,
- 6) Rezultati implementacije mera.

Softver se upotrebljava načinom unosa i analize svih podataka o poslovanju kompanije. On pruža celovit pregled aktivnosti i veoma jasno predstavlja povezanost svih procesa proizvodnje, koraka i rezultata. U radu je prikazana logika odlučivanja/proračuna koja je implementirana u softversko rešenje.

Radi lakšeg objašnjenja dat je primer jedne industrije. Ova industrija nalazi se na određenoj parceli a od objekata obuhvata proizvodne objekte, skladišni prostor i kolekcioni centar. Slike prikazuju povezanost procesa u proizvodnom procesu i distribuciji otpada nakon svih pristiglih resursa.

### 4.4. Podaci koji se unose u softver

Podaci koji se unose u softver dele se po tipu na više grupa. Takođe metoda dolaženja do podataka se razlikuje u zavisnosti od njihovog tipa. Tabela 10 prikazuje listu podataka potrebnih za unos u sekcije pomenute u poglavљu 3.1. i metode pribavljanja tih podataka. U sekcije Flow Chart i KPI se podaci unose, dok ostale imaju izlazni karakter.

### 4.5. Izlazni podaci softvera

Izlazni podaci o trenutnom stanju i efikasnosti poslovanja prikazani su u vidu grafikona koji objašnjava udele ulaza i izlaza u proizvodnom procesu, tj. efikasnosti iskorишćenja svih tipova ulaza u proizvodnji i količinu i tip gubitaka. Uz pomoć ovog grafikona radi se benchmarking i identifikuju se takozvane crvene tačke, tj. mesta na kojima je moguće i neophodno izvođenje poboljšanja u proizvodnom procesu ili proceduri. Ta mesta dalje se uzimaju u razmatranje, radi utvrđivanja opcija i mogućih načina poboljšanja. Poboljšanja se predlažu u vidu mera za implementaciju.

Tabela 1. Podaci koji se unose u sekcije Input/Output softvera i metoda pribavljanja podataka

Podatak	Fascitda	Metode	Objekti kompanije	Informativni rezgovori sa vodama pojedinačnih sektora i procesa	Flow Chart	KPI	
						Uvid u učestvovanje od strane potrošača i distributeru i dobitljiva jeftinjeg resursa	Asistencija organizacionih struktura i aktiviteta
Potrošnja električne energije						Uvid u učestvovanje od strane potrošača i distributeru i dobitljiva jeftinjeg resursa	Asistencija organizacionih struktura i aktiviteta
Potrošnja vode iz distribucijskog sistema		Analiza postora za rad na rešenje osnova				Uvid upotrebe o preuzimanju otpada i pređel prostora radi utvrđivanja boja konjicera	Uvid upotrebe o preuzimanju otpada i pređel prostora radi utvrđivanja boja konjicera
Identificacija resursa za zagrevanje i klimatizaciju u postoru		Identificacija boja proizvedenih jedinica				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
Potrošnja resursa za zagrevanje i klimatizaciju u postoru		Analiza postora za rad na rešenje osnova				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Identificacija boja proizvedenih jedinica				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Analiza postora za rad na rešenje osnova				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Identificacija boja proizvedenih jedinica				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Analiza postora za rad na rešenje osnova				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Identificacija boja proizvedenih jedinica				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Analiza postora za rad na rešenje osnova				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Identificacija boja proizvedenih jedinica				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Analiza postora za rad na rešenje osnova				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Identificacija boja proizvedenih jedinica				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Analiza postora za rad na rešenje osnova				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Identificacija boja proizvedenih jedinica				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Analiza postora za rad na rešenje osnova				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Identificacija boja proizvedenih jedinica				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Analiza postora za rad na rešenje osnova				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Identificacija boja proizvedenih jedinica				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Analiza postora za rad na rešenje osnova				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Identificacija boja proizvedenih jedinica				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Analiza postora za rad na rešenje osnova				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Identificacija boja proizvedenih jedinica				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Analiza postora za rad na rešenje osnova				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Identificacija boja proizvedenih jedinica				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Analiza postora za rad na rešenje osnova				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Identificacija boja proizvedenih jedinica				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Analiza postora za rad na rešenje osnova				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Identificacija boja proizvedenih jedinica				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Analiza postora za rad na rešenje osnova				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Identificacija boja proizvedenih jedinica				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Analiza postora za rad na rešenje osnova				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Identificacija boja proizvedenih jedinica				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Analiza postora za rad na rešenje osnova				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Identificacija boja proizvedenih jedinica				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Analiza postora za rad na rešenje osnova				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Identificacija boja proizvedenih jedinica				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Analiza postora za rad na rešenje osnova				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Identificacija boja proizvedenih jedinica				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Analiza postora za rad na rešenje osnova				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Identificacija boja proizvedenih jedinica				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Analiza postora za rad na rešenje osnova				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Identificacija boja proizvedenih jedinica				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Analiza postora za rad na rešenje osnova				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Identificacija boja proizvedenih jedinica				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Analiza postora za rad na rešenje osnova				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Identificacija boja proizvedenih jedinica				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Analiza postora za rad na rešenje osnova				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Identificacija boja proizvedenih jedinica				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Analiza postora za rad na rešenje osnova				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Identificacija boja proizvedenih jedinica				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Analiza postora za rad na rešenje osnova				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Identificacija boja proizvedenih jedinica				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Analiza postora za rad na rešenje osnova				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Identificacija boja proizvedenih jedinica				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Analiza postora za rad na rešenje osnova				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Identificacija boja proizvedenih jedinica				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Analiza postora za rad na rešenje osnova				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Identificacija boja proizvedenih jedinica				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Analiza postora za rad na rešenje osnova				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Identificacija boja proizvedenih jedinica				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Analiza postora za rad na rešenje osnova				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Identificacija boja proizvedenih jedinica				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Analiza postora za rad na rešenje osnova				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Identificacija boja proizvedenih jedinica				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Analiza postora za rad na rešenje osnova				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Identificacija boja proizvedenih jedinica				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Analiza postora za rad na rešenje osnova				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Identificacija boja proizvedenih jedinica				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Analiza postora za rad na rešenje osnova				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Identificacija boja proizvedenih jedinica				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Analiza postora za rad na rešenje osnova				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Identificacija boja proizvedenih jedinica				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Analiza postora za rad na rešenje osnova				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Identificacija boja proizvedenih jedinica				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Analiza postora za rad na rešenje osnova				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Identificacija boja proizvedenih jedinica				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Analiza postora za rad na rešenje osnova				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Identificacija boja proizvedenih jedinica				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Analiza postora za rad na rešenje osnova				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Identificacija boja proizvedenih jedinica				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Analiza postora za rad na rešenje osnova				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Identificacija boja proizvedenih jedinica				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Analiza postora za rad na rešenje osnova				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Identificacija boja proizvedenih jedinica				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Analiza postora za rad na rešenje osnova				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Identificacija boja proizvedenih jedinica				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Analiza postora za rad na rešenje osnova				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Identificacija boja proizvedenih jedinica				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Analiza postora za rad na rešenje osnova				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Identificacija boja proizvedenih jedinica				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Analiza postora za rad na rešenje osnova				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Identificacija boja proizvedenih jedinica				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
		Analiza postora za rad na rešenje osnova				Količina četvrtog opterećenja na postoru	Količina četvrtog opterećenja na postoru
	</						

Tabela 2. Lista podataka za unos u softver i merne jedinice

Red br.	Podatak	Merna jedinica
1.	Potrošnja električne energije	KWh
2.	Potrošnja vode	m <sup>3</sup>
3.	Potrošnja gasa za zagrevanje prostora (ukoliko je to resurs zagrevanja)	m <sup>3</sup>
4.	Potrošnja strovina za proizvodnju	kg / m <sup>2</sup> / m <sup>3</sup> /L
5.	Potrošnja poluprovodnika kao ulaza u proizvodni proces	kg / m <sup>2</sup> / m <sup>3</sup> /L
6.	Količina otpada tipa papir	kg
7.	Količina otpada tipa plastika	kg
8.	Količina opasnog otpada	kg ili L <sup>3</sup>
9.	Količina otpada tipa metal	kg
10.	Količina otpadnog bakra	kg
11.	Količina opadne strovine (ostaci od prerade i škart)	kg / m <sup>2</sup> / m <sup>3</sup> /L
12.	Količina otpadnog poluprovodnika	kg / m <sup>2</sup> / m <sup>3</sup> /L
13.	Lista i količina emitovanih gasova	Hen formula i kg
14.	Količina i sastav otpadne vode	Stav i m <sup>3</sup>
15.	Vrsta i količina utrošenog benzina, dizela i gasa za distribuciju	Vrsta i L
16.	Broj i kapacitet (za prevoz proizvoda) vozila u sektoru distribucije	Vozilo i m <sup>3</sup>
17.	Broj proizvedenih jedinica	kombad
18.	Broj zaposlenih	zaposleni
19.	Površina grijegnog prostora	m <sup>2</sup>

## 5. RAZLOZI ZA POKRETANJE ISTRAŽIVANJA NA TEMU POBOLJŠANJA RADA INPUT/OUTPUT SOFTVERA UPOTREBLJAVANOG U OKVIRU PROJEKTA EKOPROFIT

Glavni razlozi pokretanja istraživanja na temu potrebnih promena u metodologiji prikupljanja podataka i samog upravljanja Input/Output softverom i njihova povezanost sa posledicama postojanja nedostataka grafički su predstavljeni u radu. Kao ključni nedostaci predstavljeni su nedostaci u prikupljanju podataka tj. koraku 1 koji doprinose mogućim greškama u svim ostalim koracima, a do ovog uticaja dolazi lančano.

Ključni razlozi pokretanja istraživanja na temu oformljavanja predloga za prepravke u metodologiji sakupljanja podataka i upravljanja softverom Input/output se ogledaju u neophodnosti postojanja preciznog softvera koji će olakšati oformljavanje baze podataka o najvećim zagadivačima na teritoriji Republike Srbije, kao i svim zagadivačima koji u okviru iste deluju. Takođe, ovakav softver olakšava kompanijama uvid u trenutno poslovanje i prikazuje moguće opcije poboljšanja efikasnosti poslovanja, implementacije mera čistije proizvodnje i smanjenja količine zagađenja dnevno nastale na teritoriji Republike Srbije. Indirektna korist je poboljšanje života i generalnog zdravlja stanovništva u Republici Srbiji i uspostavljanje bolje stabilnosti finansijskih resursa vezanih za zdravstvo, obnovu kulturnih dobara uništenih zagadenjem i povećanje konkurentnosti srpskih proizvoda na stranim tržištima.

## 6. IDENTIFIKACIJA KRITIČNIH TAČAKA METODOLOGIJE

Identifikacija kritičnih tačaka izvedena je za svaku sekciju zasebno pri čemu su uključene analiza sekcije, način funkcionisanja i analiza prednosti i nedostataka iste. Prva analizirana sekcija je Flow Chart, zatim formiranje liste

kvantitativnih i kvalitativnih podataka, KPI i usklađenost sa zakonima.

## 7. PREDLOZI PROMENA U METODOLOGIJI

Lista nedostataka metodologije, pomenutih u predhodnim pasusima rada prikazana je tabelarno u radu, pri čemu su prikazani nedostaci i dodatno su sortirani u odnosu na sekcije na čiju preciznost imaju uticaj i naznačeni kao odmah (O) ili naknadno (N) mogući za ispravljanje, a sekcije na koje utiču označene su brojevima. Od četrnaest pomenutih nedostataka u Tabeli 3, devet je označeno kao lako ili odmah ispravljivo.

Radi optimizacije veličine tabele, sekcije na koje utiču nedostaci metode i u čijim proračunim izazivaju određene greške biće obeležene brojevima:

1. Flow Chart
2. Lista kvalitativnih i kvantitativnih podataka
3. KPI
4. Usklađenost sa zakonima iz oblasti zaštite životne sredine
5. Predlozi mera za trenutnu i kasniju implementaciju
6. Rezultati implementacije mera.

Svaki pojedinačni nedostatak ne utiče obavezno na sekciju 6 – rezultati implementacije mera, već samo u onim slučajevima kada je predviđena mera za implementaciju koja uključuje uštede vezane za podatak koji zbog nedostatka ne može biti precizan.

Naknadno u radu su formirani detaljni predlozi i koraci isparavljanja nedostataka podeljeni u grupe O i N. Rad prvo objašnjava načine ispravke nedostataka tipa O, pa onda ispravke nedostataka tipa N.

Predlozi koraka za uklanjanje nedostataka objašnjeni su mogućim rešenjem, a u slučajevima da postoji više mogućih rešenja, svako je objašnjeno detaljno. Neka od rešenja zahtevaju postavke viših kriterijuma za pristup projektu, kao što je slučaj u preciznom određivanju količine utrošene električne energije po sektorima proizvodnje gde se zahteva definisanje istog kao uslov pristupa projektu, dok su neki fokusirani na minimalne finansijske izdatke iz samog investicionog fonda projekta, koji bi na primer mogli uključivati kupovinu merača potrošnje električne energije koji bi se instalirali na ulaznim vodovima za struju u odrešeni sektor.

Predlozi koji se odnose na merenje tačnih utrošaka fokusirani su na metodologiju merenja, nabavku tehničke opreme i nenajavljenje kontrole radi postizanja tačnijih podataka za unos u sekcije softvera. na primer u slučaju tačnog određivanja sastav otpadne vode, neophodne identifikacije zagađujućih materija u njoj i njihove kvantifikacije, nenajavljenje kontrole uz obavezivanje kompanije da otpadne vode sakuplja bile bi idealno rešenje. U projektu su kontrole najavljujivane 24 časa unapred pa dobijeni podaci nisu bili u potpunosti tačni. Predlozi koji se tiču tipova i količine otpada obuhvataju mere i načine obavezivanja kompanija da sortiraju otpad i mere odložene i prodate količine otpada. Ovim načinom kompanije bi bile obavezne da identifikuju tipove otpada koji nastaju u proizvodnom procesu i započnu njihovo sortiranje i merenje količina skupljenom otpadu na mesečnom ili nedeljnog nivou, što bi naknadno rezultiralo tačnim podacima za unos u softver.

Tabela 3. Lista nedostataka metodologije upravljanja  
Input/Output softverom

Nedostatak	Uticaj na kartice	Ispравка moguća
Zanemarena mogućnost smanjenja preplate snage električne energije	6	0
Nemogućnost preciznog određivanja utroška el. energije po pojedinačnim procesima	2,3,6	0
Nemogućnost preciznog određivanja utroška vode	2,3,6	N
Nemogućnost preciznog određivanja broja i karakteristika tipova otpada u pojedinim kompanijama	2,3,4,6	0
Nemogućnost preciznog određivanja količine nastalog otpada u pojedinim kompanijama	2,3,4,6	0
Nemogućnost preciznog određivanja količine utrošenog goriva za distribuciju proizvoda	2,3,4,6	0
Tешко određivanje količine skladisanih proizvoda	2,3,6	0
Tешко određivanje tačnog broja zaposlenih u preduzeću	2,3,6	0
Tешkoće u proračunu prosečnog broja zaposlenih na mesecnom nivou	2,3,4,6	N
Tешkoće pri izračunavanju KPI-a energet za zagrevanje i klimatizaciju po kvadratnom metru prostora	2,3,4,6	N
Nestabilno stanje zakonskih zahteva iz oblasti zaštite životne sredine	4,5,6	N
Nije angažovan pravnik specijalizovan za zakone iz seta zakona za zaštitu životne sredine	4,5,6	0
Postojanje velikog broja zahteva ostavljenih na slobodno tumačenje unutar zakona	4,5,6	N

Predlozi rešenja nedostataka koji su svrstani u klasu teže ispravljivih uglavnom su povezani sa korenitim promenama u zakonodavstvu ili funkcionsanju izvršnog aparata države. Veliki broj kompanija nije prethodno razvrstavao otpad iako su obavezne da to čine prema važećoj zakonskoj regulativi, one kompanije koje su sakupljale neke tipove otpada nisu vodile tačnu evidenciju o količinama otpada nastalim tokom perioda od mesec dana ili godinu dana, a većina je otpad prodavala kupcima neovlašćenim za obavljenje ove aktivnosti. Sve komapnjije koje su imale ovakve nedostatke bile su edukovane i primenile su način upravljanja otpadom koji je predviđen zakonima, ali u sam softver nisu uneti tačni podaci. Ovo je ukazalo na krucijalnost pooštravanja kaznenih mera i boljeg finkcionisanja inspekcije preduzeća i obavljanje zadataka izvršne vlasti.

## 8. KORISTI PREPRAVKE KRITIČNIH TAČAKA METODOLOGIJE

Direktna korist uklanjanja nedostataka jeste pravilno funkcionsanje i precizni izlazni podaci softvera, dok bi ovaj rezultat indirektno uticao na stvaranje koristi:

1. Stvaranje jedinstvenog softvera za upravljanje proizvodnim procesima unutar proizvodnih pogona
2. Poboljšana preglednost podataka i olakšan eksport informacija bilo kog tipa
3. Brz i lak uvid u informaciju i grafikone progresu

4. Uspostavljanje tačne baze podataka o poslovanju kompanija u republici Srbiji
5. Smanjenje količine utrošene električne energije, vode iz distribucionog sistema i neobnovljivih sirovina
6. Smanjenje količine nastalog otpada
7. Pravilno rukovanje opasnim otpadom
8. Uspostavljenje podloge za nacionalni benčmarking
9. Laka identifikacija mera poboljšanja poslovanja
10. Čistija proizvodnja na državnom nivou
11. Kompetentnost kompanija na tržištu Evropske Unije
12. Uspostavljanje jasnih zahteva zakonodavstva
13. Visok stepen usklađenosti poslovanja sa pravnom regulativom
14. Poboljšanje vremenske organizacije projekata.

## 9. ZAKLJUČAK

Nakon uvida u nedostatke metodologije upravljanja Input/Output softverom i moguće koristi kao posledicu uklanjanja istih, evidentno je da je neophodno napraviti identičan softver sa ispravkama koje se odnose na samu metodologiju. Prvo, veoma je bitno softver prilagoditi uslovima poslovanja u Republici Srbiji.

Poboljšana verzija softvera bila bi matica za pomoć svim kompanijama u poboljšanju poslovanja, baš iz razloga preglednog uvida u sve željene informacije i lakšeg praćenja promene istih i mogla bi činiti ključni izvor informacija kako za internu upotrebu unutar kompanija, tako za nacionalne statistike i benčmarking.

Olakšavanje i uspostavljanje baze za nacionalni benčmarking veoma su bitni za generalni napredak kompanija u Srbiji. Uspostavom baze na osnovu koje će kompanije moći međusobno da porede uspehe i efikasnost kao i stepen zagadivanja životne sredine doneće sasvim novi kriterijum uspeha na tržištu i time će kompanije biti dodatno postaknute da poboljšavaju svoje proizvodne procese implementacijom zelenih projekata, poboljšanjem proizvodnih procesa i nabavkom nove opreme sa većim stepenom efikasnosti i smanjenim uticajem na životnu sredinu

## 10. LITERATURA

- [1] Doc. dr Bojan Lalić, MSc. Miloš Jovanović, Strateško upravljanje projektima - Fakultet Tehničkih Nauka, 11.11.2011
- [2] UNIDO and UNEP, Enterprise-Level Indicators for Resource Productivity and Pollution Intensity, A Primer for Small and Medium-Sized Enterprises, Vienna, November 2010.
- [3] Dr Bojan Lalić, Dr Majkl Poli, Strateško upravljanje projektima na delu, USAID Competitiveness Project is implemented by Booz Allen Hamilton

## Kratka biografija:



**Adela Kondić** rođena je u Apatinu 1985. god. Završni rad na osnovnim studijama, iz oblasti Inženjerstvo zaštite životne sredine – Graditeljstvo odbranila je na Fakultetu Teničkih Nauka u Novom Sadu 2010.god, a Master rad iz oblasti Inženjerstvo zaštite životne sredine – Strateško upravljanje projektima odbranila je 2013.god.

## DUGOROČNO URBANISTIČKO EKOLOŠKO PLANIRANJE GRADA HAMILTONA LONG-TERM URBAN ECOLOGICAL PLANNING FOR THE CITY OF HAMILTON

Marina Subić, Slobodan Krnjetin, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

### Oblast: INŽENJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

**Kratak sadržaj:** *Kroz rad je prikazan koncept održivog razvoja kao bitnog rešenja za adekvatno urbanističko ekološko planiranje na primeru grada Hamiltona.*

**Ključne reči:** životna sredina, održivi razvoj, ekološko planiranje, urbani razvoj

**Abstract:** *This document shows the concept of sustainable development as an important solution for adequate urban environmental planning on the example of the city of Hamilton.*

**Keywords:** Environment, sustainable development, environmental planning, urban development

### 1. UVOD

Održivi razvoj javlja se kao savremen koncept koji sinergiše ekosistem i životnu sredinu sa čovekovim uticajem na njih. Ovaj razvoj se najčešće i pominje u kontekstu sa zaštitom životne sredine, planiranjem društvenog razvoja, ekološkim, ekonomskim i političkim pitanjima. Kako je ekološka kriza u neprestanoj ekspanziji, a ekološke katastrofe su sve učestalije, nastojanje ka održivom razvoju treba da je osnovni cilj svakog ljudskog bića, jer samo na taj način može da se očuva život na planeti Zemlji. Održivi razvoj predstavlja skladan odnos ekologije i privrede, kako bi se prirodno bogatstvo Zemlje očuvalo za buduće generacije. Održivi razvoj jeste filozofija koja uključuje upotrebu prirodnih resursa na takav način da njihova količina ne narušava priredni ekosistem [1]. Može se reći da održivi razvoj predstavlja težnju da se stvori bolji svet, balansirajući socijalne, ekonomске i faktore zaštite životne sredine.

### 2. OSNOVNI PRINCIPI ODRŽIVOG RAZVOJA

Održivi razvoj jeste razvoj koji zadovoljava potrebe sadašnjice, a da pri tome ne dovodi u pitanje sposobnosti budućih generacija da zadovolje vlastite potrebe. Ovo je jasna definicija održivog razvoja, koja polazi od isticanja samog pojma održivog razvoja, ne zalazeći u podrobnija objašnjenja. Pojam "održivi razvoj" prvi put se javio početkom '80-ih godina XX veka, a odnosio se na globalni, nacionalni i lokalni nivo međuzavisnosti između životne sredine, privrednog razvoja i kvaliteta života. Od tog perioda pa nadalje, ovaj novi koncept je koristio usmeravanju razvoja i promena u svim zemljama u cilju zadovoljavanja potreba globalne zajednice uz očuvanje integriteta životne sredine.

#### NAPOMENA:

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je dr Slobodan Krnjetin, red. prof.**

Razlozi za sprovođenje moderne ideje održivog razvoja leže prvenstveno u odgovorima na pitanje – Zašto ekomska aktivnost mora biti održiva? Na prvom mestu postoje jaki moralni razlozi da današnja generacija ostavi potomstvu ništa manje šanse za razvoj, no što ima sada. To znači da planeta Zemlja, sa svojim potencijalima, nikako ne sme biti degradirana od strane postojećih ljudi. Druga grupa razloga za sprovođenje održivog razvoja je čisto ekološke prirode. Naime, ako priroda predstavlja vrednost samu po sebi, tj. ako očuvanje biodiverziteta ili zalihe prirodnih resursa ima opravdanje u stavu da je čovek samo deo prirode, te da nema prava da je menja iz "korena", onda je svaki vid ekomske aktivnosti kojim se narušava diverzitet širom sveta, ili bogatstvo resursa, neprihvatljiv. Kao treći mogući razlog koji opravdava održivi razvoj, može se navesti ekonomski argumenat da je održivi razvoj efikasniji. Drugim rečima, nepoštovanje koncepta održivosti, vodi ka neefikasnom privrednom razvoju, u smislu sve većeg rasipanja resursa i energije, tj. tendencije dugoročnog pogoršanja odnosa inputa i outputa u globalnim razmerama [2]. Održivi razvoj je moguć samo kada se preklapaju sva "tri kruga":



Slika 1.1: Koncept održivog razvoja (Anonim)

#### 2.1 Održivi urbani razvoj i ekološka ravnoteža

Obezbeđenje odgovarajućeg nivoa životne sredine u savremenim urbanim uslovima danas predstavlja značajan problem i pored razvoja nauke i tehnologije, mnogi elementi životne sredine i dalje predstavljaju "urbane probleme". U gradovima prethodnih epoha, ekološki problemi su najčešće bili vezani za nedostatak odgovarajuće infrastrukture, nedovoljno razvijen higijenski nivo, prenaseljenost, prezagađenost i sl. U današnjim uslovima, problemi vezani za stanje životne sredine su znatno brojniji i kompleksniji, te dosežu do složenih formacija tehnološke prirode i tehnologije urbanog življenja. Održivi razvoj grada može se posmatrati samo kroz integralnost ekonomskog, socijalnog, komunalnog i ekološkog razvoja. Jasno je da

se principi održivog razvoja moraju sprovoditi prilikom planiranja ili rekonstrukcije urbanih naselja, kao i pri samom gradskom funkcionisanju. U urbanom prostoru dominiraju ekonomski, socijalni, komunalni i ekološki problemi pa je iz tog razloga potrebno postizanje konsenzusa razvoja ove četiri oblasti. Postizanje ciljeva integralnog i održivog razvoja grada obezbeđuje se uravnoteženim razvojem i odnosima između ove četiri komponente. Održivo razvijanje gradova nije jednostavan proces. To je dugoročan proces, ali i neminovan, s obizom na globalni stepen ugroženosti životne sredine. Za osiguranje trajnih učinaka održivog razvoja je neophodno osigurati da ovaj proces bude neprekidan.

Grad je jedna veštačka tvorevina i njegov održivi razvoj u smislu ekološke ravnoteže može se dostići samo ako se svi urbani procesi kontrolisu i usklađuju sa zakonitostima prirodnog okruženja. Grad je otvoreni ekosistem, pa nikada ne može biti samoodrživ. Model održivog grada, sem njegovih strogo određenih fizičkih granica, odražava i društvenu matricu grada. Interesantan pristup održivog grada je razvijen u sklopu političke studije "ekološkog grada" koja je rađena za vladu Holandije. Strateška mreža "Ekopolisa", kako je nazvana ta studija, uključuje tri međusobno povezane vizije grada: odgovorni grad, grad pogodan za život, participativni grad. [3] Postoje diferentna viđenja održivog grada, pa se neretko poistovjećuje sa "zelenim gradom", ili pak "ekološkim gradom". Poznati svetski arhitekt *Jan Gehl*, smatra da održivi grad pre svega treba da ima takve javne prostore i saobraćaj koji stalno privlače građane da što više borave na otvorenom. On smatra da stanovnici održivog grada treba puno da se kreću, voze bicikle i koriste javni gradski prevoz. Ne postoji ni jedan opšti model održivosti, koji može sa se primeni na više gradova, svaki grad je specifičan sistem i zahteva specifičnu viziju za dostizanje održivosti.

## 2.2 Primeri održivih gradova u svetu

Velika Britanija je jedna od svetskih zemalja koja mnogo ulaže u zaštitu životne sredine i održivi razvoj. Britanci svake godine prave rang listu najuspešnijih održivih gradova, a sve prema kriterijumima procene uticaja na životnu sredinu, kvaliteta života u gradu i prema tome kako se grad priprema za tzv. održivu budućnost. Njukasl je interesantan primer u tom smislu što je pokazao kako gradovi sa industrijskim nasleđem takođe mogu postati održivi. Njukasl je sebi postavio cilj da postane održivi grad sa visokim kvalitetom vazduha, niskim nivoom otpada i emisije štetnih materija, te visokom stopom recikliranja. London, npr., zauzima drugu poziciju na ovoj listi prema kriterijumima kvaliteta života i očuvanja životne sredine. Kanadski grad, Vankuver, izuzetan je primer ekoloških, održivih gradova. Izgrađen je u izuzetnom prirodnom okruženju i danas se često naziva jednim od najpriyatnijih gradova za život. Vankuver ima najmanji tzv. "carbon footprint" na području Severne Amerike, zatim najveći procenat "zelene gradnje", ozbiljne planere i tehnologe. Vankuver je popularan i kao grad s najvećim brojem "zelenih krovova" u Kanadi. Više od 400.000 različitih vrsta biljaka, cveća i trava, učinili su da krovovi postanu prirodna staništa za ptice, leptire, pčele i druge insekte. Sem toga, "zeleni krovovi" su

korisni jer apsorbuju pljuskove i prečišćavaju atmosfersku vodu koja se nakon toga ponovo može upotrebiti. "Zeleni krovovi" su na poseban način povezali infrastrukturnu sredinu s prirodnim okruženjem.

## 3. DUGOROČNI EKOLOŠKO URBANISTIČKI PLAN NA PRIMERU GRADA HAMILTONA

Hamilton u Kanadi predstavlja "dom" za oko 502.000 stanovnika na površini od 114 kvadratnih hektara. Godišnji budžet za 2003. godinu, za Hamilton, iznosio je oko milijardu dolara. Hamilton se nalazi kod jezera Ontario u centru "Zlatne potkovice" (Slika 1.2), 71 km od Toronto i američke granice. Ova oblast je odgovorna za čak 20% bruto domaćeg proizvoda čitave Kanade.



Slika 1.2: Teritorija Hamiltona (Vision 2020)

Hamilton je definisan svojim prirodnim oblastima i rečnim slivovima – Hamiltonskom lukom i Nijagarinim vodopadima, koji predstavljaju rezervat UN-a. Hamilton je bogat industrijskim i kulturnim nasleđem i trenutno radi na diversifikaciji svoje baze zapošljavanja i prihvata kreativnosti kao način za povećanje ekomske otpornosti. Hamilton ima mnogobrojne politike i programe za unapređenje svoje životne sredine, okruženja i života ljudi. Jedan od važnijih je „Transportation Master Plan“ (Master Plan Transporta) koji razvija strategije i politike za saobraćajnu infrastrukturu i mrežu u narednih 30 godina. Ova mreža uključuje puteve, tranzite, kružne tokove, Luku, vazdušne linije, javne površine i sve gradske veze sa drugim teritorijama. Rezultati implementiranja ovog plana će biti upotrebljivani kroz „City's Official Plan Review“ (Procena zvaničnog plana grada) i „The Development Charges Bylaw Review“ (Procena naplaćivanja u okviru podzakonskog akta) u kombinaciji sa GRIDS-om. Hamilton je poznat po svojoj dugotrajnoj obavezi ka održivosti, koja koristi njegov veliki društveni kapital prilikom rešavanja problema i izazova. Poznat je Izveštaj o indikatorima održivosti

(Vizija 2020.), koju je sačinila lokalna vlast Hamiltona, u cilju dostizanja zavidnog stepena održivog razvoja na ovoj teritoriji. Ovaj jedinstven Izveštaj pruža priliku da podeli svoje iskustvo u planiranju održivog razvoja sa mnogim svetskim gradovima. Gradsko veće Hamiltona je septembra 2003. godine (za 2004.) usvojilo obnovljenu verziju Vizija 2020 kao živu, zdravu, održivu budućnost koju dele lokalna vlast, građani, poslovni sektor, grupe i organizacije. Poruka opštinske vlasti je bila eksplisitna: "Zavrnimo rukave i prionimo na posao!" Hamilton je ideal mnogih globalnih gradova po pitanju održivosti, i svi oni su impresionirani time kako su se stanovnici Hamiltona skupili da reše svoje probleme i nastave ka konačnom cilju: da Hamilton postane održivi grad. Za vrstu promena koje se žele postići u okruženju je potrebno vremena, ali stanovnici Hamiltona su čvrsto rešeni da naprave održiv grad za buduće generacije. Izveštaj ističe krucijalne prioritete za održivost, a to su: povećati ponudu pomognutog zbrinjavanja i stvoriti kvalitetne lokalne prilike za zapošljavanje, trošiti manje energije, promeniti način prevoza, poboljšati kvalitet vodenih resursa, poboljšati kvalitet vazduha i drugo. Što se tiče zagadenja vazduha u izveštaju Vizija 2020 su, nakon opisa svakog pojedinog indikatora istaknute su i radnje koje može preduzeti svaki stanovnik grada u cilju poboljšanja opsteg kvaliteta vazduha. Neke od tih radnji su sledeće: smanjiti potrošnju energije, kombinovati poslove, šetati i voziti biciklove, reciklirati ambalažu, kupovati proizvode bez aerosoli, saditi drveće, cveće, žbunje, toplotno izolovati dom itd. Ciljevi Vizija 2020 u vezi sa poboljšanjem kvaliteta vodenih resursa u Hamiltonu su sledeći: Osiguranje kvaliteta vode u potocima, Hamilton luci, Ontario jezeru i ostalim vodenim resursima; Identifikacija i eliminacija izvora potencijalne kontaminacije; Obnavljanje adekvatnih staništa za ribe i ptice, tako da njihova populacija bude zdrava i produktivna; Takvo obezbeđenje kvaliteta vode da na njega ne mogu da utiču odlivne vode i sedimentacije usled promene pejzaža;



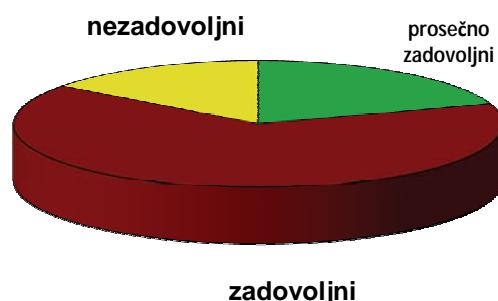
Slika 1.3: Linija horizonta Hamiltona (Internet)

Hamilton je, kao što je već navedeno moderan, razvijen industrijski grad koji ima bogato kulturno nasleđe a isto tako je izuzetno bogat prirodnim resursima. (Slika 1.3) Lokalna vlast Hamiltona ima dugoročnu obavezu ka održivosti, te inicira mnogobrojne programe, akcije i politike za unapređenje životne sredine, dostizanje

održivog razvoja i ekološko urbanistički razvoj svoje teritorije. Rešenja koja Hamilton ima za unapređenje kvaliteta vazduha, vode, upravljanje otpadom i dr., izneti su u izveštaju Vizija 2020.

### 3.1 Rezultati ankete

Tokom tekuće, 2013. godine rađena je onlajn anketa među stanovnicima grada, a odnosi se na stanje životne sredine u Hamiltonu i zadovoljstvo građana akcijama lokalne vlasti u očuvanju životne sredine i unapređenju okruženja, imala je izuzetne rezultate. Istraživanje je sprovedeno na uzorku od 38 anketiranih stanovnika Hamiltona. Više od polovine ispitanih je odgovorilo pozitivno na pitanja: Da li lokalna vlast ulaže dovoljno npora u očuvanje životne sredine i ekosistema? Da li aktivno učestvujete u nekoj od akcija lokalne vlasti koje se tiču brige o životnoj sredini? Da li su prirodni resursi dovoljno zaštićeni danas u Vašem gradu? Da li je rešen problem upravljanja otpadom? Da li reciklirate? Učestvujete li u smanjenju ukupne potrošnje vode? Da li je Hamilton luka bezbedna i privlačna za rekreativne aktivnosti? Uživate li u prirodnim bogatstvima svog grada?



Slika 1.4: Rezultati ankete stanovnika grada Hamiltona

Oko 65% ispitanih je u principu zadovoljno uslovima života u svom gradu, i akcijama lokalne vlasti koje su preduzete u cilju očuvanja životne sredine. Oko 25% ispitanih je delimično pozitivno odgovorilo na postavljena pitanja, te se mogu obeležiti kao prosečno zadovoljni. Oni smatraju da može više da se učini za poboljšanje uslova života i očuvanje životne sredine u Hamiltonu. Oko 10% stanovnika smatra da nije dovoljno uloženo u održivi razvoj i unapređenje grada, ili pak, nisu odgovorili na sva pitanja iz ankete. Iz ovog može da se zaključi da prosečni stanovnik Hamiltona želi da učestvuje u svakoj akciji za dobrobit svoje zajednice, da je voljan da doprineš progresu grada i nije mu strano da "zasuće rukave" u korist ostalih stanovnika. Prema tome, Hamilton sa pravom možemo obeležiti kao potencijalno potpuno "održiv grad" današnjice.

### 3.2 Novi Sad kao srpski Hamilton

Ukoliko bismo poredili Hamilton sa glavnim gradom AP Vojvodine, Novim Sadom, mogli bismo da uočimo njihove velike sličnosti, ali i razlike. Novi Sad je prostiran na 129,4 kvadratna kilometra i ima odličnu lokaciju i

povezanost sa čitavim regionom. On ima drumsku, železničku i rečnu vezu sa okruženjem, a mesto je povezivanja mreže magistralnih kopnenih saobraćajnica na prvcima: severoistočna i istočna Evropa prema Bliskom i Dalekom Istoku; srednja i severoistočna Evropa ka jadranskim lukama. Novi Sad se nalazi na obalama velike evropske reke, Dunav i Malog bačkog kanala (dela velikog kanala DTD), u podnožju Fruške gore u Panonskoj niziji. Izuzetno je bogat prirodnim resursima, vodenim, šumama, florom i faunom (Nacionalni park Fruška gora). Uprava grada Novog Sada ima, poput uprave Hamiltona, pokrenute mnoge akcije i programe za poboljšanje svog okruženje i života u gradu. Neke od njih su: "EKOPROFIT" – koji za cilj ima profesionalno upravljanje životnom sredinom u 25 novosadskih preduzeća i saradnja sa lokalnim vlastima radi dobrobiti, kako lokalne životne sredine, tako i konkurentnosti tih preduzeća; "Home care services in Novi Sad" (Usluge kućne nege u Novom Sadu) – koji ima za cilj doprinos procesu integracije izbeglih i raseljenih lica u društvo; "Museum Pass" (*Ulaznica za Muzej*) – poboljšanje turističke ponude kroz razvijanje saradnje muzeja u region; unapređenje turističke ponude kroz "Oživljavanje obale Dunava" i dr. Imajući u vidu nivo ekonomске razvijenosti i probleme koji prate tranzicione procese u Srbiji, jasno je da je neophodno posvetiti pažnju pitanjima vezanim za unapređenje javne svesti u oblasti zaštite životne sredine.

Novi Sad ima rešenja za upravljanje otpadom i pokušava da ih prilagodi evropskim standardima po tom pitanju. Ipak, on nema, poput Hamiltona, lokalna rešenja, kao što su fabrike za prečišćavanje vode na svom terenu, ili velike kanalizacione sisteme za rešavanje otpanih voda. Polažeći od činjenice da su ekološke aktivnosti u Srbiji usmerene na podizanje javne svesti u ovoj oblasti zanemarene i potcenjene. Pokrajinski sekretarijat za zaštitu životne sredine i održivi razvoj pokrenuo je 2003. godine, u saradnji sa Američkom fondacijom za razvoj (ADF), dugoročni projekat "Za čistiju i zeleniju Vojvodinu", sa ciljem unapređenja stanja i oplemenjivanja životne sredine u Vojvodini, kroz promenu postojećih obrazaca ponašanja u odnosu na životno okruženje, sa preuzimanjem odgovornosti i uz aktivno građansko učešće u rešavanju nagomilanih ekoloških problema.

Ovaj projekat se svakako sprovodi i u prestonici Vojvodine, ali je neophodno da se građani ohrabre na veću uključenost u taj projekat, i svojim svakodnevnim radnjama doprinesu zaštiti životne sredine i održivom razvoju Novog Sada.

#### 4. ZAKLJUČAK

Konstantni razvoj tehnologije danas, ekspanzija stanovništva, snažna eksploracija resursa, otpad u ogromnim nekontrolisanim količinama, zagađenje okoline, sve su to divovski razlozi zbog kojih nam priroda sada odgovara jasno i glasno putem svih nepogoda i katastrofa koje se svakodnevno dešavaju. Ukoliko čovek ne promeni svoj oblik ponašanja, svoju paletu potreba i svoj odnos prema prirodi, sve one filmske i dramatične priče o kraju našeg postojanja postaće jako blizu našoj realnosti.

Ukoliko bi svaki pojedinac odgovarao za svoje postupke i dela, ovi problemi koji su glavna tema današnjice bili bi samo obrisi nekih potencijalnih strahova daleke budućnosti nad kojom svakako nemamo kontrolu. Koncept održivog razvoja zaista mora "slepo" da se prati kako bi se prirodni resursi i priroda uopšte, održala u ravnoteži sa ljudima i ljudskim delovanjem.

Takođe, institucije i organizacije moraju svoj rad i funkcionalisanje da prilagode "zelenom" načinu poslovanja i održivom razvoju, kako bi smanjile svoj "ekološki otisak". Urbani ekološki razvoj modernih gradova mora da se zasniva na "zelenim" principima i minimiziranju potrošnje prirodnih resursa i električne energije. Moderni gradovi budućnosti će biti koncipirani od "zelenih zgrada", koje će biti idealno rešenje za podržavanje koncepta održivog razvoja.

Kroz ovaj rad utvrđeno je da je održivi razvoj moderna strategija življenja i delovanja u skladu sa principima očuvanja životne sredine i zdravlja čoveka. Dugoročno urbanističko ekološko planiranje teži ka zdravijoj i uređenijoj životnoj sredini i ekonomičnjem iskorišćavaju životnog prostora.

Mnoge svetske zemlje i mnogi gradovi sveta su uređeni u skladu sa "zelenim" konceptom življenja, te uvođenje tog koncepta ne zavisi od ekonomске jačine zemlje, uređenja ili veličine teritorije

#### 5. LITERATURA

- [1] Zeynep-Leuenberger D., Bartle R. J. 2009. *Sustainable Development for Public Administration*, M.E.Shaepe, London, England, page: 1.
- [2] Pešić V.R. 2001., *Održivi razvoj*, Status, Beograd, str.: 13-1
- [3] Grubić N. 2009., *Održivi urbani razvoj i ekološka ravnoteža*, Nauka I praksa, Građevinsko-arhitektnonski fakultet u Nišu, Niš, str.: 35-37.

#### Kratka biografija:



**Marina Subić** rođena u Novom Sadu 1986 godine. Osnovne studije završila na McMaster Univerzitetu u Hamiltonu, Kanada; a potom i diplomske-master studije na Fakultetu Tehničkih Nauka u Novom Sadu iz oblasti inženjerstva zaštite životne sredine 2013. godine.



## REALIZACIJA HIBRIDNOG SOFTVERSKOG REŠENJA “PROIZVOD” THE REALIZATION OF A HYBRID SOFTWARE SOLUTION “PRODUCT”

Mira Đukić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

### Oblast – MEHATRONIKA

**Kratak sadržaj** – U ovom radu opisana je realizacija hibridnog softverskog rešenja „Proizvod“. Hibridno softversko rešenje „Proizvod“, primenom inteligentnih agenata, zanovanih na korišćenju fuzzy logike, omogućuju ocenu prodaje određenog proizvoda na osnovu cene i kvaliteta. U realizovanom hibridnom softverskom rešenju „Proizvod“, za ulaz se uzimaju vrednosti cene i kvaliteta nekog proizvoda, a na izlazu se dobiju informacije o prodaji određenog proizvoda. U opisanom primeru cena može biti „niska“, „srednja“ ili „visoka“, kvalitet je „loš“, „solidan“ ili „odličan“, a prodaja može biti „mala“, „prosečna“ ili „velika“.

**Abstract** – This paper describes the realization of hybrid software solution "Product". A hybrid software solution "Product," by the use of intelligent agents, based on the use of fuzzy logic, allow estimation of selling a product on the basis of price and quality. The realized software hybrid solution "product" to the input values are taken the price and quality of a product and at the exit to obtain information on the sale of certain products. In the present case the price may be "low", "medium" or "high" quality is "bad", "solid" or "excellent", and the sale may be "small", "average" or "big."

**Ključne reči:** Inteligentni agenti, fuzzy logika

### 1. UVOD

Termin agent potiče od latinskog glagola *agere* što znači voziti, voditi, uraditi itd. Inteligentni agent je sistem koji se nalazi unutar i deo je okruženja, on oseća okruženje i deluje na njega, vremenom je u potrazi za sopstvenom agendum i kako da reaguje na ono što će da oseti u budućnosti.

Realizacija inteligentnih agenata u MATLAB-u korišćenjem fuzzy logike se uspešno primenjuje u oblastima kao što su: automatsko upravljanje, ekspertni sistemi, računarske vizije, klasifikacija podataka, analiza odluka itd. Ona se koristi u svakodnevnoj upotrebi kod npr. digitalnih kamera, mašina za veš, automobila, umrežavanja uređaja itd. Tako npr. u zavisnosti od toga koliko vruću vodu želite, fuzzy logički sistem može prilagoditi ventil na pravu postavku, u zavisnosti od toga koliko želimo da je daleko predmet naše fotografije, fuzzy logički sistem može da fokusira objektiv itd.

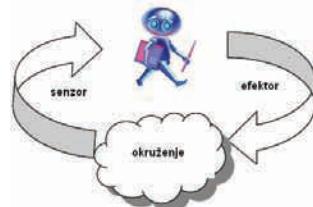
### NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je dr Stevan Stankovski.

Primer koji smo realizovali u ovom radu daje informacije o prodaji nekog određenog proizvoda na osnovu informacija o ceni i kvalitetu tog proizvoda.

### 2. INTELIGENTNI AGENTI

Već smo rekli da se inteligentni agenti nalaze unutar nekog okruženja u kom deluju. Agent je neko ko percepnuje kroz senzore i deluje kroz efektore kao što je prikazano na slici 1.



Slika 1. Princip delovanja inteligentnog agenta

Inteligentni agent je sposoban za samostalnu akciju, tako da je autonomija jedna od njegovih najvažnijih karakteristika. To znači da je on u stanju da deluje bez intervencije čoveka ili drugih agenata. On ima kontrolu nad sopstvenim ponašanjem i određeno unutrašnje stanje. Pored autonomije, njegove karakteristike su: reaktivnost, proaktivnost, sposobnost učenja, socijalne sposobnosti, mobilnost, racionalnost itd.

#### 2.1. Struktura inteligentnih agenata

Agent, na neki način, čine arhitektura i program koji se izvršava na toj arhitekturi. U principu, arhitektura čini percepције iz senzora dostupne programu, pokreće program i izvodi izvore programske akcije na efektore. Pre nego osmislimo agent program, moramo imati prilično dobru ideju mogućih percepцијa i akcija, koje ciljeve i mere performansi agent treba da postigne i unutar kakve vrste okruženja će raditi. Okruženja mogu biti: dostupna ili nedostupna, deterministička ili nedeterministička, epizodna ili neepizodna, statična ili dinamična i diskretna ili kontinuirana.

#### 2.2. Prednosti inteligentnih agenata

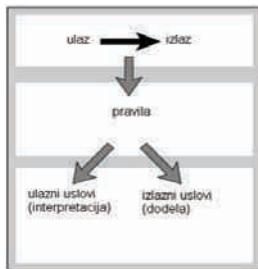
Kako raste potreba za inteligentnom interoperabilnosti u softverskim sistemima, tako raste i potreba za sve većom upotrebom inteligentnih agenata.

Direktna manipulacija interfejsa ima mnogo ograničenja u poređenju sa agent-orientisanim pristupom. Kod direktnih manipulacija je prisutan veliki prostor pretraživanja, dok agenti mogu biti opremljeni mogućnostima za pretraživanje i filtriranje da pomognu korisnicima da

istraže ogromne izvore informacija. U nekim slučajevima je potrebno zakazati određenu akciju u neko vreme u budućnosti ili će ona trebati da se izvrši automatski na sistem generisane dogadaje. Rigidnost i doslednost (kod direktnе manipulacije) čini sve predvidivim i lakim za naučiti kada je reč o jednostavnim zadacima, ali to je nepouzdano za složene zadatke. Agenti su fleksibilni i ne pridržavaju se načela. Kod tradicionalnog softvera nema poboljšanja ponašanja, on ne uoči i ne nauči ponavljajući radnje, dok su agenti prilagodljivi, pa mogu koristiti algoritme učenja kako bi stalno poboljšavali svoje ponašanje.

### 3. FUZZY LOGIKA

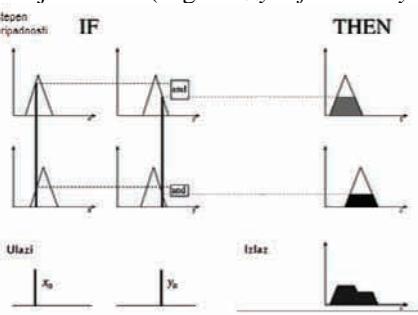
Fuzzy logika je, jednostavno rečeno, način da kompjuter doneše odluku kao što bi to uradio čovek. Fuzzy logika koristi fuzzy skupove i fuzzy pravila kako bi modelirao svet i doneo odluku. Fuzzy skup je kolekcija srodnih jedinica koje pripadaju tom skupu u različitim stepenima. Poenta Fuzzy logike je mapiranje ulaza na izlaz, a osnovni mehanizam za to je *if – then* pravila. Pravila se odnose na promenljive i prideve koji opisuju te promenljive. Dakle, fuzzy zaključak je metod koji tumači vrednosti u ulaznom vektoru i, na osnovu nekog skupa pravila, dodeljuje vrednosti izlaznom vektoru. Na slici 2. je dat generalni slučaj fuzzy logike.



Slika 2. Generalni slučaj fuzzy logike

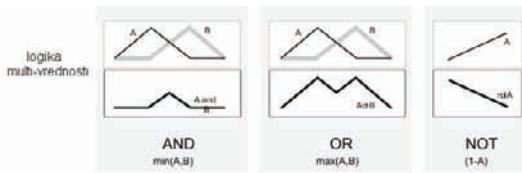
#### 3.1. Fuzzy proces zaključivanja

U cilju lakšeg razumevanja fuzzy procesa zaključivanja na slici 3. je dat jedan FIS (eng. *Fuzzy Inference System*).



Slika 3. Fuzzy Inference System

Fuzikacija je proces uzimanja ulaza i obrada kroz funkciju pripadnosti. Dakle, cilj fuzikacije je mapiranje ulaza sa skupa senzora preko skupa ulaznih funkcija pripadnosti. Ulaz je uvek jasna, ograničena numerička vrednost u nekom intervalu, a izlaz je fuzzy stepen pripadnosti u kvalifikaciji jezičkog skupa (uvek između 0 i 1). Računanje fuzzy AND, OR i NOT operatora je prikazano na slici 4.



Slika 4. Fuzzy operatori

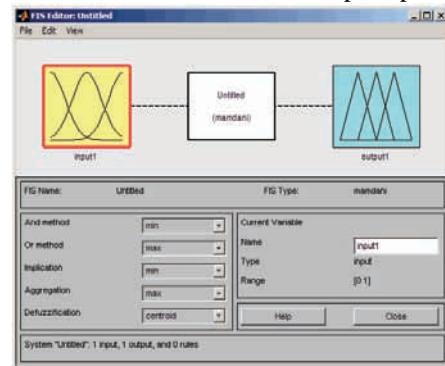
Posledica implikacije je fuzzy skup tj. odsečena izlazna funkcija pripadnosti. Dakle, kod primene implikacije ulaz je jedan broj koji daje prethodnik, pa samim tim izlaz je preoblikovan na osnovu stepena pripadnosti ulaza.

Agregacija svih izlaza je proces kojim se fuzzy skupovi, koji predstavljaju izlaze svakog pravila pojedinačno, kombinuju u jedan fuzzy skup.

Ulas za proces defuzifikacije je fuzzy skup (agregacija izlaza svih pravila), a izlaz je jedan broj. Dakle, pošto agregacija fuzzy skupa obuhvata niz izlaznih vrednosti, onda mora da se izvrši defuzifikacija kako bi se dobila jedna vrednost izlaza.

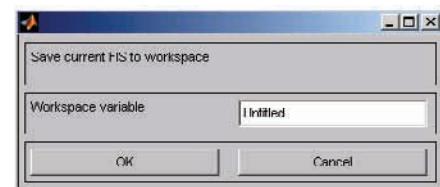
### 4. REALIZACIJA HIBRIDNOG SOFTVERSKOG REŠENJA „PROIZVOD“

Da bismo otvorili *FIS Editor* koji je prikazan na slici 5. kucamo sledeću komandu u MATLAB prompt: *fuzzy*.



Slika 5. Izgled interfejsa FIS Editor-a

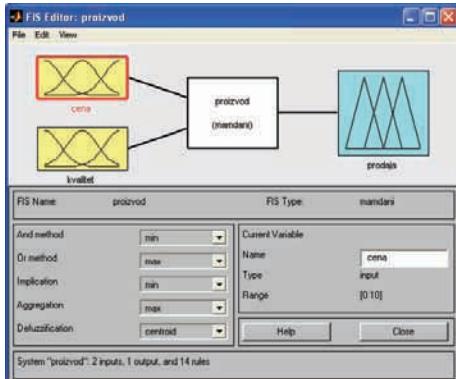
*FIS Editor* prikazuje kvadrate koji predstavljaju ulazne i izlazne promenljive. Ispod dijagrama se nalazi ime i vrsta sistema. Ako želimo da promenimo ime sistema idemo na *File > Export > To Workspace* i otvara se prozor kao na slici 6.



Slika 6. Izgled interfejsa za unos imena aktuelnog FIS-a u radni prostor

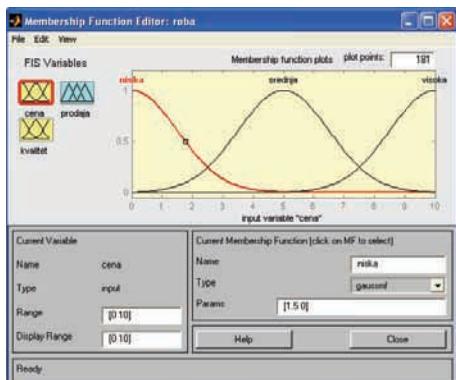
U donjem levom uglu se nalaze opcije za podešavanje and i or, implikacije, agregacije i defuzifikacije. U donjem desnom uglu se upisuje ime selektovane ulazne ili izlazne promenljive. Taj odeljak se zove *Current Variable* i tu takođe upisujemo i tip i opseg aktuelne promenljive. Na samom dnu prozora je statusna linija koja ispisuje najnovije operacije. Pošto u ovom hibridnom softvrskom rešenju „Proizvod“ postoji dva ulaza, dodat je još jedan. To je urađeno tako što se selektuje *Edit > Add variable >*

*Input.* Tako da za naše hibridno softversko rešenje „Proizvod“ FIS Editor izgleda kao što je prikazano na slici 7.



Slika 7. Izgled interfejsa FIS Editor-a za hibridno softversko rešenje „Proizvod“

Da bismo otvorili Membership Function Editor u FIS Editoru selektujemo *Edit > Membership Functions* ili dvaput kliknemo na ikonu ulazne ili izlazne promenljive. Membership Function Editor omogućava da prikažemo i izmenimo sve funkcije pripadnosti koje su pridružene svim promenljivama za ceo FIS. Na slici 8. je prikazan Membership Function Editor.



Slika 8. Izgled interfejsa Membership Function Editor-a za ulaznu promenljivu „cena“

U gornjem levom uglu se nalazi odeljak FIS Variable i predstavlja sve ulazne i izlazne promenljive u sistemu. Klikom na određenu promenljivu prikaze nam se dijagram funkcije pripadnosti koga onda možemo uređivati. Grafik prikazuje sve funkcije pripadnosti za izabranu promenljivu. Klikom na izabranu liniju, možemo promeniti njene osobine ako su: ime, tip i numerički parametri koji se nalaze u odeljku Current Membership Function.

Ako želimo da premestimo krivu ili da promeni svoj oblik, jednostavno je povlačimo.

U odeljku Current Variable je ispisano ime i vrsta trenutne promenljive, a tu su takođe i polje za podešavanja opsega trenutne promenljive i trenutnog dijagrama.

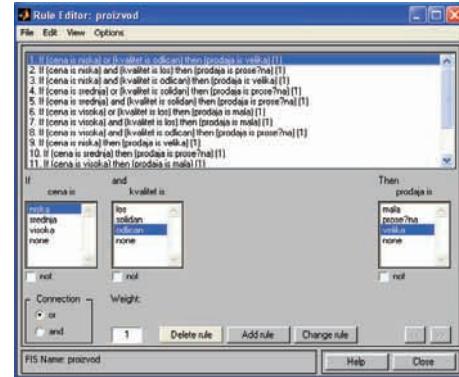
Statusna linija opisuje najnovije operacije. Brisanje podrazumevanih funkcija pripadnosti se vrši selektovanjem *Edit > Remove All MFs*.

Sada, kada bismo želeli da dodamo određene funkcije pripadnosti selektujemo *Edit > Add MFs* i tada se otvara Membership Functions kao što je prikazano na slici 9.



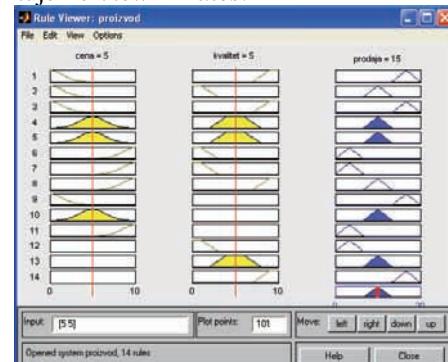
Slika 9. Izgled interfejsa za unos tipa i broja funkcija pripadnosti

Da bismo otvorili Rule Editor selektujemo *Edit > Rules* ili dvaput kliknemo na beli kvadrat između ulaza i izlaza u FIS Editoru, i otvara se prozor kao što je prikazano na slici 10.



Slika 10. Izgled interfejsa Rule Editor-a za hibridno softversko rešenje „Proizvod“

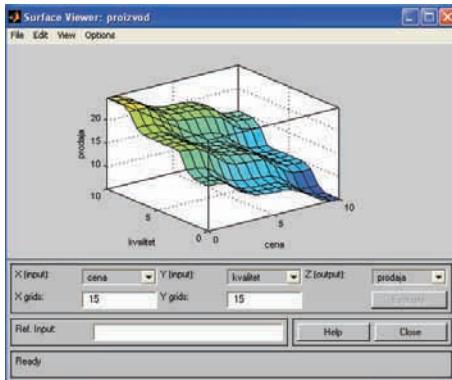
U praznom belom polju pravila se unose automatski korišćenjem GUI alatki. Ispod belog polja se nalaze ulazni i izlazni izbor menija, koji nam služi za formiranje pravila. Zatim, ispod se nalaze polja za negaciju ulaznih ili izlaznih izjava u pravilima. Odeljak Connection služi da opiše vezu ulaznih izjava u pravilima. Tasteri Delete, Add i Change rule služe da se obrišu, naprave ili uređuju pravila. Tu je i polje za unos težine pravila u intervalu od 0 do 1, ukoliko se ne odredi težina dodeljuje se vrednost 1. Na osnovu opisa ulaznih i izlaznih promenljivih definisanih u FIS Editor-u i Membership Function Editor-u, Rule Editor dozvoljava izgradnju automatskih izjava. Sada treba proveriti kako se sistem ponaša, za to nam služi Rule Viewer prikazan na slici 11. Otvaramo ga tako što selektujemo *View > Rules*.



Slika 11. Izgled interfejsa gde korisnik testira ponašanje FIS-a pomoću pravila

Ovde svaki red predstavlja jedno pravilo. Kolone predstavljaju dva ulaza i jedan izlaz, respektivno. Dve prve kolone prikazuju funkcije pripadnosti upućene od strane predhodnika. Treća kolona pokazuje funkciju

pripadnosti upućenu od strane posledice. Poslednji dijagram u trećoj koloni predstavlja ukupnu vaganu odluku za dati sistem. Na ovom dijagramu se defuzifikacija izlaza prikazuje kao podebljana vertikalna linija. Na vrhu kolona su promenljive i njihove aktuelne vrednosti. *Rule Viewer* nam omogućava da tumačimo ceo fuzzy proces zaključivanja odjednom za proizvoljne vrednosti ulaza. *Surface Viewer* nam služi ako želimo da vidimo celu izlaznu površinu sistema tj. ceo raspon skupa izlaza na osnovu celog raspona skupa ulaza. Da bismo otvorili ovaj prozor potrebno je da selektujemo *View > Surface* i otvara se prozor kao na slici 12.



Slika 12. Izgled interfejsa trodimenzionalnog grafičkog prikaza ulaza i izlaza

Ispod grafika vidimo da je *Surface Viewer* opremljena sa padajućim menijem *X (ulaz)*, *Y (ulaz)* i *Z (izlaz)* koji nam omogućavaju da izaberemo kombinaciju od ponuđenih ulaza i izlaza za prikaz određenog dijagrama. Ispod se nalaze dva polja za unos *X* i *Y* koordinatnih mreža, kako bi izabrali koliko x i y osa koordinatnih mreža želimo da uključimo, respektivno.

## 5. ZAKLJUČAK

U okviru ovog rada realizovano je hibridno softversko rešenje "Proizvod" pomoću grafičkog korisničkog interfejsa. Osnovna ideja ovog programskog rešenja je ocena prodaje nekog određenog proizvoda na osnovu cene i kvaliteta.

Budući da je za realizaciju inteligentnih agenata u ovom radu izabrana fuzzy logika, ovde su pored inteligentnih agenata, predstavljene i osnove fuzzy logike i proces zaključivanja.

Softver, odnosno program za ocenu prodaje je realizovan u MATLAB-u. Objasnjene su i komande koje se koriste u tom softveru.

Hibridno softversko rešenje "Proizvod" je provobitno bio realizovan sa samo tri uspostavljena pravila. U cilju poboljšanja performansi softvera uspostavljeno je još jedanaest pravila. Time je postignuto da ocena prodaje određenog proizvoda bude određenija, konkretnija i preciznija u smislu kada je "mala", "prosečna" ili "velika". Ovo softversko rešenje može poslužiti proizvođačima određenog proizvoda da poboljšaju poslovanje. Tačnije, omogućava im uvid u kotiranje njihovog proizvoda na tržištu uopšteno, i u odnosu na proizvode drugih proizvođača.

## LITERATURA

- [1] Arnulfo Alanis Garza, Juan Jose Serrano, Rafael Ors Carnot, Karim Ramirez, Jose Mario Garcia-Valdez, Hector Arias and Jose Soria, *Monitoring and Diagnostics with Intelligent Agents Using Fuzzy Logic*, Engineering Letters, International Association of Engineers (IAENG), Hong Kong, Vol.15, no. 1, 2007.
- [2] Ira S. Rudowsky, *Intelligent Agents*, Proceedings of the Americas Conference on Informacion System (AMCIS), New York, 2004.
- [3] Jeffrey M. Bradshaw, *Software Agents*, AAAI Press, Menlo Park, California, 1997, ISBN 0-262-52234-9, Poglavlje 1. An Introduction to Software Agent, strane 3-46.
- [4] Michael J. Wooldridge and Nicholas R. Jennings, *Intelligent agents: theory and practice*, The Knowledge Engineering Review, Vol. 10:2, United Kingdom, 1995, Poglavlje Intelligent agents: theory and practice, strane 115-152.
- [5] Nicholas R. Jennings and Michael J. Wooldridge, *Agent Technology: foundations, applications, and markets*, Springer-Verlag Berlin, New York a member of BertelsmannSpringer Science+Business Media GmbH, 1998, ISBN 3-540-63591-2, Poglavlje 1 Applications of Intelligent Agents,strane 3-27.
- [6] R. Benjamin Knapp, *Fuzzy Sets and Pattern Recognition*, 1998, Poglavlje 4.1. Fuzzy inference systems (Mamdani)
- [7] Stuart Russell and Peter Norvig, *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, 1st edition, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, United States, 1995, ISBN-10: 0131038052, ISBN-13: 978-0131038059, Poglavlje 2 Intelligent Agent, strane 31-52.
- [8] <http://www.mathworks.com>, pristup februar 2013.

## Kratka biografija



**Mira Đukić** je rođena u Zrenjaninu 1984. godine. U Zrenjaninu 2003. godine završava gimnaziju, te upisuje Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu, odsek za mehatroniku. Diplomski master rad je odbranila 2013. godine.

## JEDNO REŠENJE REALIZACIJE DIGITALNOG ELEKTROKARDIOGRAFA ONE SOLUTION OF REALISATION OF DIGITAL ELECTROCARDIOGRAPH

Milija Popović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

### Oblast – MEHATRONIKA

**Kratak sadržaj** – U radu je prikazana posebna vrsta aparata koji služe za detektovanje električne aktivnosti srca, koji se naziju elektrokardiografi (EKG). Prikazani su načini merenja ovih signala, kao i uređaji koji se koriste prilikom tih merenja. U ovom radu je opisan proces projektovanja i kompletne izrade jednog takvog uređaja. Osnovna komponenta digitalnog dela elektrokardiografa opisanog ovde je mikrokontroler LPC2148, kompanije NXP. Važno je napomenuti da je uređaj testiran i ponašanje EKG signala je praćeno na osciloskopu sve do završetka projekta.

**Abstract** – This paper presents particular type of device used to detect the electrical activity of the heart, called the electrocardiograph (ECG). Here are shown the ways to measure the signals, and devices that are used in these measurements.. This paper describes the design process and complete production of such devices. The basic component of digital part of electrocardiograph described here is a microcontroller LPC2148, NXP company. It is important to note that the device has been tested and the behavior of the ECG signal is monitored on the oscilloscope until the project is completed.

**Ključne reči:** Elektrokardiograf, EKG-signal, mikrokontroler, digitalizacija.

### 1. UVOD

Cilj ovog rada je izrada elektrokardiografa koji će biti baterijski napajan, sa vlastitom memorijom za snimanje signala, i čija će cena biti relativno niska. Jedan od zadataka je i nezavisnost uređaja čak i od računara ili osciloskopa. To je rešeno tako što je upotrebljen grafički LCD ekran, dimenzija 240 x 128 piksela, kao izlazna jedinica za prikaz signala, i mikrokontroler kompanije NXP, LPC2148, kao osnovna komponenta digitalnog dela uređaja.

Tok realizacije ovog projekta se može podeliti u tri velike celine. Prva je upoznavanje sa EKG signalom, njegovim nastanjem i merenjem. Druga celina je odabir rešenja i izrada analognog dela uređaja. Treća celina je povezivanje digitalnog sa analognim delom, kao i programiranje (*firmware*) mikrokontrolera.

#### 1.1. Elektrokardiografija i elektrokardiogram

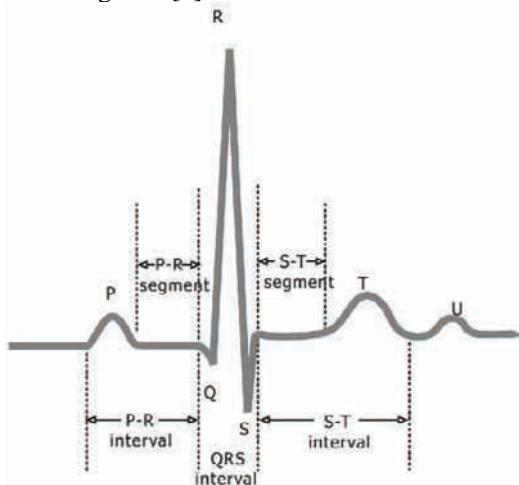
Metoda registracije bioelektričnih potencijala na papiru, nastalih u srcu, korišćenjem posebnog medicinskog uređaja naziva se elektrokardiografija.

#### NAPOMENA:

Ovaj rad je proistekao iz master rada čiji mentor je bio dr Miloš Živanov, red.prof.

To je dijagnostička metoda razvijena na osnovu merenja električnih potencijala srčanog mišića-miokarda, i predstavlja jednu od najefikasnijih metoda, koja pruža vrlo bitne pokazatеле u procesu dijagnostike rada srčanog mišića.

Elektrokardiogram je složenoperiodični signal, prikazan na slici 1, karakteriše akcione potencijale srčanog mišića i sadrži nekoliko karakterističnih delova koji se označavaju posebnim slovima i zovu se P, Q, R, S i T talasi. EKG je zapravo zapis vremenskog praćenja naponskih produkata srčanog mišića za vreme jednog srčanog ciklusa. Na slici 1. prikazan je osnovni oblik jednog normalnog elektrokardiograma [1].



Slika1. Normalan (nepatološki) oblik EKG signala

EKG zapis igra vrlo važnu ulogu u medicini. Njegov dijagnostički značaj je dat u sledećih nekoliko tačaka:

- Poremećaji funkcionalanja SA čvora
- Određivanje porekla promene normalnog ritma (promenljivi ritam, tahikardija, bradikardija, ekstrasistole i preskoci, srčani blokovi, fibrilacija komora, fibrilacija pretkomora)
- Hipertrofija (povećanje debljine zida) komora i pretkomora
- Uspono provođenje električnih impulsa kroz pretkomore i komore
- Ishemija i infarkt miokarda
- Perikarditis
- Sistemska oboljenja srca
- Određivanje dejstva lekova
- Poremećaj ravnoteže elektrolita, naročito kalijuma, itd.

## 2. ELEKTROKARDIOGRAF

Prvi elektrokardiograf je izumeo Einthoven 1903. godine. Tehnološki razvoj elektronike sa integriranim kolima koja rade na niskom naponu i troše malo energije, omogućava i baterijsko napajanje tako da zaštita pacijenta od strujnog udara nije više kritična, a stvorene su velike mogućnosti za digitalnu obradu signala. Današnje elektrokardiografe možemo podeliti u dve velike grupe prema kriterijumu mobilnosti, tj. na prenosive i one koji to nisu.

Elektrokardiograf se sve češće realizuje pomoću personalnih računara što olakšava:

- Obradu signala
- Njegovo memorisanje
- Višestruko umnožavanje i
- Poređenje sa rezultatima snimanja novijih datuma.

### 2.1. Smetnje koje utiču na elektrokardiograf

Zadatak analognog dela uređaja, je da izdvoji i pojača EKG signal. Potrebno je pojačati oko 1000 puta signal da bi mu se amplituda dovela do nivoa volta, da bi se on mogao dalje prosleđivati, tj. voditi u AD konvertor, pa dalje najčešće u mikrokontroler, i na kraju na računar, ili neki drugi uređaj.

Taj zadatak otežava prisutnost različitih smetnji. To su smetnje uzrokovane naponom napajanja i one su frekvencije 50 Hz, smetnje nastale zbog otpornosti mišićne mase, kontakta između kože i elektroda i moguće smetnje nastale uticajem ostale opreme u blizini.

### 2.1. Elektrode

Prilikom merenja EKG signala, na pacijenta se postavlja maksimalno 12 elektroda, u klasičnim pregledima. U ovom radu elektrode se postavljaju na tri mesta na telu pacijenta, a to su leva ruka, desna ruka, i desna noge (koja se vezuje na masu). To su osnovni odvodi prilikom praćenja EKG signala. Izgled elektroda koje se koriste dat je na slici 2. [2].



Slika 2. Izgled elektroda koje se obično koriste za povezivanje pacijenta sa uređajem

### 2.2. Pojačavači i filtri

Osnovna funkcija pojačavača koji se koriste u kolima ovog tipa, je da prihvate slab električni signal i da povećaju njegovu amplitudu, tako da dalja obrada, snimanje ili prikaz, bude moguć. Obično se ovakvi pojačavači projektuju u formi naponskih pojačavača, jer su u stanju da pojačaju naponski nivo signala. Pored toga, naponski pojačavači takođe služe da povećaju i nivo snage, tako da mogu biti i razmatrani i kao pojačavači snage u isto vreme. U nekim slučajevima, biopotencijalni pojačavači se koriste da izoluju noseći signal od izvora. U tim situacijama, pojačavači dozvoljavaju samo strujno pojačanje, ostavljajući naponske nivoe u osnovi nepromjenjene [3].

U radu su isključivo korišćeni aktivni filtri. Prvi filtarski stepen u analognom delu elektronskog kola je niskopropusni filter, koji služi za izdvajanje EKG signala, nakon čega se signal vodi u NOTCH filter da bi se uklonile smetnje nastale uticajem prisustva gradske mreže.

### 2.4. Napajanje

Elektrokardiografi se mogu napajati iz gradske mreže ili baterijski. Kod napajanje iz gradske mreže moraju se pacijent i osoblje koje rukuje aparatom, zaštiti od strujnog udara. U našem uređaju je korišćeno baterijsko napajanje. Kod ove vrste napajanja je eliminisana opasnost od strujnog udara, i dobilo se na mobilnosti aparata, što je jedan od osnovnih uslova koji je morao da bude ispunjen.

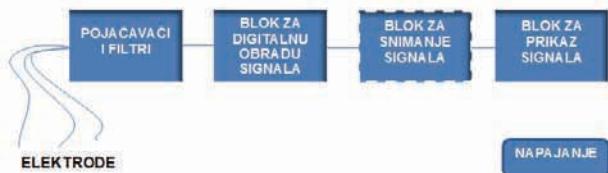
## 3. REALIZACIJA PROJEKTA

Ovaj projekat je realizovan u više faza. Celokupan tok realizacije projekta se može podeliti na tri celine:

- prvi deo projekta obuhvata izučavanje EKG signala, s tim što je akcenat stavljen najviše na njegovo merenje.
- drugi deo projekta je obuhvata celokupnu izradu analognog dela uređaja
- treći deo projekta obuhvata digitalizaciju dobijenog signala, pomoću mikrokontrolera ARM LPC2148, kao i spajanje analognog i digitalnog dela elektrokardiografa u celinu.

### 3.1. Merenje EKG signala

Prvo je izvršeno teorijsko upoznavanje sa EKG signalom, kao i načini na kojima se on meri i prikazuje. Takode je bilo potrebno i upoznati se sa nastanjem bioelektričnih signala u koje spada i EKG signal.



Slika 3. Opšta blok šema elektrokardiografa

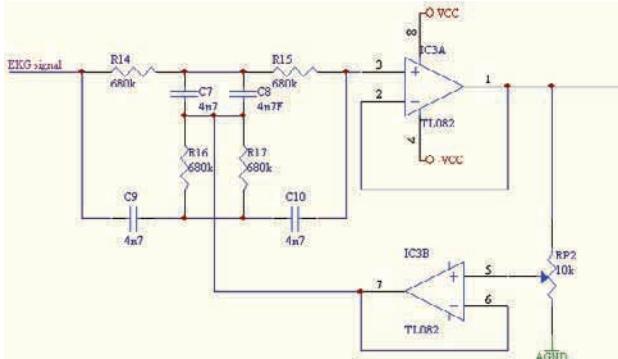
### 3.2. Analogni deo uređaja

U ovom poglavlju je opisana analogna celina EKG uređaja. Opisane su ugradene elektronske komponente, filtarske i pojačavačke celine analognog dela, kao i napajanje celokupnog uređaja. Takode se posvetila pažnja rezultatima testiranja, koji su takođe opisani.

Kao prvi pojačavački stepen se koristio instrumentacioni pojačavač, koji je sastavljen od tri operaciona pojačavača koja su smeštena u integrisano kolo TL084.

Niskopropusni filter služi da izdvoji EKG signal. Njegova granična frekvencija je podešena na Hz.

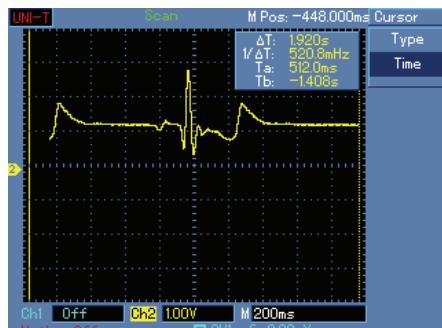
Druga vrsta filtra koja je ugrađena u ovaj uređaj je NOTCH filter. On je kombinacija niskopropusnog i visoko propusnog filtra. Njime se eleminiše frekvencija određene frekvencije, u ovom slučaju to je smetnja izazvana prisustvom gradske mreže-Hz. Električna šema NOTCH filtra je prikazana na slici 3.



Slika3. Električna šema NOTCH filtra

Treći pojačavačački stepen sa kolom za zaštitu se nalazi na samom izlazu uređaja i služi da pojača EKG signal na nivo od nekoliko volti, da bi se kasnije taj signal vodio na mikrokontroler i dalje obrađivao.

Kolo zaštite od previsokog napona na AD konvertoru mikrokontrolera je jedinični naponski pojačavač. To je vrlo dobro i jednostavno rešenje, jer ne dozvoljava da napon na ulazu u A/D konvertor bude veći od 3.3 V, i tako sprečava moguće kvarove. Signal na izlazu iz analognog dela uređaja je prikazan na slici 4.



Slika4. Krajnji signal prikazan na osciloskopu

Prilikom projektovanja napajanja za ovaj uređaj morali su se ispuniti određeni zahtevi. Osnovni uslov je da napajanje uređaja mora biti baterijsko, jer je aparat ovde opisan nezavisno od gradske mreže i jedna od osnovnih njegovih karakteristika je prenosivost. Drugi uslov je da se moraju zadovoljiti karakteristike napajanja integrisanih kola koja su ugrađena, a to je da napon napajanja TL084 i TL082 bude  $\pm 5$  V.

### 3.3. Digitalni deo uređaja

U ovom delu projekta je opisan digitalni deo uređaja, kao i njegovo povezivanje sa prethodno opisanim analognim delom uređaja. Predstavljena je arhitektura ARM mikrokontrolera i korišćenog LPC2148 mikrokontrolera. Opisana je digitalizacija dobijenog EKG signala, kao i rad i funkcija svakog od menija. Takođe opisana je izlazna jedinica uređaja, tj. ekran koji je korišćen, kao i tastatura pomoću koje se korisnik kreće kroz menije. Objašnjen je način upisa, tj. snimanju signala u internu memoriju mikrokontrolera, kao i njegovo brisanje iz iste.

Pre projektovanja i izrade PCB-a, analogni deo koji je bio na protobordu, je povezivan na Easy ARM razvojno okruženje kompanije Mikroelektronika. Ono podržava 64-pinske i 144-pinske mikrokontrolere. Prilikom izrade uređaja je korišćen 64-pinski mikrokontroler LPC2148.

Napajanje razvojnog okruženja moguće je preko USB-a, kao i eksterno. Kada se na izlaz vezuje neki modul sa većom potrošnjom, preporučljivo je eksterno napajanje, jer USB isporučuje ograničenu struju, u najboljem slučaju 500 mA, a najčešće 100 mA. Prebacivanje napajanja sa jednog na drugi mod vrši se džamperom (eng. jumper) na ploči, iznad glavnog prekidača.

Ekran koji se koristi u ovom uređaju je matrični grafički LCD modul koji je proizведен u CMOS tehnologiji, u oznaci ATM240128, kompanije ARROWTECH ELECTRONIC., CO.LTD. On prikazuje 240\*128 tačaka, što je i veličina LCD modula, koristeći 240\*128 bitmapiranih DDRAM-a. Za komunikaciju koristi 8-bitni mikroprocesor.

Za kretanje kroz glavni meni i podmenije, kao i za zadavanje komandi unutar podmenija, korišćena je tastatura napravljena od tastera.

Blok za digitalizaciju EKG signala realizovan je na istoj štampanoj ploči kao i analogni deo uređaja, s tim što su digitalne komponente na jednoj (levoj), a analogne komponente na drugoj strani pločice. Time se uštedelo na prostoru i ceni.



Slika5. Mikrokontroler ARM LPC2148

Centralnu komponentu ovog bloka predstavlja 32-bitni mikrokontroler (slika 5), tj. jedan od njegova dva interna 10-bitna A/D konvertora. ADC0 je sa šest kanala, a ADC1 je sa osam kanala. U ovom radu je korišćen A/D konvertor ADC0. Njegove karakteristike su: brzina kojom radi odnosno maksimalna frekvencija  $f_{max} = 4.5$  MHz, vreme deseto-bitne konverzije je veće od  $2.44\mu s$ , 400 000 odbiraka u 1s, Vdda napajanje je 2.5V-3.6V, Vssa je uzemljenje i  $Vref = 3.3V$ . Ako na pinove dovodimo napajanje koje je veće od  $Vref$  očitavanje A/D konverzije će biti netačno [4].

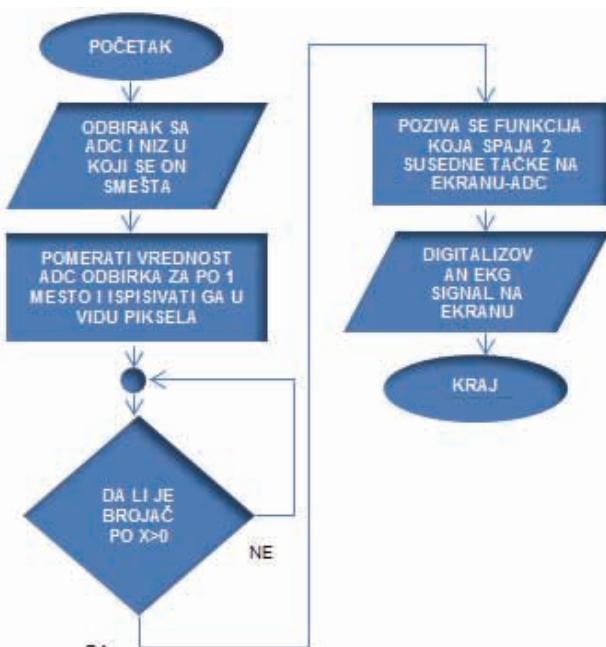
#### 3.3.1. Programski kod

Da bi mikrokontroler izvršavao postavljene zadatke, potrebno je napisati odgovarajući program (firmware). Source kod firmvera pisan je u C programskom jesiku. Firmver je napisan tako da se u interapt rutini tajmera analogni signal odabira na svakih 2 ms.

Glavni meni se sastoji od pet podmenija, kojima se pristupa kretanjem gore/dole i pritiskom na taster enter, pomoću tastature. Kada god se kasnije izlazi iz nekog od ovih podmenija, pritiskom na taster levo (izlaz), ekran će se osvežiti i pojaviće se glavni meni.

Pritiskom na taster enter kada nam je na ekranu označen podmeni *Izgled postavljenih elektroda*, poziva se funkcija koja uzima crno-belu sliku, koja je predstavljena u heksadecimalnom zapisu, i iscrtava je na ekranu.

Funkcija podmenija *Prikaz digitalizovanog EKG signala*, je najvažnija u programskom kodu, jer će se kasnije koristiti u istom ili nešto izmenjenom obliku u narednim podmenijima, osnovni algoritam ove funkcije je dat na slici 6. Njen zadatak je da uzima odbirke sa A/D konvertora, ispisuje ih u vidu piksela na ekranu, i poziva funkciju koja povezuje dva susedna piksela, i tako se dobija izgled EKG signala na ekranu. Kada se uđe u ovaj meni prvo se na ekranu pojavi tekst u vidu informacije kako zaustaviti/nastaviti signal, i način da se iz podmenija izlazi pritiskom na levi taster na tastaturi. Nakon toga taj ispis nestaje i zamjenjuje ga stalni zapis koji govori korisniku način podele osa, kao i broj otkucaja srca u minutu, koji se nalazi u gornjem levom uglu.



Slika6. Osnovni algoritam funkcije Prikaz

Podmenjem *Snimanje i prikaz EKG signala* je prikazano da je moguće čuvati snimljeni signal, radi kasnijeg ispitivanja ili proučavanja.

Odbirci sa A/D konvertora se smještaju u memoriju mikrokontrolera pomoću funkcije:

*write\_flash*(adresa destinacije od koje počinje upis, pokazivač na podatak koji se upisuje, dužina podatka koji se ubisuje u bajtovima);

Podmeni u potpunosti koristi funkciju 2. podmenija. Jedina razlika je u odabiru podataka koji će se ispisivati na ekranu. U ovom slučaju se podaci čitaju iz memorije mikrokontrolera počevši od adrese koja je definisana unapred, a ona se takođe poklapa sa adresom početka snimanja.

Ovaj podmeni je koristan jer je sa njim u potpunosti zaokružena autonomnost ovog elektrokardiografa, tj. nije potreban računar, ili neki drugi uređaj da bi se video snimljeni signal. Pauziran signal, kako on izgleda na ekranu uređaja je prikazan na slici 7.

Programski kod koji je napisan za podmeni *Brisanje memorije mikrokontrolera* nam omogućava da obrišemo memoriju mikrokontrolera, odnosno u slučaju vezanom za ovaj rad, upišemo nule.



Slika7. Izgled drugog i četvrtog podmenija

Kao i u trećem podmeniju i ovde se koristi funkcija *write\_flash*, samo što se sada definiše destinacija od koje brisanje počinje. U ovom radu je to ista destinacija kao i adresa destinacije za početak snimanja, odnosno 0x20000, jedanaesti sektor. U ovom radu je opisano brisanje dva sektora od po 32kB, to je učinjeno tako da se podatak od 256 bajtova, upisuje 256 puta u memoriju.

#### 4. ZAKLJUČAK

Kroz ovaj rad je kratak opis EKG signala, negovo nastajanje i primena, kao i kompletan opis izrade jednog rešenja digitalnog elektrokardiografa. EKG signali spadaju u veoma slabe signale, podložne velikim izobilješnjima usled interferencije sa okolnim elektromagnetskim poljima. Zbog veoma male amplitude ovih signala bilo je potrebno projektovati pojačavače sa veoma visokim pojačanjem, a paralelno sa tim bilo je potrebno posvetiti pažnju potiskivanju efekata interferencije.

Mogućnosti daljeg rada na realizovanom uređaju su velike. Moguće je razviti android aplikaciju, i pomoću Bluetooth komunikacije, na mobilnom telefonu, ili tablet uređaju prikazivati mereni signal. Jedna od ideja daljeg razvoja je i pravljenje aplikacije za slanje izmerenog signala putem interneta stručnom licu, radi daljeg proučavanja i dobijanja povratne informacije.

#### 5. LITERATURA

- [1] "Numerical Methods in Biomedical Engineering" SM Dunn, A Constantinides, PV Moghe, Elsevier, 2006
- [2] Nada Perišić-Janjić, Opšta hemija, drugo izdanje, IP Nauka, Beograd, 1993.
- [3] Michael R. Neuman, Clinical Engineering, section Biopotential amplifiers, CRC PressINC, Mar 1, 2003.
- [4] LPC214x User Manual, NXP B.V. 2012.

#### Kratka biografija:



**Milija Popović** rođen je u Užicu 1985. godine. Srednju Elektrotehničku školu „Radoje Marić“ u Užicu završio je 2004. godine. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Mehatronike – Mehatronika, robotika i automatizacija odbranio je 2013.godine.

## JEDNO REŠENJE KALIBRACIJE AKTIVNE STEREO VIZIJE ONE SOLUTION FOR THE CALIBRATION OF AN ACTIVE STEREO VISION

Voislav Zec, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

### Oblast – MEHATRONIKA

**Kratak sadržaj** – U ovom radu predstavljeno je jedno rešenje za kalibraciju kamere koje se koriste u aktivnoj stereo viziji (dve pokretne kamere). Pomeranje kamere se vrši pomoću dva nezavisno pogonjena motora. Na osnovu poznatih parametara kamera i njihovog položaja realizovan je sistem za kalibraciju koji korišćenjem „obučenih“ modela na izlazu daje parametre kalibracije na osnovu trenutnog položaja kamera. Rešenje koje je predloženo koristi potporne vektore za učenje parametara kalibracije na osnovu izmerenih uglova u kojima se trenutno nalaze kamere.

**Abstract** – This paper present one solution for the calibration of an active stereo vision. The vision system consists of two movable cameras. Camera's rotations are performed with two motors. The calibration is realized with six trained models. Each model generates one output that represents one calibration parameter. The input to each model is current position of cameras. The proposed solution uses support vectors machines (SVM) to learn the unknown dependence between calibration parameters and current positions of cameras.

**Ključne reči:** robot, stereo vizija, kalibracija

### 1. UVOD

U ovom radu prikazano je jedno rešenje za kalibraciju aktivne stereo vizije, odnosno vizuelnog sistema koji se sastoji od dve pokretne kamere. Njihovo pomeranje se vrši u jednoj ravni pomoću dva nezavisno pogonjena motora. Potreba za rešavanjem ovog zadatka je proistekla iz zahteva da se, kod humanoidnog robota koji će imati lice sa očima, minijaturne kamere za vizuelni sistem smeste u pokretne oči robota.

Klasične metode za kalibraciju stereo vizije sa nepokretnim kamerama zahtevaju dosta vremena. To bi značilo da se prilikom svakog pomeranja očiju robota, sačeka neko vreme dok se ne izvrši kalibracija.

Ovo je naravno nepoželjno (odnosno praktično neprihvativno rešenje).

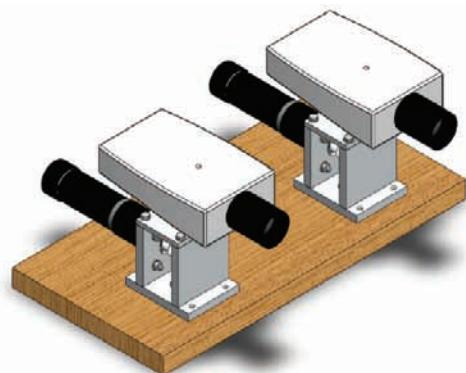
To je dovelo da ideje da se realizuje sistem za kalibraciju aktivne stereo vizije pomoću kojeg će robot biti u stanju da „nauči“ kalibracione parametre vizuelnog sistema, na osnovu trenutnog položaja svojih očiju (tj. kamera). Rešenje koje je predloženo koristi potporne vektore za učenje parametara za kalibraciju na osnovu izmerenih trenutnih položaja kamera.

### NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je dr Branislav Boravac, red. prof.

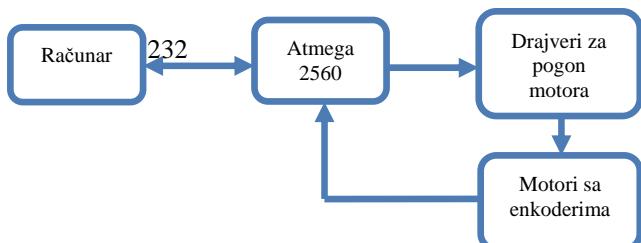
### 2. VIZUELNI SISTEM

Za realizaciju ovog zadatka korišćene su kamere firme Axis sa oznakom 211. Svaka kamera je putem para konusnih zupčanika povezana na vratilo koje je uležišteno u svom kućištu i aktuirana je sa po jednim motorom koji su takođe povezani na kućišta (slika 2.1). Oba kućišta su montirana na postolje kako bi nosači kamera bili fiksirani jedan u odnosu na drugi.



Slika 2.1 CAD model mehaničke konstrukcije

Da bi se realizovalo kretanje motora na željeni način bilo je potrebno realizovati prateću elektroniku koju možemo da podelimo na dve celine. Prvi deo predstavlja upravljačku elektroniku koja se sastoji od mikrokontrolera i integrisanih kola za prilagođavanje sa periferijom i kola za komunikaciju sa računaram. Druga celina je energetski deo koji čine drajveri za pogon motora. Blok shema elektronskog dela uređaja je prikazana na slici 2.2.



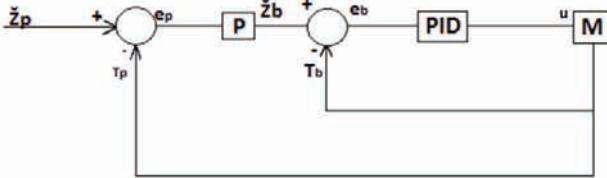
Slika 2.2 Blok shema elektronike uređaja

### 3. UPRAVLJAČKI SISTEM

Zadatak upravljačkog sistema je da dovede kamere u zadate položaje. Upravljanje se vrši određivanjem odgovarajuće vrednosti faktora ispune PWM signala kojim se pobuđuje H-most (engl. Pulse Width Modulation - PWM). Pored PWM signala potrebno je dati signal dozvole rada motora i odrediti smer obrtanja motora.

Na slici 3.1 je prikazana blok shema realizovanog regulatora. Kao što se vidi sa slike koriste se dve povratne sprene. Unutrašnja povratna sprega se koristi za regulaciju ugaone brzine kamere, a spoljašnja za regulaciju

dostignutosti željenog ugla [1]. Signali  $T_p$  i  $T_b$  predstavljaju trenutni ugao i trenutnu ugaonu brzinu kamere. Poredjenjem željenog ugla  $\dot{\theta}_p$  i ostvarenog ugla formira se signal greške  $e_p$ , a poredjenjem željene  $\dot{\theta}_b$  i ostvarene ugaone brzine formira se signal greške  $e_b$ .



Slika 3.1 Blok shema regulatora

#### 4. PROCES STEREO KALIBRACIJE

Stereo kalibracija je proces računanja geometrijske veze između dve kamere u prostoru. Ona zavisi od pronalaženja matrice rotacije  $R$  i vektrora translacije  $T$  između dve kamere. Za svaku 3D tačku  $P$  u koordinatama objekta, možemo da izvršimo kalibraciju posebno za svaku kameru tako što postavimo  $P$  u koordinatni sistem kamere  $P_l = R_l P + T_l$  i  $P_r = R_r P + T_r$  za levu i desnu kameru, respektivno. Dva pogleda na tačku  $P$  (od svake kamere) povezana su sa  $P_l = R^T (P_r - T)$ , gde su  $R$  i  $T$ , respektivno, matrica rotacije i vektor translacije između kamera. Iz ove tri jednačine se dobija:

$$R = R_r (R_l)^T \quad (1)$$

$$T = T_r - RT_l \quad (2)$$

Za određivanje matrice rotacije i vektora translacije postoji nekoliko metoda koje koriste kalibracijski kavez, kalibracijsku tablu i kalibracijski štap kao i metode koje ne koristi nikakav objekat. U ovom radu korišćena je kalibraciona metoda koja za kalibracioni objekat koristi šahovsku tablu.

#### 5. UČENJE PARAMETARA KALIBRACIJE

##### AKTIVNE STEREO VIZIJE PRIMENOM POTPORNIH VEKTORA

Za učenje parametara kalibracije aktivne stereo vizije jedno od mogućih rešenja je primena algoritama za obučavanje koji pronalaze nepoznatu zavisnost između ulaznih i izlaznih podataka. U ovom radu su za ulazne podatke odabrani uglovi u kojima se nalaze leva i desna kamera, a izlazni podaci su 6 kalibracionih parametara stereo vizije odnosno 3 translacije i 3 rotacije na osnovu kojih se može odrediti homogena matrica transformacije između dve kamere. U nastavku poglavila će biti prikazana procedura za prikupljanje skupa ulaznih i izlaznih podataka, a nakon toga će se opisati način na koji je određena nepoznata zavisnost između zadatih ulaznih i izlaznih podataka primenom potpornih vektora.

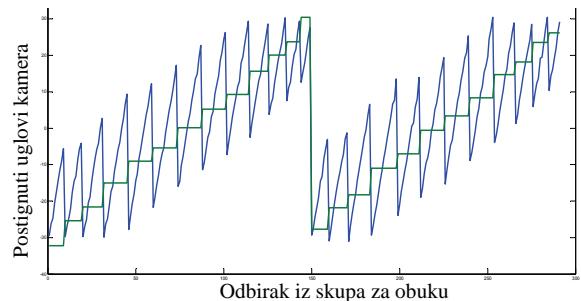
##### 5.1 Prikljupljanje podataka za obuku

Da bi se, primenom alata veštačke inteligencije koji se koriste za pronalaženje nepoznate veze između ulaznih i izlaznih podataka, dobila što bolja aproksimacija izlaznih podataka kako sa stanovišta tačnosti tako i sa stanovišta generalizacije problema, potrebno je prikupiti što je moguće više podataka za učenje. Proces prikupljanja podataka je sledeći:

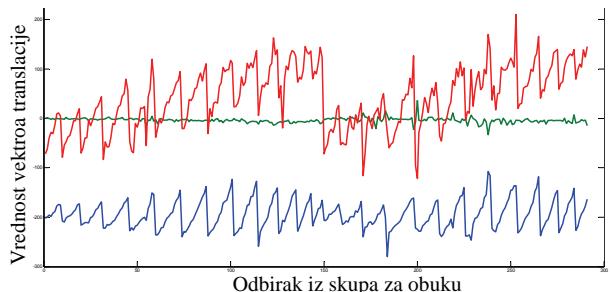
- Korisnik prvo inicijalizuje položaje kamera odnosno postavlja ih tako da im vrednosti uglova budu nula.

- Zatim se pokreće proces prikupljanja podataka tako što se desna i leva kamera postavljaju u krajnji položaj od  $-30^\circ$ .
- Nako toga se desna kamera zadržava na mestu dok se leva kamera pomera u koracima po  $3^\circ$ . Leva kamera se pomera dok ne dostigne krajnji položaj koji iznosi  $+20^\circ$  u odnosu na trenutni položaj desne kamere. Odavde se vidi da kamere nisu uvek paralelne i da ta paralelnost odstupa za  $20^\circ$  maksimalno.
- Po dostizanju krajnjeg položaja leve kamere, desna kamera se pomera za  $+2.5^\circ$ , a zatim leva kamera zauzima položaj za  $20^\circ$  manji u odnosu na položaj desne kamere. Ukoliko je krajnji položaj leve kamere manji od  $-30^\circ$  kamera se postavlja u ugao od  $-30^\circ$  jer je to krajnji položaj i zatim se ponovo pomera u koracima od  $3^\circ$ . Ukoliko korak leve kamere premašuje ugao od  $+30^\circ$  kamera zauzima položaj od  $+30^\circ$  jer je to drugi granični položaj. Ova procedura se ponavlja dokle leva i desna kamera ne dostignu krajnji položaj od  $+30^\circ$ .
- U svakom položaju kamera, vrši se prikupljanje 15 slika i računa se matrica transformacije između dve kamere.

Na ovaj način je ukupno prikupljeno 292 ulazna i izlazna podatka. Kao što je već rečeno ulazni podaci su postignuti uglovi kamera a izlazni su kalibracioni podaci. Skup za obuku u svakom položaju se sastoji od dva ulazna podatka i šest izlaznih podataka. Ulazni podaci su uglovi izmereni u kamerama i na slici 5.1 su prikazane sve izmerene vrednosti uglova iz skupa za obuku. Plavom bojom su predstavljeni uglovi izmereni u levoj kameri, a zelenom bojom su predstavljeni uglovi izmereni u desnoj kameri. Na slikama 5.2 i 5.3 su prikazane promene izlaznih podataka.

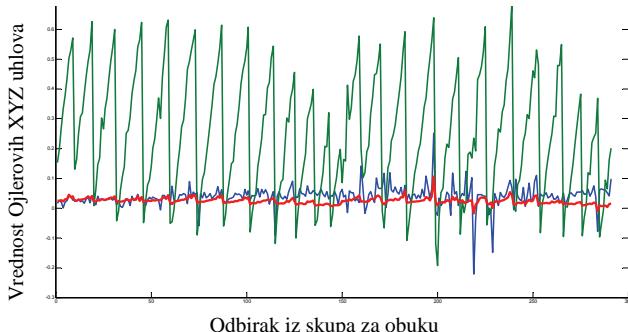


Slika 5.1 Promena uglova leve i desne kamere koji su deo skupa za obuku



Slika 5.2 Promena x, y i z komponente vektora translacije  
Vertikalna osa predstavlja vrednost komponente translacije a horizontalna broj odbiraka

Izlazni podaci predstavljaju 6 komponenata na osnovu kojih se jednoznačno mogu odrediti kalibracioni parametri.

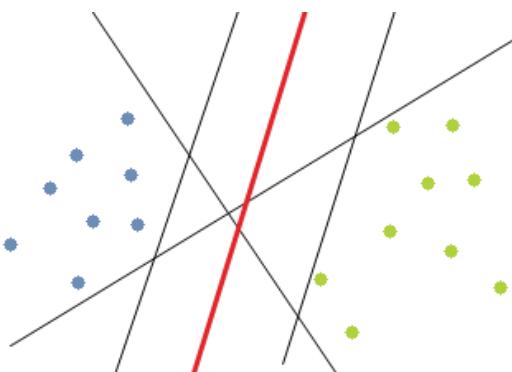


Slika 5.3 Promena Ojlerovih uglova određenih iz matrice rotacije

Izlazni podaci se sastoje od tri komponente vektora translacije i tri Ojlerova XYZ ugla. Na slici 5.2 je prikazana promena tri komponente vektora translacije dok je na slici 5.3 prikazana promena Ojlerovih uglova. Plavom bojom je predstavljena translacija duž x ose i rotacija oko x ose, zelenom bojom je prikazana translacija duž y i rotacija oko y-ose, a crvenom bojom su predstavljeni translacija duž z i rotacija oko z-ose. Tokom prikupljanja podataka se očekivalo da će z komponenta vektora translacije i Ojlerovi XYZ uglovi oko osa x i z biti konstantni ili da će se blago menjati. Međutim sa slike 5.3 vidimo da postoje velike oscilacije ovih vrednosti koje su prouzrokovanim šumom nastalim u najvećoj meri usled zazora između zupčanicima koničnog zupčastog para.

## 5.2 Učenje primenom potpornih vektora

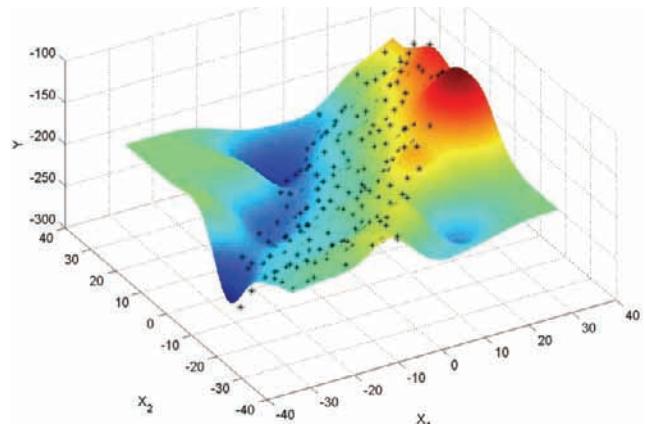
Potporni vektori (engl. *Support Vector Machines* SVM) [2] predstavljaju jedan od alata za rešavanje problema nelinearne klasifikacije i aproksimacije funkcija. SVM je prvo realizovan kao klasifikator čiji je cilj da se nađe separabilna hiperravna sa najvećom marginom. Pojam razdvajajuće hiperravnih sa najvećom marginom ilustrovan je na slici 5.4. Na slici su prikazane dve klase podataka označenih sivim i zelenim krugovima. Sve ucrteane razdvajajuće hiperravnini (pošto je primer jednodimenzionalan razdvajajuće hiperravni su prave) uspešno razdvajaju podatke. Međutim, hiperravan crvene boje je maksimalno udaljena od najbližih podataka iz obe klase. Zbog toga za ovu razdvajajuću hiperravan kažemo da poseduje najveću marginu.



Slika 5.4 Primeri hiperravnini koje razdvajaju dve klase podataka

U ovom radu je korišćen LS-SVMlab alat[3, 4 za Matlab u kom su implementirani SVM algoritmi obuke bazirani na LS-SVM (engl. Least Square Support Vector Machine). Ovaj alat sadrži algoritme za nelinearnu klasifikaciju i aproksimaciju funkcija za nenadgledano učenje kao i za predikciju vremenske sekvence podataka. Pošto je u ovom radu zadatak da se nađe nepoznata veza između ulaznih i izlaznih podataka potrebno je koristiti skup alata za nelinearnu aproksimaciju funkcije. Procedura za kreiranje modela LS-SVM-a za nelinearnu aproksimaciju funkcija je sledeća. Prvo se odabere funkcija jezgra za aproksimaciju. To mogu biti linearna, polinomska, RBF (engl. Radial Basis Function) ili MLP funkcija (engl. MultiLayer Perceptron). Zatim je potrebno odabrati gama ( $\gamma$ ) i sigma ( $\sigma$ ) parametre. Parametrom gama se određuje koliki je kompromis između minimizacije greške aproksimacije i generalizacije aproksimacije, dok sigma predstavlja dodatni parametar funkcije jezra.

Nakon odabira funkcije jezgra i parametara  $\gamma$  i  $\sigma$  moguće je pozvati funkciju za inicijalizaciju i obučavanje LS-SVM modela. Pošto treba da naučimo vezu između 2 ulazna i 6 izlaznih podataka kreirano je 6 LS-SVM modela pri čemu svaki model ima dva ulazna parametra. Za parametre  $\gamma$  i  $\sigma$  su odabранe vrednosti 100 i 0.2. Za validaciju obučavanja je iz skupa za obuku izdvojeno 10% nasumično odabranih podataka. Ovi podaci su iskorišćeni da se proveri kakve rezultate LS-SVM model daje za ulaze i izlaze koji nisu korišćeni u procesu kreiranja modela. Na slici 5.5 je prikazana aproksimaciona površ za izlaznu vrednost translacije duž x ose. Ose  $X_1$  i  $X_2$  predstavljaju vrednosti izmerenih uglova leve i desne kamere a Y osa predstavlja vrednost izlaza. Na slici su sa crnim krstićima predstavljeni podaci iz skupa za obuku na osnovu kojih je formirana aproksimaciona ravan.

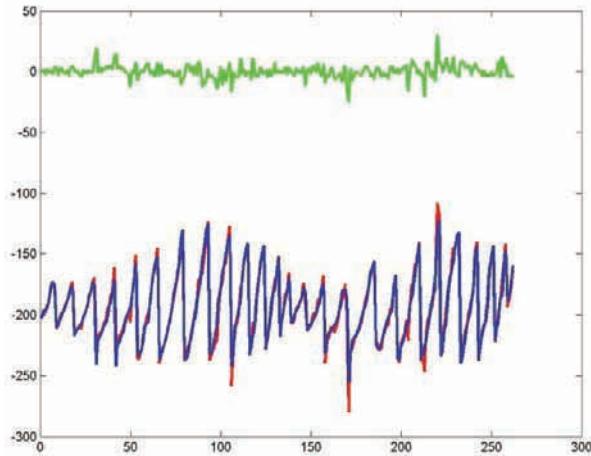


Slika 5.5 Aproksimaciona ravan za translaciju duž x ose;

Na slici 5.6 je prikazano poređenje između aproksimiranih i stvarnih (izmerenih) vrednosti izlaznih podataka za translacije duž x ose. Crvenom linijom je prikazana izmerena vrednost, plavom linijom je prikazana aproksimirana vrednost, a zelenom linijom je prikazana greška između izmerene i aproksimirane vrednosti na izlazu.

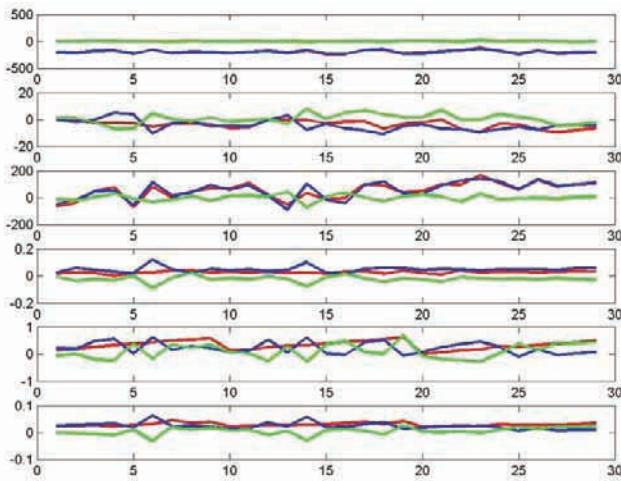
Na osnovu 10% nasumično odabranih podataka iz skupa za obuku provereno je koliko je dobra generalizacija obučenih modela LS-SVM-a. Na slici 5.7 su prikazani grafici za svih 6 izlaza. Dakle za ulazne podatke su

dovedeni uglovi zakrenutosti kamera koji su izdvojeni iz skupa za obuku i SVM-je obučen bez ovih podataka.



Slika 5.6 Poređenje aproksimiranih i izmerenih vrednosti za translaciju duž x ose

Crvenom bojom su prikazane izmerene vrednosti izlaza, plavom aproksimirane, a zelenom bojom je prikazana greška između izmerene i aproksimirane vrednosti. Sa slike se vidi da su najbolji rezultati postignuti za prvi i treći izlaz odnosno za translaciju duž x i z ose. Najvažnije je da su ova dva izlaza dobro aproksimirana jer se oni najviše menjaju sa promenom ugla u kamerama. Izlaz broj 5 (Ojlerov XYZ ugao za rotaciju oko y) nije dao očekivane rezultate. Pretpostavka je da bi se postigli kvalitetniji modeli ukoliko bi se koristio gušći skup za obuku i ukoliko bi se značajnije smanjio zazor između koničnih zupčanika. Promena vrednosti na ostalim izlazima u najvećoj meri potiče od šuma koji je prouzrokovao zazorom u zupčanicima kojima se se pogone kamere.



Slika 5.7 Validacija modela poređenjem aproksimiranih i merenih izlaznih podataka

## 6. ZAKLJUČAK

Na osnovu rezultata prikazanih u prethodnom poglavlju i podataka dobijenih za prvi i treći izlazni podatak može se zaključiti da je korišćenjem LS-SVM modela moguće pronaći zavisnost između uglova u kamerama i parametara kalibracije stereo vizije.

Međutim, rezultati nisu onakvi kakvi su bili očekivani na početku rada jer model LS-SVM-a za izlaz broj 5 (koji je bitan za određivanje matrice rotacije između dve kamere) nije dao dobre rezultate tokom validacije modela. Očekujemo da bi model bio kvalitetniji ukoliko bi se koristio gušći skup za obuku i ukoliko bi se značajnije smanjio zazor između koničnih zupčanika.

Takođe bi bilo bitno da se u budućem radu analiziraju drugi algoritmi za aproksimaciju funkcija sa više ulaznih parametara kao što su npr. višeslojne neuronske mreže. Pored toga bilo bi interesantno testirati realizovani sistem na uređaju koji poseduje po dva stepena slobode za svaku kameru. Na taj način bi se analizirala primena ovog rešenja na primeru koji je sličan ljudskom oku.

## 6. LITERATURA

- [1] Vukosavic, S. N., *Digital control of electrical drives*. Springer Science+ Business Media, LLC, 2007
- [2] Kecman, V. „*Learning and soft computing: support vector machines, neural networks, and fuzzy logic models*“. MIT press, 2001.
- [3] Pelckmans, K., Johan AKS, T. Van Gestel, J. De Brabanter, L. Lukas, B. Hamers, B. De Moor, J. Vandewalle, „*LS-SVMlab: a matlab/c toolbox for least squares support vector machines*.“ Tutorial. KULEuven-ESAT. Leuven, Belgium, 2002
- [4] De Brabanter K., Karsmakers P., Ojeda F., Alzate C., De Brabanter J., Pelekman K., De Moor B., Vandewalle J., Suykens J.A.K. „*LS-SVMlab Toolbox User's Guide version 1.8*“, Internal Report 10-146, ESAT-SISTA, K.U.Leuven (Leuven, Belgium), 2010

### Kratka biografija:



**Voislav Zec** rođen je u Novom Sadu 1988. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz Mehatronike – Robotike odbranio je 2013.god.

## SISTEM ZA DIJAGNOSTIKU STANJA MOTORA PUTEM GSM MREŽE

### DIAGNOSTIC SYSTEM FOR ENGINE STATE THROUGH GSM NETWORK

Živica Maćoš, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

#### Oblast – MEHATRONIKA

**Kratak sadržaj** – Predmet ovog master rada je razvoj i praktična realizacija sistema za dijagnostiku stanja servo motora putem GSM mreže. Dat je uvod u tematiku kojom se rad bavi i praktična realizacija. Navedeni su korišćeni hardverski elementi, način rada i korišćena literatura.

**Abstract** – This paper presents development and practical implementation of system for diagnosing the condition of servo engine state through GSM network. There is foreword about the subject matter and practical implementation. It is stated which hardware elements are used, how system works and there is a list of used literature.

**Ključne reči:** Automatizacija, GSM mreža, servo motori

#### 1. UVOD

U okviru ovog master rada postavljen je zadatak za izradu sistema za dijagnostiku servo motora putem GSM mreže, korišćenjem SMS poruka, praktična realizacija celog uređaja koja podrazumeva izradu hardvera i softvera, kao i izbor komponenata koje bi se primenile. Jedan od načina dijagnostike sistema, u ovom slučaju servo motora je praćenje njegove trenutne temperature sa ciljem obaveštavanja korisnika, ukoliko dodje do njegovog pregrevanja. Sistem obaveštava korisnika slanjem SMS poruke koja sadrži informaciju o kritičnoj temperaturi, a postoji i mogućnost da korisnik slanjem SMS poruke odgovarajućeg sadržaja dobije povratni SMS o trenutnoj temperaturi servo motora.

#### 2. RAZVOJ SISTEMA ZA DIJAGNOSTIKU STANJA MOTORA PUTEM GSM MREŽE

Predmet ovog master rada je razvoj i praktična realizacija sistema namenjenog za dijagnostiku stanja servo motora putem GSM mreže. Obzirom da se servo motori koriste za pozicioniranje elemenata u različitim sistemima, bitan faktor koji utiče na grešku pozicioniranja je temperatura motora. Ukoliko se motor optereti silom većom od propisane doći će do pregrevanja motora i njegovog uništenja. Neki manji servo motori nemaju unapred instaliranu zaštitu od pregrevanja, pa se može koristiti predloženi sistem za dijagnostiku.

Sistem treba da prati trenutnu temperaturu servo motora korišćenjem temperaturnog senzora i da je upoređuje sa kritičnom gornjom ili donjom temperaturom koju je odredio proizvođač servo motora.

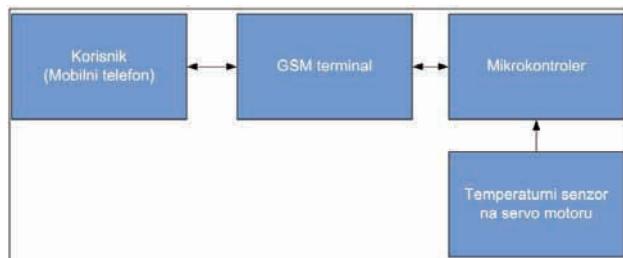
#### NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Gordana Ostojić, docent.

#### 2.1. Idejno rešenje

Prilikom osmišljavanja idejnog rešenja javila su se dva pravca razvoja sistema. Jedno rešenje bilo je realizacija sistema uz pomoć programabilno logičkog kontrolera (PLC) koji bi predstavljao upravljački modul, iako bi ovo rešenje bilo jednostavnije za realizaciju, jer se sastoji samo od pisanja softvera, ipak se od njega odustalo zbog cene PLC-a.

Druge rešenje koje je izabранo kao konačno je sistem koji bi kao upravljački modul imao mikrokontroler, ono zahteva proizvodnju elektronske pločice sa potrebnim periferijama mikrokontrolera, ovo je opravdano pre svega zbog niske cene realizacije, ali je neophodno pisanje složenijeg programskog koda. Na slici 1 prikazano je konačno idejno rešenje.

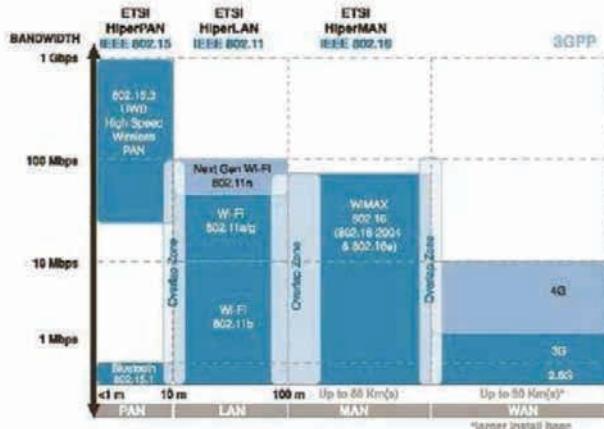


Slika 1. Idejno rešenje sistema

#### 3. TEHNOLOGIJE ZA BEŽIČNU RAZMENU PODATAKA

Pre početka opisivanja bežične tehnologije za prenos podataka, treba spomenuti da se tehnologije za prenos podataka prema tipu medija kojim se prenose podaci mogu podeliti na žičnu i bežičnu. Žična predstavlja lokalne sisteme u kojima su uređaji međusobno spojeni pomoću metalnih provodnika ili optičkog kabla. Ovaj način povezivanja karakteriše velika brzina prenosa podataka do 100 Mb/s za bakarne provodnike pa do 1000 mb/s za optičke kablove. Optičke kablove pored velike brzine prenosa karakteriše i otpornost na smetnje i sigurnost podataka pri prenosu. Međutim mane upotrebe optičkih kablova su njihova cena, količina utrošenog materijala za povezivanje uređaja, potrebne su velike izmene sistema u slučaju proširenja i ograničen domet. Bežični sistemi predstavljaju komunikacijske sisteme koji koriste bežične medije, kao što su tehnologija radio talasa za slanje i primanje podataka, minimizirajući potrebu za žičanom vezom. Na ovaj način moguće je prenositi podatke na kratkim udaljenostima od nekoliko metara, kao npr. televizijski daljinski upravljač, ili velikim udaljenostima od 1000 ili čak milion kilometara, što je u slučaju radio komunikacije. Bežične mreže često se koriste kao dopuna klasičnim žičanim mrežama. Prednosti ovog tipa povezivanja su: manja ulaganja u početnoj

implementaciji i kasnijem proširivanju jer zahteva dosta manju infrastrukturu, a održavanje je tehnički manje zahtevno. Na slici 2 prikazana je podela bežičnih mreža prema dometu uređaja i brzini prenosa podataka.

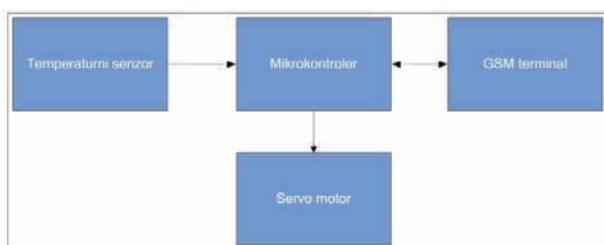


Slika 2. Podela bežičnih mreža prema dometu uređaja i brzini prenosa podataka [8]

GSM mreža koristi se kao jedan od načina bežičnog prenosa podataka. Sastoјi se od mobilne stanice (mobilnog telefona), podsistema baznih stanica (svaka bazna stanica sastoјi se od predajnika, prijemnika i upravljačke jedinice) i mrežnog podsistema (povezuje međusobno mobilne stanice i mobilnu i fiksnu telefoniju)

#### 4. PRAKTIČNA REALIZACIJA

Osnovu ovog sistema čini mikrokontroler dsPIC30f4013 firme Microchip koji predstavlja upravljački modul i GSM terminal MC35i firme Siemens koji služi za slanje i prihvatanje SMS poruka. Za merenje temperature koristi se temperaturni senzor koji može biti sa analognim ili digitalnim izlazom, a za signalizaciju trenutne temperature upotrebljen je mali servo motor koji ima pomeraj proporcionalan trenutnoj temperaturi. Blok šema sistema prikazana je na slici 1.



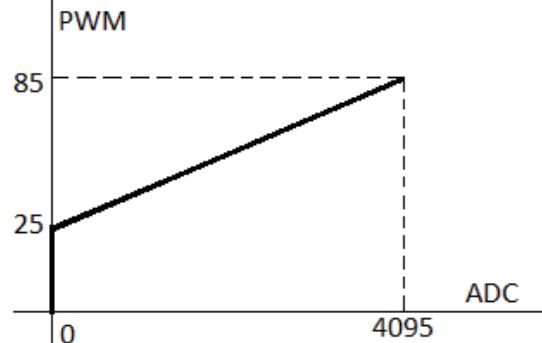
Slika 3. Blok šema predloženog sistema

Veza između mikrokontrolera i GSM terminala je serijska jer GSM terminal koristi RS232 standard, a ona se ostvaruje korišćenjem integrisanog kola max232. Max232 predstavlja predajnik i prijemnik invertorskog tipa i koristi se za konverziju naponskih nivoa od 0 do 5 V (TTL nivo) u  $\pm 12$  V i obrnuto.

Za napajanje celog sistema koristi se adapter koji mrežni naizmenični napon od 220 V pretvara u jednosmerni napon od 12 V, jer je ovaj napon potreban za napajanje GSM terminala.

Korišćenjem integrisanog kola 7805 koji predstavlja linearni stabilizator napona, napon od 12 V pretvara se u napon od 5 V potreban za napajanje mikrokontrolera.

Obzirom da se signal sa senzora vodi na AD konvertor mikrokontrolera koji je 12-bitni, a nakon AD konverzije, vrednost od 0 do 4095 smešta se u odgovarajući registar. Funkcija koja povezuje senzor temperature i otklon servo motora za signalizaciju prikazana je na slici 4.

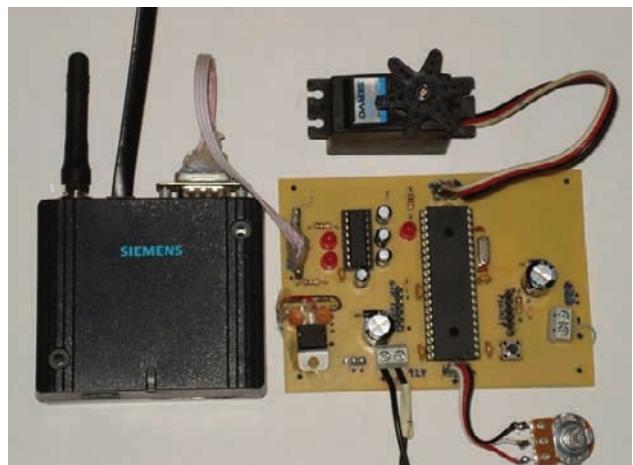


Slika 4. funkcija koja povezuje AD konvertor i servo motor

Pozicija servo motora podešava se dovođenjem PWM signala. U odgovarajući registar smeštaju se vrednosti od 25 do 85 i one definišu zakretanje servo motora. Za simulaciju rada sistema iskorišćen je umesto temperaturnog senzora, potenciometar vrednosti 10 K $\Omega$ . Za stvarnu primenu može se korisiti analogni senzor temperature LM35 u osnovnoj konfiguraciji bez otpornika. Trenutna temperatura se dobija korišćenjem sledeće jednačine:

$$\text{Temperatura} = ((\text{vrednost\_ADC}/4095)*500) \quad (1)$$

Praktična realizacija sistema prikazana je na slici 5.



Slika 5. Praktična realizacija sistema

#### 5. ORGANIZACIJA SOFTVERA

Softver mikrokontrolera podeljen je na četiri osnovna funkcionalna bloka, a to su: inicijalizacija mikrokontrolera, inicijalizacija GSM terminala, prekidne rutine i glavni program.

##### 5.1. Inicijalizacija mikrokontrolera

Na početku glavnog programa potrebno je izvršiti inicijalizaciju mikrokontrolera. Inicijalizacija predstavlja upisivanje unapred određenih vrednosti u registre mikrokontrolera kojima se podešavaju ulazno-izlazni

pinovi, parametri serijske veze, postojanje uslova za globalne prekide i omogućavanje rada glavnog programa. U ovom sistemu serijska veza ima sledeće parametre: brzina prenosa 9600 bps, format podataka ima 8 bita sa 1 stop bitom bez provere parnosti.

## 5.2. Inicijalizacija GSM terminala

Inicijalizacija GSM terminala vrši se putem serijske veze slanjem AT (attention command) komandi iz mikrokontrolera. Detaljan spisak AT komandi sa dodatnim objašnjenjima se nalazi u literaturi [5].

## 5.3 Glavni program

U okviru glavnog programa vrši se nadgledanje trenutne temperature. Softverski je rešen problem variranja temperature oko kritične vrednosti kako sistem ne bi neprestano slao SMS poruke, uvođenjem histerezisa.

Ukoliko se dostigne kritična temperatura sistem šalje SMS korisniku sa obaveštenjem da je temperatura servo motora iznad dozvoljene:

“Temperatura je viša od dozvoljene i iznosi: <vrednost ADC>“

Ukoliko korisnik pošalje SMS poruku koja ima sadržaj „STATUS“ na broj SIM kartice koja se nalazi u GSM terminalu. GSM terminal će odgovoriti SMS porukom koja sadrži vrednost trenutne temperature servo motora:

„Temperatura iznosi: <vrednost ADC>“

U okviru sistema uključene su zaštite koje se odnose na dostupnost informacija jedino korisniku čiji broj mobilnog telefona se nalazi u bazi sistema i zaštite koje se odnose na poruke od strane korisnika koje ne sadrže odgovarajući sadržaj prilikom upita o trenutnoj temperaturi servo motora.

## 6. ZAKLJUČAK

U ovom radu prikazano je jedno od mogućih rešenja realizacije sistema za dijagnostiku stanja servo motora putem GSM mreže. Sistem je uspešno realizovan korišćenjem GSM terminala mc35i, mikrokontrolera dsPIC30f4013, serijske komunikacije koja je ostvarena pomoću integrisanog kola max232. Mikrokontroler vrši nadgledanje temperature servo motora pomoću temperaturnog senzora i na osnovu dobijenih informacija upravlja GSM terminalom, koji šalje SMS odgovarajućeg sadržaja korisniku. Postoji mogućnost slanje SMS komande od strane korisnika kako bi se dobila povratna SMS poruka o stanju motora.

Sistem za dijagnostiku stanja motora putem GSM mreže može naći primenu u različitim aplikacijama. Jedna od mogućih primena je obaveštavanje korisnika o temperaturi servo motora ukoliko dođe do njegovog pregrevanja, tada bi korisnik preuzeo odgovarajuće mere. Druga moguća primena bi bila da se podaci o temperaturi šalju u bazu podataka i na taj način bi se dobila informacija o stanju većeg broja motora.

U skladu sa zahtevima zadatka, sistem je mogao biti realizovan i pomoću drugih mikrokontrolera koji podržavaju USART serijsku komunikaciju i imaju analogni ulaz, npr. Atmega8.

Sistem je testiran pomoću potenciometra koji je simulirao promenu temperature, tako da je ostvaren prolazak kroz sve tri temperaturne zone, slanjem SMS poruke sa drugog telefonskog broja, slanjem poruke koja ne sadrži potrebne naredbe, kao i slanjem poruke kada je GSM terminal isključen.

Zaključeno je da je brzina rada sistema zadovoljavajuća budući da se promena temperature odvija sporo. SMS se uspešno šalje pri temperaturama većim i manjim od dozvoljenje kao upozorenje, kao i na zahtev korisnika pri slanju SMS poruke odgovarajućeg sadržaja.

Nedostatak sistema je taj što se ne vrši provera stanja kredita na SIM kartici. Zbog toga se mora uzeti u obzir trenutno stanje koje korisnik ima na računu. Kao i inicijalno slanje SMS poruke prilikom uključivanja terminala kako bi se oslobođila prva memorija lokacija koja se koristi za rad sistema, ukoliko su na SIM karticu koja se nalazi u terminalu poslate poruke od strane drugih korisnika, ili servisne SMS poruke od strane operatera. Važan nedostatak sistema je i nemogućnost izvršavanja operacija zbog nestanka GSM mreže.

Dalji razvoj sistema mogao bi ići u pravcu otklanjanja iznetih nedostataka, zatim dodavanja sistema za automatsko hlađenje motora.

## 4. LITERATURA

- [1] V M. Popović: *Senzori i merenja*, VEŠ, Beograd.
- [2] Stenerson Jon: *Fundamentals of Programmable Logic Controllers, Sensors and Communications*, Prentice Hall
- [3] D.Shetty,R.A.Kolk: *Mechatronics System Design*, PWS
- [4] Laslo Nađ: Impulsna elektronika, Novi Sad, 2011.
- [5] SIEMENS - „MC35i AT Command set - Siemens Cellular Engines“, Edition 04/2003
- [6] Uputstva za korisnike (datasheet) korišćenih komponenti, [www.alldatasheet.com](http://www.alldatasheet.com)
- [7] Ljiljana Živanov, *Primena senzora i aktuatora – Skripta*, Univerzitet u Novom Sadu, FTN, 2008.
- [8] Nicholas Kemp, *Home automation application guide*, CreateSpace 2011

## Kratka biografija:



**Živica Maćoš** rođen je u Kikindi 1987. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Mehatronika – Mehatronika, robotika i automatizacija odbranio je 2013. god.



## REALIZACIJA ALATA ZA AUTOMATSKO TESTIRANJE PROGRAMA SA GRAFIČKOM KORISNIČKOM SPREGOM

## IMPLEMENTATION OF A TOOL FOR AUTOMATIC TEST PROGRAM WITH A GRAPHICAL USER INTERFACE

Goran Mocelj, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

### Oblast – MEHATRONIKA

**Kratak sadržaj** – Tema rada je realizacija alata koji je u mogućnosti da automatski proveri ispravnost proizvoljnog programskog sistema koji sadrži elemente grafičke korisničke sprege (GUI aplikacije). U prvom delu rada opisane su tehnologije i standardi koji su korišćeni u izradi alata (WPF, XML, .NET Framework), zatim je detaljno opisan način na koji se došlo do rešenja na dati zadatak.

**Abstract** - Subject of this paper is the realization of a tool that is able to automatically test the software systems with graphical user interface (GUI components). The first part of the paper describes the technologies and standards used in the development of this tool (WPF, XML, .NET Framework). The rest of the paper presents the details of a solution designed for a given task.

**Ključne reči:** Automatsko testiranje, WPF, .NET Framework

### 1. UVOD

Napretkom tehnologije rastu i očekivanja ljudi u tom pogledu. Sve se više teži ka svetu gde čovek ne mora da radi monotone poslove koje mašina može sa lakoćom i većom preciznošću da izvrši. U ovom master radu predstavljen je jedan takav alat, koji je razvijen da zameni čoveka u testiranju određenih funkcionalnosti programskih aplikacija sa grafičkom korisničkom spregom (GUI – Graphical User Interface) koje rade pod Windows operativnim sistemima (verzije XP, 7 i 8).

Poznato je da razvojni ciklus softvera traje koliko i njegov životni vek na tržištu. Bez obzira da li se radi o korektivnom održavanju ili unapredavanju programskog paketa, po svakoj značajnijoj izmeni neophodno je proveriti funkcionalnost celog programskog sistema. Zbog toga je neophodno izvesti seriju testova, čiji je cilj da verifikuju novu verziju, i potvrde da je spremna za primenu u praksi. Ovaj postupak se naziva regresiono testiranje, a ukupan broj regresionih testova je direktno srazmeran složenosti programskog sistema.

Veći deo ovih testova posvećen je proveri korisničkih funkcija – onih koje su dostupne krajnjim operaterima.

### NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji je mentor dr Stevan Stankovski, red.prof.

Posredstvom GUI sprege se korisnički zahtevi, predstavljeni klikom miša ili unosom sa tastature, prevode u niz akcija koje je izvršavaju i čije je izvršenje potrebno oceniti kao uspešno ili neuspešno.

Ove testove tradicionalno vrše ljudi iz posebnih timova, zaduženih za kvalitet razvijenog softvera. Kako se radi o repetitivnim i relativno monotonim aktivnostima, i pored najveće pažnje nekada se propusti ili pogrešno verifikuje neki od testova. Zbog toga se sve više radi na razvoju okruženja i alata za automatsko testiranje programske podrške.

Priprema i izvršenje serije regresionih testova je osnovni zadatak programskog alata RTST (Regression Testing Tool) čija je realizacija opisana u nastavku izlaganja. Iako je razvijen za verifikaciju složenih programskih sistema, njegova funkcionalnost je objašnjena na jednostavnom primeru aplikacije *Calculator* koja postoji na svakoj Windows radnoj stanici.

Da bi se testovi mogli pravilno izvršiti potrebno je konfigurisati testni sistem pre samog početka rada RTSTA. U slučaju da dođe do promene konfiguracije posle inicijalnog konfigurisanja, postoji mogućnost da se izmeni već postojeća konfiguracija testnog sistema u RTST-u. Kada se RTST pokrene automatski se učitaju biblioteke u kojima se nalaze testovi koji su prethodno napisani za testni sistem na kome se alat nalazi.

Kako je posle svakog testiranja potrebno analizirati rezultate testiranja, odnosno ustanoviti zbog čega se neki test nije izvršio pravilno, mogućnost čuvanja tih rezultata je neophodna. Takođe da bi se detaljnija analiza izvršila potrebno je da se tačno zna šta je taj određeni test testirao i kako testno okruženje mora da bude konfigurisano.

Pošto je RTST osmišljen da bude jednostavan za upotrebu, odnosno *user friendly*, napravljena je mogućnost filtriranja testova, kako bi se brže došlo do željenog testa koji treba da se pusti.

Kao sprega sa korisnikom korišćen je WPF (*Windows Presentation Foundation*) tehnologija.

### 2. PRIMENJENE TEHNOLOGIJE

#### 2.1. Programsko okruženje .Net Framework

.NET Framework programsko okruženje, predstavlja skup tehnologija i programskih jezika koji se razlikuje od prethodnih u načinu izrade programa, ali i u načinu njihovog izvršavanja na Windows operativnim sistemima. Svi .NET programi se izvršavaju u programskom okruženju CLR (*Common Language Runtime*) nezavisno od stvarne fizičke platforme ili operativnog sistema. Izvorni kod, pisan u jezicima višeg

nivoa poput C# ili C++, se prvo prevodi u međujezik nižeg nivoa (CIL - *Common Intermediate Language*) a zatim u mašinski kod koji se izvršava u CLR virtuelnom okruženju.

## 2.2. WPF grafički podsistem

WPF je grafički podsistem zadužen za prikaz grafičkog dela aplikacija pisanih za Windows operativne sisteme[2]. Nastao je kao deo .NET Framework-a verzije 3.0.

Novina koja je predstavljena u WPF-u je XAML (*Extensible Application Markup Language*), jezik koji predstavlja alternativni način za definisanje grafičkih komponenti i njihovog odnosa sa ostalim komponentama. Model programiranja na kome se temelji WPF veoma jasno razdvaja programiranje odnosno dizajniranje izgleda aplikacije, od logike programiranja koja se izvršava u pozadini. Time je moguće razdvojiti rad dizajnera i programera što u praksi uglavnom rezultuje kvalitetnijim rešenjima.

## 3. OPIS REALIZACIJE

Celokupan rad na projektovanju i izradi ovog diplomskog master rada urađen je u MS Visual Studio 2010 razvojnom okruženju. Tehnologija na kojoj je zasnovano rešenje je WPF koja se nalazi unutar korištene verzije .NET Framework-a 4.0.

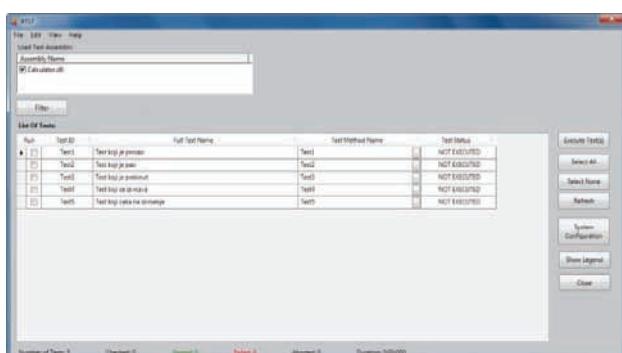
### 3.1. Alat za konfiguraciju

Pošto alat mora biti jednostavan za upotrebu i lak za rukovanje (*user friendly*) napravljen je da se pri prvom pokretanju alata otvori prozor kojim se podešava početna konfiguracija (*wizard*).

### 3.2. Izgled glavnog prozora

Sve što je neophodno je prikazano u glavnom prozoru alata. Kao što se može uočiti na slici 1 postoje sledeće funkcionalnosti u glavnom prozoru alata:

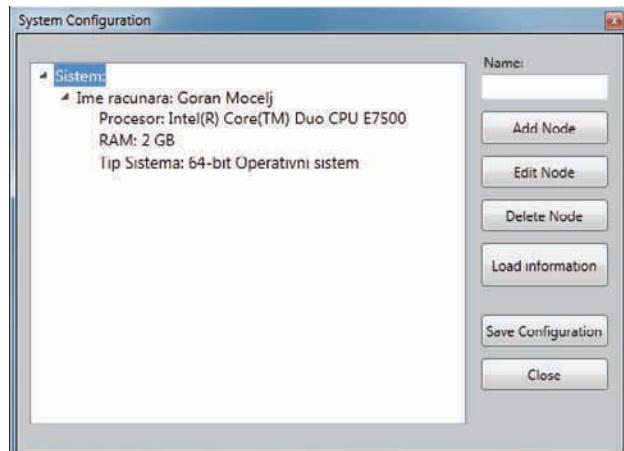
- Izvršavanje testova (*Execute test(s)*),
- Markiranje svih testova (*Select all*, *Select none*),
- Osvežiti glavni prozor alata (*Refresh*),
- Sistemska konfiguracija (*System configuration*),
- Legenda boja (*Show legend*),
- Zatvaranje alata (*Close*),
- Filter.



Slika 1 Glavni prozor alata

### 3.3. Konfiguracija sistema

Ukoliko je potrebno dodatno konfigurisati sistem, to se može učiniti klikom na dugme “*System Configuration*” kada će se otvoriti dodatni prozor kao što je prikazano na slici 2.



Slika 2 Konfiguracija sistema

Kao što može da se vidi postoji mogućnost da se ručno dodaju/uklone ili preprave već unete podgrupe, odnosno može da se menja konfiguracija, ako je to potrebno. Isto tako postoji mogućnost da se ponovo učita konfiguracija automatski pristiskom na dugme “*Load information*”, pri čemu alat sam preuzme podatke koji su ključni za rad alata.

Pri rešavanju ovog dela alata, korišćena je glavna prednost WPF-a, a to je data binding, koji je omogućio da se sve promene vide u prozoru, ali da se ni jedna od njih ne manifestuje na bazu (XML fajl) pre nego što se pritisne dugme “*Save Configuration*”. Tek u tom trenutku će promene koje su napravljene u prozoru biti sačuvane u XML fajl.

### 3.4. Filtriranje testova

Pošto je alat morao biti lak za korišćenje i prijateljski postavljen prema korisniku, filtriranje je urađeno tako da se pritiskom na dugme ispod njega pojave polja po kojima se mogu testovi filtrirati kao što se vidi na slici 3. Filter je napravljen tako da se istovremeno može filtrirati lista testova po više parametara. Takođe ukoliko se neka od kolona sakrije u tabeli, ni u filteru se to polje neće videti, jer se ne može filtrirati po nečemu što nije vidljivo u tabeli.

List Of Tests:			
Run	Test ID	Full Test Name	Test Status
1	Test1	Test koji je uspeo	PASSED
2	Test2	Test koji je pao	FAILED
3	Test3	Test koji je prekinut	ABORTED
4	Test4	Test koji se izvršava	RUNNING
5	Test5	Test koji ceka na izvršenje	PENDING

Slika 3 Izgled filtera

### 3.5. Opis testova

Pod pretpostavkom da će alat često biti korišćen od strane operatera koji nisu pisali testove koje će alat izvršavati, napravljena je mogućnost da se unese opis svakog testa. Od velikog je značaja da se zna šta se traži u testovima koji se izvršavaju, naročito za testove koji ne prođu. Opis svakog testa sadrži sledeće:

- Šta se traži od testa,
- Kakav sistem mora imati da bi se test mogao izvršiti,
- Koji su koraci koje će test izvršavati,
- Koji rezultat se očekuje posle izvršenja testa.

### 3.6. Analiza testova

Posle svakog testiranja potrebno je analizirati podatke, odnosno potrebno je analizirati zbog čega se neki test nije izvršio do kraja, šta je to onemogućilo pravilno izvršavanje testa. Za analizu je korišćen HTML, pre svega što HTML fajl bilo koji internet pretraživač može da otvari bez problema i brzo. Što je najvažnije u HTML-u je veoma pregledno moguće ispisati sve što je test radio korak po korak, kako bi se kasnije mogao detaljno izanalizirati rezultat testiranja.

### 3.7 Izvršavanje testova i testovi

Da bi se neka aplikacija mogla testirati pomoću ovog alata, potrebno je znati da se ovaj alat oslanja na to da su vidljivi svi prozori nad kojima je potrebno da se nešto uradi. Odnosno ne može se testirati nešto što je minimizirano, jer onda ne može mišem da se pritisne određeno dugme ili označi određen prozor u toj aplikaciji, itd.

#### 3.7.1 Testovi

Da bi ovaj alat radio potrebno je napraviti testove koje će on izvršavati. U ovom delu će biti objašnjeno kako se pravi neki test i koji kodovi su potrebi da bi radio. Kao primer je uzet *calculator*, kojeg ima svaki Windows.

Svaki od testova mora da sadrži metode koje su prikazane na slici 4, a to su:

- Metoda za inicijalizaciju,
- Testnu metodu,
- Metodu za čišćenje.

```
namespace CalcualtorPrikaz
{
    class Calculator
    {

        [TestInitialize]
        public void Init()
        {
        }

        [TestMethod]
        public void TestMethod1()
        {
        }

        [TestCleanup]
        public void CleanUp()
        {
        }
    }
}
```

Slika 4 Testne metode

U inicijalnoj metodi se spremi prostor za izvršavanje testa, u ovom primeru, potrebno je otvoriti *calculator*, kako bi ga alat mogao videti, jer je ranije napomenuto da alat može da radi samo sa prozorima (aplikacijama) koje su vidljive, odnosno nisu minimizirane.

Testna metoda, je metoda u koju se piše kod koji će izvršavati alat. U ovom primeru bi to bilo, da se recimo pritisnu sledeća dugmad na *calculator*-u: 5, -, 2, =. Takođe u ovoj metodi je potrebno i proveriti da li je rezultat koji je dobijen onaj koji se i očekuje. U ovom slučaju bi bio broj 3. Ako nije dobijeno ono što se očekuje, alat će prijaviti da je rezultat različit od očekivanog i prijaviće da test nije prošao.

Metoda za čišćenje je potrebna, kao što i sam naziv kaže, da bi se sve što je korišćeno zatvorilo i da bi se sistem vratio u početno stanje, kako bi se sledeći test mogao bez problema izvršiti.

Potrebno je skrenuti pažnju na to da alat upisuje u listu testova u glavnom prozoru alata podatke iz testova koji su opisani atributima metoda koje su korišćene kako bi se neki test izvršio kao što može da se vidi na slici 5.

```
[TestMethod]
[Developer ("Goran Mocelj")]
[TestID("Sabiranje")]
public void TestMethod1()
{
}
```

Slika 5 Atributi koji opisuju metodu

Alat je dizajniran tako da iščitava atribute od testne metode i da ih povezuje sa kolonama u tabeli u listi testova [3], čime se dobijaju opšti podaci o testovima.

#### 3.7.2 Izvršavanje testova

Kako bi se neki test mogao izvršiti potrebno je pre svega da bude označen, što se vidi u koloni "Run". Ukoliko je neki test označen kada se pritisne dugme "Execute test(s)", RTST će izvršiti taj test odnosno izvršavaće testove jedan za drugim ako ih je više označeno.

Pri pokretanju svakog testa otvara se novi prozor koji omogućava da se prekine testiranje u koliko je to potrebno. Ovo je napravljeno kako se ne bi moralо čekati da se izvrše svi testovi ako je računar neophodan u tom trenutku. Njegova pozicija je uvek na dnu ekrana i postavljen je kao da se nalazi na startnoj liniji od Windows-a. Takođe je u njemu prikazan naziv testa koji se u tom trenutku izvršava i koji će biti prekinut ako se na njega pritisne.

### 3.8 Prepoznavanje grafičkih objekata

Da bi se smestila putanja do određenih elemenata, potrebno je videti koja putanja je u pitanju, što je urađeno pomoću alata „*UISpy*“. „*UISpy*“ je u mogućnosti da prepozna sve elemente koji su u tom trenutku vidljivi na ekranu. Kada se vidi koja je putanja u pitanju, tada se svaka putanja do elementa ručno upisuje u XML dokument. XML dokument u kojem se nalaze putanje elemenata služi da alat bude u mogućnosti da tačno zna kada da očekuje određeni element na ekranu kako bi mogao sa njim nešto da uradi.

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<repository>
  <item name ="Calculator">
    <path>
      <rule>
        <name>Calculator</name>
      </rule>
    </path>
    <children>
      <item name ="Seven">
        <path>
          <rule>
            <type>pane</type>
          </rule>
          <rule>
            <type>button</type>
            <automationid>137</automationid>
          </rule>
        </path>
      </item>
    </children>
  </item>
</repository>

```

Slika 6 Prikaz elemenata u XML dokumentu

Kako ne bi došlo do zabune koji element se očekuje mora da postoji neki od sledećih atributa kako bi se elementi razlikovali:

- Tip elementa (dugme, tekst, itd.),
- Indikator (koji po redu je element),
- Ime elementa (mogu biti ista kod nekih elemenata),
- Automatizovanu identifikaciju (koja je jedinstvena).

Uvek se mora koristiti atribut tip elementa, kako bi se znalo na kakav element se cilja. Ako postoji više takvih elemenata u tom jednom prozoru potrebno ih je razlikovati što se obično čini pomoću imena elementa i indikatora. Kada postoji element kojem nije dodeljeno ime, tada se mora koristiti automatizovana identifikacija koja je različita za svaki element i jedinstvena. Prikaz takvog XML dokumenta prikazan je na slici 6.

#### 4 TESTIRANJE

Testiranje alata se vršilo na Windows 7 operativnom sistemu. Za testiranja je korišćen *calculator*, pošto je to aplikacija koja sigurno radi. Testiranje se stoji iz sledećih koraka:

- Otvoriti *calculator*,
- Pritisnuti određenu dugmad,
- Proveriti da li se rezultat koji je dobijen poklapa sa rezultatom koji se očekuje,
- Zatvaranje *calculator-a* (vraćanje sistema u početno stanje).

Posle testiranja alata, ustanovljeno je da se alat ponaša kako se i očekivalo.

Time se došlo do zaključka da je osnovna funkcionalnost alata ispunjena i da je alat u mogućnosti da izvrši što se od njega zahteva.

#### 5 ZAKLJUČAK

Zadatak je uspešno realizovan u MS Visual Studio 2010 okruženju. Alat je napravljen da bude lak za upotrebu, pri čemu se vodilo računa da dizajn bude jednostavan, a da ima veliku funkcionalnost. Takođe su dodate još neke funkcionalnosti koje su smatrane da bi bile potrebne da alat bude potpuniji, kao što su:

- prozor za pravljenje i učitavanje liste testova i
- prozor sa legendom boja.

U ovom radu je prikazano jedno od mogućih rešenja ovakvog alata. Ono što bi se moglo dopuniti u daljem razvoju jeste da filter bude opširniji i da bude izdvojen u posebnom prozoru kako bi glavni prozor alata sadržao samo osnovne elemente koji su potrebni da bi se testovi pravilno izvršavali.

Jedna od funkcionalnosti koja bi se u budućnosti mogla dodati je raspored kada da se izvrši neki test ili lista testova, pri čemu bi se morala ostvariti mogućnost da se u određenom trenutku kada trebaju testovi da se izvršavaju, alat sam pokrene i počne da izvršava testove.

#### LITERATURA

- [1] Matthew Mac Donald, "Pro WPF in C# 2008 Windows Presentation Foundation with .NET 3.5"
- [2] Adam Nathan, "Windows Presentation Foundation Unleashed"
- [3] Visual Studio 2008 MSDN Library

#### Kratka biografija:



**Goran Mocelj** rođen je 25.07.1988. u Somboru. Srednju elektrotehničku školu "Mihajlo Pupin" je završio 2007. godine u Novom Sadu. Iste godine upisao je Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu, studijski program Mehatronika. Bsc diplomu je stekao 2011. godine na usmerenju Robotika i automatizacija, te godine upisuje i master studije na istom usmerenju.



## RAZVOJ UREĐAJA ZA DOZIRANJE BALIRANE BIOMASE UPRAVLJANOG PRIMENOM SCADA SISTEMA

## DEVELOPMENT OF DEVICES FOR FEEDING BALED BIOMASS CONTROLLED USING SCADA SYSTEMS

Danijel Gligorević, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

### Oblast – MEHATRONIKA

**Kratak sadržaj** – U radu je opisan razvoj uređaja za doziranje balirane biomase grejnog kotla. Realizovan je projekat mehaničke konstrukcije i mehanizama potrebnog spremnika, transportera i dozatora grejnog kotla koji koristi baliranu biomasu kao pogonsko gorivo na principu sagorevanja cigarete. Takođe realizovan je projekat potrebnog sistema automatskog upravljanja projektovanog uređaja za rukovanje materijalom (baliranom biomasom). Upravljanje projektovanim sistemom vrši se pomoću Programabilno Logičkog Kontrolera (PLC), proizvodača Festo. Upotreboom SCADA sistema ostvaruje se vizuelno nadgledanje procesa. Testiranja su izvršena u laboratoriji na Fakultetu tehničkih nauka, u Novom Sadu.

**Abstract** – This paper describes the development of a feeding unit baled biomass heating boiler. Realized a project of mechanical structures and mechanisms needed tanks, conveyors and metering heating boiler which uses baled biomass as fuel combustion on the principle of cigarettes. Also this paper describes the development of a automatic control system for material handling equipment (baled biomass). Control system is realized using Programmable logic controller (PLC), a manufacturer Festo. Using SCADA systems is achieved visually monitor the process. Tests were performed in the laboratory at the Faculty of Technical Sciences in Novi Sad.

**Ključne reči:** dozator, PLC, SCADA sistem, VBA

### 1. UVOD

U cilju održivog energetskog razvoja postoji sve veća potreba za upotrebom alternativnih izvora energije. Alternativni izvori energije su u većini slučajeva i obnovljivi, kao što je: biomasa, vetrar, sunce, hidro energija, geotermalni izvori tople vode i dr. Biomasa je jedan od najznačajnijih obnovljivih izvora energije u svetu, a i kod nas i iznosi 63% od ukupnog potencijala obnovljive energije u Srbiji. Šumska biomasa se javlja u dva oblika, a to su trupci koji nastaju sečenjem šuma i presovana šumska biomasa koja nastaje od otpada u drvoj industriji u vidu briketa ili peleta. Pored šumske javlja se i ratarska biomasa koja nastaje baliranjem ili peletiranjem ostataka od žitarica, sojine slame, uljane repice, kukuruzovine, suncokretovih semenki i drugog poljoprivrednog otpada.

### NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji je mentor dr Gordana Ostojić, docent.

Ratarska biomasa je veoma raspoloživa i trenutno predstavlja vrlo jeftin izvor energije jer nema širu praktičnu primenu.

Grejni kotlovi na biomasu mogu se koristiti za grejanje većinom u seoskim sredinama u poljoprivredi (plastenici, staklenici, staje, živinarske farme i dr).

Najbolji princip sagorevanja balirane biomase je način sagorevanja cigarete, koji omogućuje kontrolisano sagorevanje slame uz minimalnu emisiju štetnih materija sagorevanja. Osnovni cilj ovog master rada je integracija svih do sada stečenih znanja iz oblasti mehatronike u funkcionalnu celinu, sticanje iskustva kroz ceo proces konstruisanja i potrebnih proračuna mehaničke konstrukcije i mehanizama, kao i razvoj potrebnog automatskog upravljanja za rukovanje materijalom uz nadzor čitavog procesa primenom SCADA sistema.

U 2. poglavlju izvršena je analiza i nedostaci postojećih rešenja kotlova koji koriste biomasu kao pogonsko gorivo u obliku peleta i balirane biomase. Razvoj mehaničke konstrukcije potrebnog spremnika, transportera i dozatora je opisan u 3. poglavlju. U 4. poglavlju je opisan softverski paket za crtanje Solid Edge. Potrebni senzori i aktuatori su opisani u 5. poglavlju. Upravljanje i nadgledanje projektovanog sistema primenom SCADA sistema su detaljno opisani u 6. poglavlju.

### 2. ANALIZA POSTOJEĆIH REŠENJA

#### 2.1. GREJNI KOTLOVI KOJI KORISTE PELET KAO POGONSKO GORIVO

Pelet je ekološki čisto gorivo koje nastaje presovanjem piljevine bez dodavanja hemijskih sredstava. Grejanje pećima na pelet je veoma komforno jer one mogu samostalno da održavaju plamen i po nekoliko dana.

Mana kotlova na pelet se ogleda u njihovoј ceni koja je direktno proporcionalana potreboj snazi kotla, U Tabeli 1. dat je prikaz kaloričnih **odnosa** energenata, njihova cena i kalorična moć. Kao reper za poređenje kaloričnih odnosa odabran je pelet.

**Tabela 1:** Kalorični odnosi energenata i njihovih cena

	Pelet	Ugalj	Drvo	Lož-ulje	Zemni gas	Balirana biomasa
Količina	1 t	0.9 t	2,2 m <sup>3</sup>	0,5 t	1000 m <sup>3</sup>	2,5 t
Cena	160 €/t	130 €/t	40 €/m <sup>3</sup>	1400 €/t	0,35 €/m <sup>3</sup>	15 €/t
Kalorična moć	4,5 $\frac{kWh}{kg}$	4,92 $\frac{kWh}{kg}$	0,002 $\frac{kWh}{cm^3}$	9 $\frac{kWh}{l}$	4,5 $\frac{kWh}{m^3}$	2,6 $\frac{kWh}{kg}$

Na osnovu podataka iz Tabele 1, koji su sačinjeni istraživanjem cena energenata na tržištu i kasnjim proračunom njihovog utroška lako se uočava da je najjeftiniji emergent balirana biomasa, i zato se u

poslednjih nekoliko godina ovom energetu pridaje veliki značaj i sve više se razvijaju kotlovi na ovo gorivo.

## 2.2.GREJNI KOTLOVI KOJI KORISTE BALIRANU BIOMASU KAO POGONSKO GORIVO

Poљoprivredna biomasa se mnogo razlikuje od šumske biomase sa stanovišta karakteristika sagorevanja. Za uspešno sagorevanje biomase u obliku bala neophodno je njihovo kontinualno i automatsko doziranje.

U domaćem časopisu "Poљoprivredna Tehnika, Septembar 2011.", objavljen je jedan naučni rad domaćih autora pod nazivom "**RAZVOJ UREĐAJA ZA DOZIRANJE MALIH BALA ZA KORIŠĆENJE U SISTEMIMA CIGARETNOG SAGOREVANJA POЉOPRIVREDNE BIOMASE**", autora: Dragoljuba Dakića, Branislava Repića i dr, sa Instituta za nuklearne nauke "Vinča"<sup>[1]</sup>.

## 2.3.UOČENI NEDOSTACI POSTOJEĆIH REŠENJA

Mana kotlova na pelet je visoka cena prilikom ugradnje, a njihova cena drastično raste sa povećanjem potrebnе snage kotla.

Proučavanjem gore pomenutog naučnog rada iz ove oblasti i na osnovu kratkog opisa načina funkcionisanja njegovog dozatora u praksi, može se uočiti niz nedostataka, a dva najbitnija su:

1. Potrebna je kotlarnica dužine 12 m i visine 5 m.
2. Mali spremnik visine 4 m, u koji je moguće skladištiti samo šest bala.

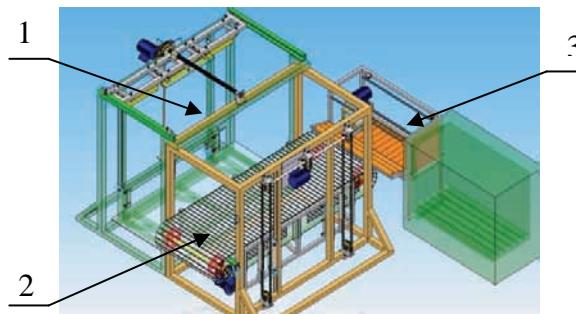
U ovom radu je projektovan sistem koji ima spremnik za minimalno 16 bala, a na početku ciklusa mogu da se postave 24 bale. Projektovani sistem zahteva manju površinu i visinu prostora, tj. kotlarnice, zatim ima veću autonomnost u radu jer se upravljanje vrši PLC-om, a takođe se vrši i nadzor procesa primenom SCADA sistema.

## 3.OPIŠ PROJEKTOVANOG SISTEMA

Projektovani sistem se sastoji od tri celine koje su međusobno povezane, a to su:

- ❖ mehanička konstrukcija, mehanizmi i aktuatori;
- ❖ sistem automatskog upravljanja;
- ❖ sistem za nadgledanje procesa rada.

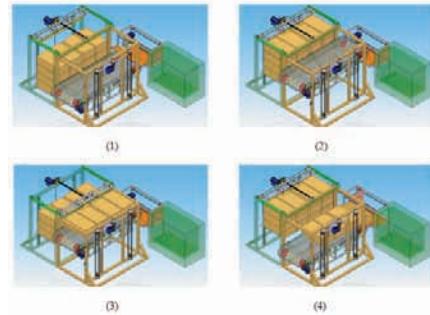
Mehanička konstrukcija se sastoji od tri osnovna sistema za rukovanje materijalom, a to su spremnik (1), transporter (2) i dozator bala u kotao (3), *slika 3.1*.



*Slika 3.1: Izgled projektovanog sistema*

Redosled operacija je sledeći: pokretni deo konstrukcije spremnika odnosno lift se kreće translatorno po vertikalnoj osi. Po vertikalnoj osi se kreće i nosač modularne trake transportera. Gurač prebacuje zadnji red

bala na modularnu traku. Modularna traka prebacuje balu po balu na dozator bala kotla zavisno od položaja vrata odnosno potiskivača bala koji se otvara u vremenskim razmacima koji su određeni signalima sa senzora temperaturu. Na *slici 3.2* je prikazan redosled opisanih operacija, da bi se stvorila jasnija slika načina funkcionisanja datog sistema.



*Slika 3.2: Redosled prikaz operacija*

## 4. SOFTVERSKI PAKET SOLID EDGE V18

**Solid Edge** je CAD (eng. *Computer Aided Design*) softverski paket, proizvođača *Siemens*, koji omogućuje korisnicima jednostavan razvoj proizvoda od osnovnih elemenata do sklopova. Upotreboom ovog CAD paketa je nacrtan projektovani sistem za transport i doziranje bala.

## 5.SENZORI I AKTUATORI

Merni uređaji pomoću kojih se u sistemu automatskog upravljanja dobijaju informacije nazivaju se senzori i merni pretvarači. Za ovaj sistem su potrebne dve vrste senzora, a to su senzor vanjske temperature vazduha i granični prekidač.

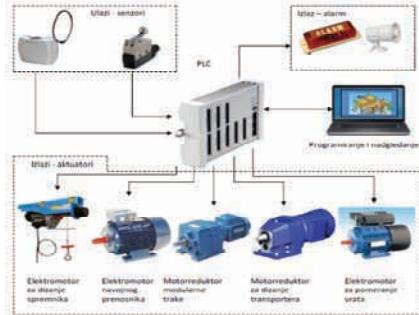
Za projektovani sistem je potrebno pet aktuatora koji ostvaruju translatorno kretanje. Za potrebe translatornog pomeranja projektuovani su odgovarajući mehanizmi za pretvaranje obrtnog kretanja vratila elektromotora u translatorno. Za svako translatorno pomeranje upotrebljen je drugi način pretvaranja obrtnog u translatorno kretanje. Za pomeranje platforme spremnika upotrebljen je kotur i sajla; za pomeranje gurača upotrebljeno je navojno vreteno i navrtka; za dizanje transporteru su upotrebljeni lančanici i lanci; za otvaranje i zatvaranje vrata upotrebljen je zupčanik i zupčasta letva, a pomeranje bala na transporteru vrši se sa dva obrtna kretanja, od kojih je jedno upotrebljeno kao translatorno.

## 6.UPRAVLJANJE I NADGLEDANJE SISTEMA

Upravljački deo predstavlja mozak za upravljanje projektovanim sistemom za rukovanje materijalom. Izgled upravljačkog dela projektovanog sistema je prikazan na *slici 6.1*. Automatsko upravljanje projektovanim sistemom vrši se upotreboom PLC-a.

Komunikacija između PLC-a i senzora (termometri, granični prekidači) se ostvaruje ožičavanjem pomoću odgovarajućih žičanih provodnika. Izvršni organi, u ovom sistemu pet elektromotora i alarmni uredaj takođe se na PLC povezuju kabliranjem. Uspostavljanje veze između PLC-a i sistema za nadgledanje toka procesa je moguće ostavriti upotreboom EasyIP drajvera, koji omogućava komunikaciju putem TCP/IP protokola sa FESTO kontrolerima. Za komunikaciju je potrebno definisati fiksnu IP adresu za pomenuti drajver, koja

predstavlja IP adresu PLC-a sa kojim se komunicira putem UTP kabla



Slika 6.1: Upravljački deo sistema za doziranje bala

### 6.1.1. PROGRAMABILNO LOGIČKI KONTROLER

Na osnovu broja ulaza i izlaza potreban je PLC sa četrnaest ulaza i trinaest izlaza. Zbog mogućnosti proširenja potrebnog broja ulaza i izlaza odnosno da se na zahtev korisnika upravljanje proširi na ceo energetski sistem, gde bi kontroler upravljao i radom cirkulacionih pumpi, akumulatora tople vode, izabran je PLC kontroler proizvođača „FESTO“ tipa FC660. Izabrani kontroler je prikazan na *slici 6.2* i sadrži:

- 4x8 digitalnih ulaza
- 2x8 digitalnih izlaza
- 3 analogna ulaza
- 1 analogni izlaz



Slika 6.2: PLC FC660 kompanije FESTO

Za realizaciju potrebnog upravljanja PLC-om nakon određivanja potrebnih uslova redosleda operacija potrebno je izvršiti programiranje kontrolera koji će obavljati zamišljenu funkciju.

Program za upravljanje je realizovan u softverskom paketu FST 4.10. Naziv projekta pomoću kojeg se vrši upravljanje projektovanim sistemom je „KOTAO“. Projekat se sastoji od alokacione liste, glavnog programa i dva podprograma.

PLC je povezan sa računaram preko TCP/IP komunikacije. IP adresa PLC-a je 10.1.52.119.

**U alokacionoj listi** se definisu ulazne i izlazne promenljive. Nazivi ulaznih promenljivih (senzora) koji su upotrebljeni u programu nalaze se u *Tabeli 2*.

Tabela 2: Ulazne promenljive

Operand	Naziv promenljive	Funkcija
I0.0	P1_START	START prekidač
I0.1	P2_TSTOP	TOTAL_STOP prekidač
I0.2	S1_TMP	Niža temperatura
I0.3	S2_TMP	Viša temperatura
I0.4	GP1_VRZAT	Vrata zatvorena
I0.5	GP2_VROTV	Vrata otvorena
I0.6	GP3_DPSPR	Donji granični položaj spremnika
I0.7	GP4_GPSPR	Gornji granični položaj spremnika
I1.0	P3_PR_GUR	Prekidač za start gurača
I1.1	GP5_ZPGUR	Zadnji granični položaj gurača
I1.2	GP6_PPGUR	Prednji granični položaj gurača
I1.3	GP7_DPKON	Donji položaj konvejera (transportera)
I1.4	GP8_GPKON	Gornji položaj konvejera (transportera)
I1.5	S2_PBKON	Prisutnost bale na dozatoru

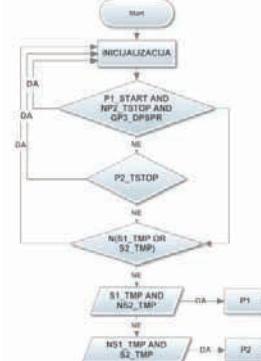
Izlazne promenljive koje su upotrebljene u programu su prikazane u *Tabeli 3*:

Tabela 3: Izlazne promenljive

Operand	Naziv promenljive	Funkcija
O0.0	R1_EMV	Elektromotor vrata napred
O0.1	R2_EMV	Elektromotor vrata nazad
O0.2	R1_EMS	Elektromotor spremnika dole
O0.3	R2_EMS	Elektromotor spremnika gore
O0.4	R1_EMG	Elektromotor gurača nazad
O0.5	R2_EMG	Elektromotor gurača napred
O0.6	R1_EMK	Elektromotor dizanja transporter-a dole
O1.0	R2_EMK	Elektromotor dizanja transporter-a gore
O1.1	R_EMK	Elektromotor modularne trake transporter-a
O1.2	Q5	Vrata nazad velikom brzinom
O1.3	Q3VB	Vrata napred većom brzinom
O1.4	Q3MB	Vrata napred manjom brzinom

U glavnom programu vrši se inicijalizacija izlaza odnosno njihovo resetovanje. Sve izlazne promenljive se postavljaju u početni položaj. Na osnovu odziva senzora spoljašnje temperature vrši se pokretanje jednog od potprograma. Ako senzori ne daju odzive, program se vraća na prvi korak i ciklično se izvršava kroz sve korake dok ne desi promena stanja jednog od senzora. Algoritam koji opisuje glavni program je prikazan na *slici 6.3*.

Potprogrami na osnovu odziva ulaznih taktičnih senzora dobijaju informacije o položajima pokretnih delova projektovanog sistema. Na osnovu izlaza ovih senzora i zadatih uslova za izvršavanje naredne operacije aktiviraju se izlazi PLC-a, tj. reljni prekidači elektromotora. Potprogrami su skoro identičnog karaktera s tim da se razlikuju samo u jednom koraku u kojem se definiše brzina elektromotora prilikom zatvaranja vrata.



Slika 6.3: Algoritam glavnog programa

### 6.2. NADGLEDANJE PROJEKTOVANOG SISTEMA

Sistem za nadzor, upravljanje i prikupljanje podataka SCADA (eng. „Supervisory Control and Data Acquisition“) je sistem koji služi za automatizaciju industrijskih procesa. Osnovna funkcija SCADA sistema je ciklična akvizicija digitalizovanih vrednosti različitih fizičkih veličina koje određuju stanje proizvoljnog tehnološkog procesa. SCADA sistemi se mogu primeniti u svakom industrijskom i neindustrijskom sistemu koji se može automatizovati.

#### 6.2.1. KORISNIČKO OKRUŽENJE ZA NADGLEDANJE PROJEKTOVANOG SISTEMA.

Nadgledanje projektovanog sistema realizuje se pomoću softverskog paketa VipWin, proizvođača ZenOn. Ovaj široko primenljivi softver svoju primenu nalazi u svim automatizovanim proizvodnim procesima. U VipWin-u je

moguće preko drajvera (podržani su drajveri koje koriste Festo kontroleri) uspostaviti komunikaciju između projektovanog sistema i računara gde će se podaci i njihove promene prikazivati u softverskoj aplikaciji koja je napravljena u VipWin-u. U realizaciji ovog rada koriste se dva drajvera, a to su **FefDrv32 drajver** (*Festo Easy IP FST*) – za FESTO PLC i **MATHDR32 drajver** (*Mathematics driver*) – za matematičke izraze.

Nakon definisanja drajvera u VipWin-u potrebno je definisati: šablove, slike, funkcije, skripte i promenljive. Promenljive koje se definišu u VipWin-u odgovaraju promenljivim iz alokacione liste PLC-a (*Tabela 2* i *Tabela 3*). Nadgledanje projektovanog sistema je podeljeno u četiri celine:

**Početni prozor** – ulaz u aplikaciju za nadgledanje.

**Glavni prozor** – može se nazvati i „glavni meni“, *slika 6.4.* U ovom prozoru se vrši odabir nadgledanja spremnika ili kovejera-transportera, takođe i uvid u potrošnju bala tokom 24 h, i potrošnju bala za mesec dana. Podaci o potrošnji bala se smeštaju u bazu podataka, iz koje se mogu štampati izveštaji.

**Stanje spremnika** – prikazuju se promene vezane za dizanje odnosno spuštanje lifta spremnika. **Stanje konvejera** - prikazuju se promene vezane za rad transportera koji transportuje bale do dozatora.



Slika 6.4: Izgled glavnog prozora

#### 6.2.1.2. VBA aplikacija za određivanje preostalog broja bala u spremniku

**Visual Basic** za aplikacije (VBA), je implementacija Microsoft-ovog Visual Basic-a, programskog jezika sa integriranim razvojnim okruženjem (IDE - *Integrated Development Environment*) koji je ugrađen u većinu Microsoft Office aplikacija. VBA je implementiran u aplikacije, kao što su SolidWorks, VipWin, AutoCAD, Exel i Word. Integracijom VBA sa VipWin-om projekat dobija veću fleksibilnost.

**Online promenljive** se koriste za komunikaciju VipWin-a i VBA. Pomoću njih se svaka promena u VipWin-u može pratiti u VBA (zapisivanje promena u bazu i sl.). Nazivi online promenljivih moraju da budu jednaki nazivima promenljivih u VipWin-u, tj. bilo koja promenljiva iz VipWin-a može biti i online promenljiva. Promenljive čije promene se prate su:

“**S1\_TMP**”- senzor za nižu temperaturu;

“**S2\_TMP**”- senzor za višu temperaturu;

“**BROJAC\_1**”- brojac bala u spremniku;

VBA aplikacija je preko “online” promenljivih povezana sa VipWin-om i prati promenu stanja brojača bala u spremniku i učestanost ubacivanja bala. U zavisnosti koji senzor daje odziv aplikacija računa preostalo vreme do narednog punjenja spremnika. Aplikacija je povezana i sa bazom podataka u koju se upisuju broj potrošenih bala u toku 24 časa. Pregledom baze podataka, korisniku je

omogućen uvid u potrošnju bala za svaki dan u mesecu. Naknadno iz baze podataka je moguće odštampati mesečni izveštaj o potrošnji bala. Podaci se upisuju u bazu koja nosi naziv “**spremnik1.mdb**”, u tabelu “**podaci**”. Na osnovu ovih podataka kreira se mesečni izveštaj. Za kreiranje izveštaja se koristi softverski paket Crystal Reports 9. Pokretanje aplikacije za prikazivanje izveštaja se vrši pritiskom na dugme „**POTROŠNJA ZA MESEC DANA**“ u glavnom prozoru aplikacije za nadgledanje projektovanog sistema.

#### 6.3. LABORATORIJSKA TESTIRANJA

U ovom radu detaljno su razvijeni sistem automatskog upravljanja i sistem za nadgledanje i vizualizaciju procesa rada. Izvršeno je njihovo testiranje u laboratoriji za Mehatroniku Fakulteta Tehničkih Nauka u Novom Sadu. Kao ulazne promenljive odnosno umesto senzora upotrebljeni su tasteri, a kao izlazne promenljive umesto startera motora upotrebljene su sijalice. Programski kod je detaljno ispitana i izvršava projektovani redosled zadatih operacija. U laboratoriji je testiran i program za nadgledanje celokupnog procesa.

#### 7. ZAKLJUČAK I PRAVCI DALJEG ISTRAŽIVANJA

U ovom radu je detaljno opisan postupak projektovanja jednog složenog sistema za rukovanje materijalom. Prolaskom kroz sve etape razvoja proizvoda, gde je potrebno objediniti znanje iz oblasti mašinstva, mehanike, otpornosti materijala, elektronike, sistema automatskog upravljanja, programiranja i primene PLC kontrolera, sistema za nadgledanje i vizualizaciju procesa rada se ogleda značaj jedne multidisciplinarnе nauke kao što je mehatronika. Jedan od zanimljivih pravaca daljeg istraživanja bio bi razvijanje aplikacije koja bi omogućila nadgledanje procesa upotrebom novije generacije mobilnih telefona ili da projektovani sistem obaveštava korisnika o preostalom broju bala u spremniku putem SMS poruke, a uslučaju nepravilnog rada da vrši poziv na broj telefona korisnika.

#### 8. LITERATURA:

- [1] Dragoljub Dakić, Branislav Repić, Aleksandar Erić, Dejan Đurović, Milijana Paprika, RAZVOJ UREĐAJA ZA DOZIRANJE MALIH BALA ZA KORIŠĆENJE U SISTEMIMA CIGARETNOG SAGOREVANJA POLJOPRIVREDNE BIOMASE, Univerzitet u Beogradu, Institut za nuklearne nauke "Vinča", Laboratorija za termotehniku i energetiku, Beograd, Savremena poljoprivredna tehnika 37(2):119-224, Septembar 2011.
- [2] Inž.Jovan D. Mandić, OTPORNOST MATERIJALA, Naučna knjiga, Beograd, 1966.
- [3] Vojislav Miltenović, MAŠINSKI ELEMENTI, oblici, proračun, primena, Univerzitet u Nišu, Mašinski fakultet Niš, 2004.
- [7] Dr Zoltan Jegeš, Milan Adžić, Robert Marton, UPRAVLJANJE PRIMENOM PLC UREĐAJA, Viša tehnička škola Subotica, Subotica, 2005.

#### Kratka biografija:

**Danijel Gligorević** rođen je u Doboju 1986. god. Zavišio je srednju elektrotehničku školu u Modrići. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Mehatronike – Mehatronika, robotika i automatizacija odbranio je 2013.god.



## EKSPROPRIJACIJA AUTOPUTA E-75 NA ADMINISTRATIVNOM PODRUČJU GRADA NOVOG SADA

### EXPROPRIATION OF THE HIGHWAY E-75 IN THE ADMINISTRATIVE AREA OF NOVI SAD

Saša Petrović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

#### Oblast – GEODEZIJA

**Kratak sadržaj** – U radu je razmatrana problematika fenomena eksproprijacije, sa konkretnim primerom eksproprijacije za potrebe izgradnje autoputa E-75 na administrativnom području grada Novog Sada.

**Abstract** – This paper examines the phenomenon of expropriation, with the specific example of expropriation for the construction of the highway E-75 in the administrative area of Novi Sad.

**Ključne reči:** eksproprijacija, autoput

#### 1. UVOD

U radu je razmatran postupak eksproprijacije u Republici Srbiji, istorijat i teorijske osnove, sa konkretnim primerom »Eksproprijacija auto-puta E-75 na administrativnom području grada Novog Sada«, sa akcentom na geodetske radove u tom projektu, iskustvima drugih država u eksproprijaciji, kao i diskusijom na ovu tematiku i ponudom mogućih rešenja problema koji nastaju pri realizaciji projekta.

#### 2. OPŠTI DEO

Pravo svojine, jedno od osnovnih prava čoveka, koje je zaštićeno međunarodnim pravom i nacionalnim zakonodavstvom, ali koje je ograničeno i na njega se može uticati, ukoliko društvena zajednica smatra da je to potreba, tj. ukoliko to zahteva javni-opšti interes. Eksproprijacija je najčešće primenjivana mera, kojom država zadire u privatnu svojinu, pa se može govoriti o sukobu javnog i privatnog. U svakoj državi javlja se potreba izgradnje raznih vrsta objekata, pri čemu je javni interes značajniji od privatnog.

#### 3. ISTORIJAT RAZVOJA INSTITUCIJE EKSPROPRIJACIJE U BIVŠOJ SFRJ

Postupci eksproprijacije na našim prostorima pojavljuju se sredinom XIX veka i do danas su prošli dug put razvoja, razne zakonske oblike i promene, na koje su uticale političke i druge prilike u državi i regionu.

#### 4. OSNOVNI POJMOVI O URBANISTIČKOM PLANIRANJU

Urbanističko planiranje su radovi kojima se definije prostorno uređenje naselja, poljoprivrednog zemljišta i infrastrukture, radi očuvanja postojećih vrednosti, izgradnje novih objekata, te kvalitetnijih životnih uslova uopšte.

#### NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je prof. dr Milan Trifković, dipl. inž. geod.

#### 5. TEORIJSKE OSNOVE EKSPROPRIJACIJE

Prema Ustavu Republike Srbije, koji je donet 8. novembra 2006. godine, "pravo svojine može biti oduzeto ili ograničeno samo u javnom interesu utvrđenom na osnovu zakona, uz naknadu koja ne može biti niža od tržišne. Zakonom se može ograničiti način korišćenja imovine. Oduzimanje ili ograničenje imovine radi naplate poreza i drugih dadžbina ili kazni, dozvoljeno je samo u skladu sa zakonom.

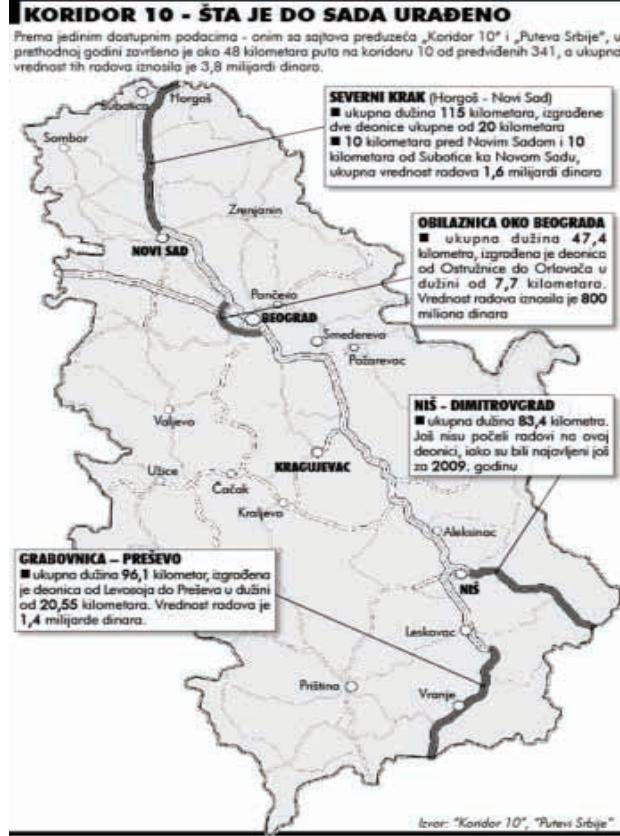
U Republici Srbiji eksproprijacija se sprovodi na osnovu Zakona o eksproprijaciji (Službeni glasnik RS, br. 53 od 28. decembra 1995., br. 23 od 6. aprila 2001. (SUS) i br. 20/09 od 19. marta 2009.). [2] Kako je, nakon proglašenja javnog interesa od strane Vlade RS, lokalnim samoupravama povereno vođenje postupaka eksproprijacije, to se na postupak eksproprijacije primenjuje i Zakon o opštem upravnom postupku (Službeni list SRJ br. 33/97, br. 31/2001 i Službeni glasnik RS br. 30/2010).

Gotovo u svim državama eksproprijacija se koristi kao metod zadovoljenja opštih potreba, naravno uz prethodno utvrđen javni interes. Iako svaka država ima svoje zakone i propise za njeno sprovođenje, oni su suštinski veoma bliski. Zavisno od stepena ekonomske razvijenosti država, demokratije, vladavine prava, postupci eksproprijacije odvijaju se sa manje ili više problema. Međunarodno pravo priznaje pravo države da oduzme privatnu imovinu radi nacionalne dobrobiti, ali to zahteva da i građani i stranci budu tretirani na isti način. Pitanje naknade u zamenu za eksproprijanu imovinu razlikuje se od države do države. Sjedinjene Države i većina zapadnih zemalja smatra da treba da se plati eksproprijacija ili izvrši adekvatna i efikasna kompenzacija. Svako fizičko ili pravno lice ima pravo na neometano uživanje svoje imovine. Niko nemože biti lišen svoje imovine osim u javnom interesu i pod uslovima predviđenim Zakonom i opštim načelima međunarodnog prava. [1]

#### 6. PUTNA MREŽA REPUBLIKE SRBIJE

Mreža auto-puteva u Republici Srbiji, integrisana je u putnu mrežu Evropskih puteva. Evropska mreža međunarodnih puteva je mreža puteva i auto-puteva u Evropi, označenih standardizovanim oznakama koje počinju prefiksom E (tipa E1, E2 itd...). Većina takvih puteva se prostire u više država i oni su u nadležnosti Ekonomskog komisije ujedinjenih nacija za Evropu (UNECE). Putna mreža je jedna od najvećih kapitalnih vrednosti u Republici Srbiji, a drumski saobraćaj predstavlja osnovni vid prevoza. U Republici Srbiji je 32% puteva prvog i drugog reda staro preko 20 godina, a svega oko 14% do 10 godina. Usled dugogodišnjeg

nedovoljnog ulaganja u rekonstrukciju puteva, trenutno stanje putne mreže nije zadovoljavajuće. Dinamika radova eksproprijacije na auto-putu E-75, ne odvija se prema predvidenom planu, zbog nedostatka finansijskih sredstava, ali i zbog dodatnih institucionalnih problema. Na slici 1. prikazana je dinamika radova na koridoru X, kroz Republiku Srbiju. [2]



Slika 1. Dinamika radova na koridoru X kroz Srbiju

## 7. EKSPROPRIJACIJA AUTO-PUTA E-75 NA ADMINISTRATIVNOM PODRUČJU GRADA NOVOG SADA

Glavna trasa koridora X pruža se sledećim pravcem: Salzburg(A)- Ljubljana(SLO)- Zagreb(RH)- Beograd (SRB)- Niš(SRB)- Skoplje(MK)- Veles(MK)- Solun(GR). Krak B: Budimpešta(H)- Novi Sad(SRB)- Beograd(SRB). Auto-put E-75 je deo kraka B panevropskog koridora X. Podnositelj eksproprijacije je: J.P. »Putevi Srbije«, koje prema Zakonu o putevima upravlja putevima u Republici Srbiji. Predmet eksproprijacije su nepokretnosti u privatnom vlasništvu na trasi autoputa E-75 (deonica od 108 do 118 km), na administrativnom području grada Novog Sada, na teritoriji Katastarskih opština Rumenka, Čenej, Novi Sad I, Novi Sad III, Novi Sad IV i Kać. Svrha eksproprijacije je obezbeđenje nepokretnosti, sa utvrđenim opštim interesom izgradnje dodatnih saobraćajnih traka auto-puta E-75, za fizički odvojeno dvosmerno odvijanje saobraćaja. Na osnovu dostavljene potrebne dokumentacije, Urbanistički projekat parcelacije i preparcelacije (UPPP) urađen je od strane J.P. »Zavod za urbanizam Vojvodine« u skladu sa zakonom o planiranju i izgradnjom. Sastavni deo projekta čine njegov: tekstualni deo u kome su dati podaci o lokaciji, planski i pravni osnov za izradu projekta, namena i karakter prostora, spisak parcela po katastarskim opštinama koje

su obuhvaćene trasom auto-puta, kao i nova regulaciona linija data koordinatama međnih tačaka po katastarskim opštinama i grafički deo na kome se vidi plan detaljne regulacije infrastrukturnog koridora auto-puta E-75 na katastarskoj podlozi (Slika 2.). Na osnovu podataka iz »UPPP-a« i katastra, vrši se izrada geodetskog projekta obeležavanja i elaborat odražavanja premera.



Slika 2. Grafički deo „UPPP-a“

## 8. GEODETSKI RADOVI U EKSPROPRIJACIJI

Geodetski radovi tokom ekspriprijacije podrazumevaju sledeće radnje: izrada katastarsko-topografskog plana lokacije; analitičko definisanje graničnih linija pojasa eksproprijacije; računanje y,x koordinata prelomnih tačaka projektovanih graničnih linija pojasa eksproprijacije sa graničnim linijama parcela starog stanja; kartiranje tačaka graničnih linija eksproprijacionog pojasa na situacionim planovima; računanje površina delova parcela koje se eksproprišu, računanje površina delova parcela koje ostaju vlasnicima; kontrola računanja površina; izrada geodetskog projekta obeležavanja; realizacija geodetskog projekta obeležavanja; snimanje promena na nepokretnostima koje su od uticaja na podatke u katastarskom operatu; izrada plan parcelacije u pojasu eksproprijacije; provođenje snimljenih promena u elaboratu premera i na katastarskim planovima; upis promena prava svojine u katstarskom operatu; izrada novih izvoda iz javnih knjiga i kopija katastarskih planova; identifikacija parcela na terenu, te stručna podrška pravnom timu i timu procenitelja; geodetski radovi u fazi izgradnje objekta.

Iz prethodno navedenog vidi se da su geodetski radovi u realizaciji projekta veoma obimni i značajni. Projekat se realizuje u skladu sa Zakonom o državnom premeru i katastru i upisima prava na nepokretnostima (Službeni glasnik Republike Srbije br. 72/09 i 18/10). Radovi se obavljaju u kancelariji i na terenu. U njihovoj realizaciji učestvuju geodetske organizacije koje poseduju odgovarajuće licence, geodetsku opremu, kao i potrebna kvalifikovana stručna lica sa potrebnim radnim iskustvom za obavljanje navedenih radova. Potrebno je detaljno isplanirati realizaciju navedenih radova, njihovu dinamiku, redosled postupanja, potrebnu opremu, ljudske resurse za izvršenje geodetskih zadataka, kao i rok završetka radova. Prvi korak bio je snimanje terena radi izrade katastarsko-topografskog plana lokacije, koji izrađuje geodetska organizacija. Radovi su prijavljeni nadležnoj službi u Novom Sadu, od koje su preuzeti potrebni podaci za izvršenje merenja (koordinate geodetske

osnove sa nadmorskim visinama, njihovi položajni opisi, koordinate detaljnih-međnih tačaka parcela, fotokopije katastarskih planova, skice premera). Nakon analize preuzetih podataka, zaključili smo da za predmetnu lokaciju postoji razvijena geodetska osnova sa koje treba vršiti potrebna merenja. Planovi područja urađeni su u razmeri 1:1000 i 1:2500. Na terenu je obavezno izvršiti rekognosciranje terena radi pronalaženja tačaka geodetske osnove, a nakon njihovog otkrivanja i kontrolu položaja istih. Analizirajući broj i položaj otkrivenih tačaka, treba zaključiti, da li postojeća geodetska mreža zadovoljava potrebe snimanja. U suprotnom je potrebno izvršiti obnovu tačaka geodetske osnove, a po potrebi i postavljanje novih tačaka, te njihovu stabilizaciju odgovarajućim belegama prema važećim propisima. Tokom snimanja vodi se skica snimanja na koju se ucrtava detalj prema topografskom ključu. Nakon snimanja, sledi obrada podataka na računaru u kancelariji, a kao finalni rezultat dobiva se katastarsko-topografski plan, koji se overava u nadležnoj Službi za katastar nepokretnosti Novi Sad. Na osnovu njega urađen je urbanistički projekat parcelacije i preparcelacije. Podaci iz urbanističkog projekta (koordinate regulacionih linija) i podaci iz katastarskog operata (koordinate prelomnih tačaka parcela starog stanja, koordinate tačaka geodetske mreže) su osnova za izradu geodetskog projekta obeležavanja pojasa eksproprijacije. U projektu treba sračunati elemente za obeležavanje nekom od geodetskih metoda, te uraditi skice obeležavanja. Takođe, potrebno je sračunati površine starog i novog stanja, te izvršiti kontrolu i analizu računanja površina. Za katastarske opštine u kojima nije urađen digitalni katastarski plan, treba zaključiti da li su sračunate površine parcela starog stanja u granicama dozvoljenih odstupanja za određenu razmeru planova. U konkretnom slučaju sračunali smo elemente za obeležavanje polarnom metodom sa otkrivenih i poznatih tačaka geodetske osnove, a za pojedine detaljne tačke i sa tačaka operativnog poligona razvijenog za potrebe auto-puta. Nakon toga sledi realizacija projekta obeležavanja na terenu. U ovoj fazi treba definisati geodetsku osnovu za obeležavanje, broj grupa, instrumente i pribor. Problem rascepa geodetskih mreža nije bio izražen kod tačaka na granicama katastarskih opština, tako da su one zadovoljavale potrebe obeležavanja. Obeležavanje je vršeno instrumentima märke LEICA TCR-407. Za svaku tačku vršena je kontrola obeležavanja, ponavljanjem obeležavanja sa druge stanične tačke. Za područje obuhvaćeno realizacijom projekta eksproprijacije katastarski planovi su urađeni u razmeri 1:1000 i 1:2500, što znači da su detaljne tačke na liniji eksproprijacije obeležene tako da položajna tačnost bude jednaka ili veća od  $0.1xM$  mm gde je M imenilac razmere plana. Broj belega koje je trebalo ukopati je oko 600 komada, što predstavlja vrlo ozbiljan zadatak, kako u pogledu obeležavanja, tako i u pogledu ukopavanja. Zaključili smo da ćemo zadatak završiti u roku, radeći u dve grupe paralelno, od kojih svaka treba da ima 5 članova (dva geodetska stručnjaka, jednog figuranta i dvojicu fizičkih radnika koji će ukopavati belege). Prethodno je organizovana nabavka trajnih betonskih belega za obeležavanje tačaka pojasa eksproprijacije, dimenzija  $10x10x40$ cm. Prevoz belega do mesta ukopavanje organizovan je traktorom sa prikolicom. Treba

naglasiti da je vreme ukopavanja bilo letnje sa velikom sušom, pa je zemlja na pojedinim mestima bila veoma tvrda. Obzirom na to ukopavanje je na tim mestima bilo je prilično otežano. Radi ubrzanja poslova, angažovali smo bušenje rupa na tim mestima pomoću mehanizacije (bušilica priključena na kardan traktora). Dnevno je ukopano 70-80 belega, a ceo zadatak je izvršen za 8 radnih dana.

Nakon ukopavanja izvršeno je snimanje tačaka pojasa eksproprijacije sa iste geodetske osnove. Podaci snimanja su obrađeni i sračunate su koordinate snimljenih tačaka na liniji eksproprijacije koristeći softver za obradu podataka. Sledеći zadatak bio je izrada elaborata održavanja premera (deoba parcela), radi provođenja promena u katastarskom operatu. Kako trasa auto-puta, obuhvaćena ovom parcelacijom prolazi kroz 6 katastarskih opština, bilo je potrebno uraditi 6 odgovarajućih elaborata.

Podela na skice detalja urađena je u okviru detaljnih listova za svaku katastarsku opštinu posebno. Skice su uradene u razmeri 1:500. Na skicama su brojevi starih detaljnih tačaka numerisani prema podacima katastra, a brojevi novih tačaka, kao u projektu. Između detaljnih tačaka je ispisana merena vrednost fronta.

Elaborat za svaku katastarsku opštinu posebno je predat službi za katastar nepokretnosti Novi Sad, a njega čine : Zapisnik o izvršenom uviđaju; skice održavanja premera (deoba); prikaz položaja skica u okviru detaljnih listova planova; tahimetrijski zapisnik; spisak koordinata međnih tačaka parcela starog i novog stanja; obračun površina parcela starog i novog stanja. Uz elaborat predat je i dokaz o uplati troškova usluga provođenja promena i republičkih administrativnih taksa. Provođenje promena nakon pre-datog elaborata uradila je Služba za katastar nepokretnosti Novi Sad. Za svaku katastarsku opštinu vrši se kartiranje trase eksproprijacije na katastarskim planovima, te unos novih činjenica u bazu podataka. Nakon toga se donosi rešenje o nastalim promenama. Rešenja postaju pravo-snažna u roku od 15 dana, od dana prijema zaintere-sovanih strana, ako se ne uloži žalba na donešeno rešenje.

Nakon toga sledi izrada kupoprodajnih ugovora prema brojevima novonastalih parcela. Ovaj posao treba da uradi advokatski tim, uz pomoć geodetskih lica, radi utvrđivanja brojeva parcela koje se eksproprišu. Po satavljanju ugovora, sledi njihovo potpisivanje, overa, a po dogovoru i isplata, te pradaja nadležnoj službi za katastar nepokretnosti na provedbu. Katastarski radnici kontrolišu ugovore uz nadzor svoje pravne službe. Nakon provedbe uknjižbe predmetnih parcela na nosioca eksproprijacije, sledi donošenje rešenja, koja se šalju strankama u postupku. Nakon pravosnažnosti donetih rešenja, sledi poslednji korak, a to je spajanje delova parcela, a sve prema urbanističkom projektu parcelacije i preparcelacije. Geodetska organizacija izrađuje elaborat održavanja premera(spajanje parcela), te ga sa svom potrebnom dokumentacijom predaje nadležnoj službi za katastar nepokretnosti Novi Sad na provedbu. Nakon sprovodenja od strane iste, donosi se novo rešenje, koje se opet šalje zainteresovanim stranama i koje postaje pravosnažno u roku 15 dana. Treba naglasiti da rok pravosnažnosti za sva rešenja, može biti skraćen, ako stranke u postupku potpišu izjave da se odriču žalbe u za to predviđenom roku, na doneta rešenja. Ovim se završava tehničko-

imovinsko-pravni postupak, te se mogu izdavati kopije listova nepokretnosti i kopije katastarskih planova.

## 9. DISKUSIJA

Aspekti sagledavanja problema u postupku eksproprijacije su sledeći : Problemi finansiranja. Finansiranjem smatramo prikupljanje, tj. obezbeđenje finansijskih sredstava, potrebnih radi realizacije projekta eksproprijacije i izgradnju auto-puta. Ona su gotovo uvek najveća prepreka u postupku eksproprijacije. Zavisno da li ekspropriacija ima lokalni ili državni karakter, sredstva bi trebalo da obezbedi lokalna ili republička vlast, odnosno finansiranje se može vršiti i zajedničkim ulaganjem, na teret poreskih obveznika. Praksa je pokazala da često tih sredstava u budžetu nema dovoljno, pa je korisnik eksproprijacije primoran da traži i druge izvore finansiranja, kao što je državno-privatno partnerstvo, tj, koncesija. U njima je potrebno vrlo precizno i nedvosmisleno definisati odnose države sa privatnim partnerom. Dosadašnja iskustva su pokazala da ugovori koji su bili potpisivani u ovakovom modelu, nisu predvideli odredene situacije i postupanja u tim slučajevima, pa se neretko završavalo na sudu. Odnosi u ovom modelu mogu biti razni kao što su: projektuj-gradi-upravljam-prenesi; gradi-upravljam-prenesi; upravljam-prenesi; gradi-upravljam, itd...). Organizacija i koordinacija svih radova. Realizacija projekta eksproprijacije i izgradnje auto-puta, veoma je kompleksan posao, koji podrazumeva angažovanje velikog broja učesnika-činilaca. Ovde se misli na sve institucije državnih organa koje odlučuju u određenim fazama projekta i donose odgovarajuća rešenja, kao i privredne organizacije, koje su angažovane za izradu tehničke, imovinsko-pravne i ostale dokumentacije, te na kraju građevinska i druga preduzeća za izvođenje radova u izgradnji. Bez predviđene projektne analize postupanja u svim fazama realizacije, odgovornosti činilaca, definisanih rokova završetka, činjenja i nečinjenja u određenim situacijama, itd... uglavnom su izlazni imputi realizacije projekta nezadovoljavajući. Vrlo su značajni ljudski resursi u celom projektu, koji treba da poseduju odgovarajuće iskustvo, stručnost i profesionalnost. Treba reći da se u ovom obimnom poslu, teško mogu predvideti svi mogući problemi koji će uticati na projekat, ali dobrom analizom, organizacijom i koordinacijom svih radova, sigurno će se mogući gubici svesti na minimum. Procena vrednosti nepokretnosti. Vlasnicima nepokretnosti u eksproprijaciji, treba da pripadne pravična naknada za ekproprisanu nepokretnost. Visina te naknade treba biti određena sagledavajući sve faktore, koji imaju uticaj na nju. Treba reći da u praksi postoje slučajevi manipulacija u kojima je oštećena država (visina naknade precenjena) ili su oštećeni vlasnici nepokretnosti (ponuđena mala naknada). U svakom slučaju, ako nema sporazumnog utvrđivanja naknade, slučajevi završavaju na sudu. Analizirajući susdke odluke u prošlom periodu, visine utvrđene naknade, koje je dala poreksa uprava nisu povećane u korist vlasnika nepokretnosti. Međutim treba uzeti u obzir da se i vlasnici u poslednje vreme žale Međunarodnom sudu za ljudska prava, tako da se postupci vraćaju na ponovno rešavanje, jer prvobitno nisu bile uzete sve okolnosti u obzir kod određivanja pravične naknade. Zakonska regulativa. Donošenje određenih zakona vrši se na brzinu, često ne uzimajući u obzir stručna mišljenja i ne sagledavajući kakve će posledice on doneti

u praksi, da li je u korelaciji sa drugim srodnim zakonima i može li se u našem okruženju primeniti. Problemi izrade tehničke dokumentacije. Nameće se pitanje mogućnosti efikasne izrade u situaciji kada ona zavisi od državnih institucija, saradnje sa njima, njihove ažurnosti u rešavanju predmeta, pa i dobroj volji. Javne nabavke. Problem transparentnosti, regularnosti, odabir "njapovoljnijeg" ponuđača i po kom kriterijumu, uvek su pitanja koja su diskutabilna. Rizici u eksproprijaciji. Rizici koji su gotovo uvek prisutni i koji prate projekte ove vrste su sledeći : rizik povećanja ukupnih troškova, rizik završetka i kvaliteta izgradnje, rizik više sile, rizik institucionalnog okruženja i rizik potražnje.

## 10. ANALIZE

Uporedjujući postupke eksproprijacije u Republici Srbiji, sa onima u zemljama okruženja (Republika Hrvatska, Federacija BiH), dolazimo do zaključka da su problemi vezani za ovu tematiku veoma bliski. To i ne čudi iz razloga što je institucionalno okruženje na sličnom stepenu razvoja. Treba napomenuti da Republika Hrvatska ipak ima najmoderniju mrežu auto-puteva u okruženju, a razlog tome su prvenstveno modeli finansiranja. Javno-privatno partnerstvo (koncesija), koje pojedini analitičari kritikuju, u kombinaciji sa državnim finansiranjem u Republici Hrvatskoj pokazalo je dobre rezultate, ako se zanemare pojedine deonice gde su ugovori ove vrste raskinuti. Koncesija ima svoje nedostatke, ali kad u budžetu nema dovoljno sredstava, treba se odlučiti na takav način finansiranja izgradnje auto-puteva. U Republici Srbiji je bilo nekoliko pokušaja koncesije, ali su oni neslavno završili. Razloge tome treba tražiti u slabostima države i njenih institucija, a ne u samom modelu. Kod utvrđivanja pravične naknade vlasnicima eksproprijsane nepokretnosti, treba analizirati sve parametre koji utiču na određivanje visine naknade, a sve u skladu sa principima Međunarodnog suda za ljudska prava.

Sagledavajući sve činjenice, možemo zaključiti da je postupak eksproprijacije kompleksan zadatak u koji moraju biti uključene odgovarajuće državne institucije, kao i privredne organizacije sa potrebnim ljudskim i tehničkim potencijalom. Pre svega treba uraditi realnu i detaljnu prethodnu studiju opravdanosti izgradnje auto-puta iz koje se može sagledati javni interes. Zatim odabratи mogući model finansiranja, te zatvoriti finansijsku konstrukciju. Nadalje, treba definisati sve potrebne radove, postupanja, način odabira izvođača, kao i dinamiku realizacije. Bitno je uočiti vrste rizika kojima je izložen ceo projekat, dislocirati ih na činioce koji su sposobni da njima najbolje upravljaju. Konačno u celom projektu od presudnog je značaja organizacija i koordinacija svih radova.

## 11. LITERATURA

- [1] *Zakon o eksproprijaciji Republike Srbije (Sl. G. R. Srbije: 20/09)*, 2009.
- [2] <http://office@putevi-srbije.rs>

### Kratka biografija:



Saša Petrović rođen je u Bjelovaru, 1966. god. Diplomski - bachelor rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Geodezije – »Projekat obeležavanja i kontrole obeležavanja građevinskog objekta«, odbranio je 2011. god.



## ISTRAŽIVANJE MOGUĆNOSTI PRIMENE GIS TEHNOLOGIJE U IZRADI OSNOVNOG IS PARKING SERVISA

### RESEARCH OF CAPABILITY OF IMPLEMENTATION GIS TECHNOLOGY TO DEVELOP BASE IS OF „PARKING SERVICE“

Slavica Popović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

#### Oblast – GEODEZIJA I GEOMATIKA

**Kratak sadržaj:** *U ovom radu data su uvodna razmatranja o primeni GIS-a u komunalnim službama, kao i prikaz osnova GIS tehnologije. Razmotrene su postojeće geoinformatičke osnove Parking servisa i dat je predlog strukture Informacionog sistema Parking servisa sa predlogom faze realizacije. Na osnovu postojećih geoinformatičkih osnova i za potrebe Parking servisa u programu ArcView napravljen je model podataka. Data je prostorna analilza, povezivanje alfanumeričkih podataka sa grafikom i veza podataka sa Internetom.*

**Abstract – This work presents introduction to analysis of GIS technology implementation in communal services, in addition, summary principle of GIS technology.**

*It was analysed existing geoinformatics principle of communal enterprise „Parking servis“ and the proposal of „Parking servis“ IS structure with included stage realizations is given. On the basis of existing principles of "Parking service" in ArcView Software package was made model of data for their purposes. Spatial analysis, alphanumeric to graphic data linking and Internet data linking are given as results.*

**Ključne reči:** GIS, KIS, ArcView, ID, model podataka, prostorna analiza, alfanumerički podaci, Access baze podataka, "Link"-ovanje, HOT SPOT, Query.

#### 1. UVOD

Savremena komunalna administracija suočava se danas sa raznim problemima koji se uglavnom podudaraju sa opštim društvenim trendom. Rapidna urbanizacija, višestruko povećanje iskorištenja prirodnih resursa, porast stanovništva, neracionalna potrošnja vode, zagađenje, pooštavanje ekoloških kriterijuma, poskupljenje usluga održavanja infrastrukture, oskudica sa prostorom za stambenu i poslovnu izgradnju, neproporcionalnost saobraćaja i saobraćajne infrastrukture, samo su neke od velikog broja potreškoća koje zabrinjavaju komunalne službe i organizacije.

#### NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio prof. dr Toša Ninkov.

#### 1.1 Oblast primene komunalnih IS-a

Cilj izgradnje komunalnih IS-a je da se sve geoprostorne informacije nađu na jednom mestu i da budu dostupne mnogobrojnim korisnicima. Komunalni informacioni sistem se pravi za područje jedne opštine ili grada i ideja je da sadrži sve bitne informacije koje lokalnoj upravi i pratećim službama mogu olakšati i ubrzati rad na upravljanju zemljištem i objektima, prostornom planiranju, analizi podataka, donošenja odluka i sl. Komunalne informacione sisteme je potrebno stalno održavati i ažurirati i to: podacima, hardverom i softverom, ali i novim korisnicima koji mogu biti raznoliki.

Komunalni IS mogu imati svoju primenu u različitim oblastima, a najčešće su to:

- Oblast komunalnih delatnosti (vodosnabdevanje, energetika, javna čistoća, javna rasveta, taksi službe...)
- Oblast lokalne samouprave (služba finansija, služba planiranja, služba zajedničkih poslova...)
- Vladine institucije (Vojska, Policija, RGZ, Zavod za statistiku, Hidrometeorološki zavod, razna ministarstva...)
- Klijenti (građani, korporacije, banke, osiguravajuća društva...)

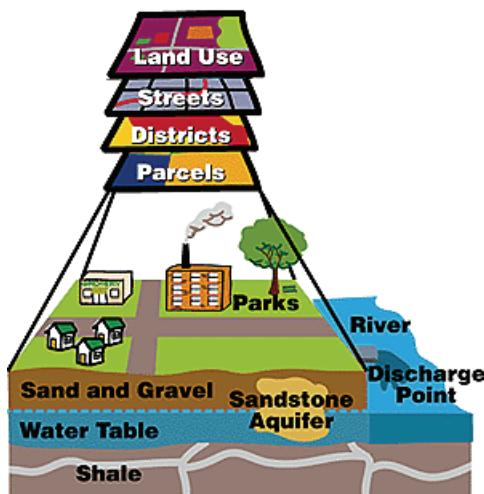
#### 2. PRIKAZ OSNOVA GIS TEHNOLOGIJE

GIS je tehnologija kojom se prikupljaju prostorni podaci, te omogućava na brz i efikasan način analizu podataka, njihovo manipulisane i organizovanje, s ciljem da se kreiraju nove informacije i izlazni proizvodi u grafičkom i ili tabelarnom obliku, GIS je dakle, integrisani prikaz mnoštva podataka, odnosno baza topoloških i atributnih podataka o prostoru.

**Geografski informacioni sistem (GIS)** je sistem koji je prostorni ekvivalent tradicionalnog sistema za upravljanje bazom podataka. Jedina razlika je u tomu što on upravlja prostornim podacima kao normalnim podacima ali sa "znanjem" o njihovoj prostornoj dimenziji. Po najpoznatijoj i najkraćoj definiciji to je **sistem za upravljanje prostornim podacima i osobinama pridruženih njima**.

GIS se temelji na nauci o prostoru tj. grani matematike poznatoj kao **topologija**. Zbog te činjenice GIS se u osnovi bavi prostornim odnosima između objekata u n-dimenzionalnom prostoru te manipulacijom istih saglasno korisničkim potrebama. U opstem smislu GIS je oruđe "pametne karte" koje dopušta korisnicima stvaranje

interaktivnih upita (istraživanja koja stvara korisnik), analiziranje prostornih informacija i uređivanje podataka.



Slika 1. Preklapanje karata za urbanističko planiranje

### 3. RAZMATRANJE POSTOJEĆIH GEOINFORMATIČKIH OSNOVA PARKING SERVISA

Skupština grada Beograda osnovala je **1972.** Direkciju za javne garaže i parkirališta, koja je 1978. postala RO "Parking servis".

**Osnovna delatnost** JKP "Parking servis" je upravljanje, korišćenje i održavanje javnih parkirališta i garaža na teritoriji 10 gradskih opština. Pored toga, Preduzeće pruža i usluge prenosa vozila (nepropisno parkiranih, iz saobraćajnih nesreća i havarisanih) specijalnim vozilima "pauk" obavlja po nalogu Saobraćajne policije ili Gradske komunalne inspekcije. Takođe, sredstvima mehanizacije pomaže u vanrednim okolnostima (velika saobraćajna zatrivenja, elementarne nepogode...) i vrši organizaciju saobraćaja za manifestacije i specijalne prilike. Ostale delatnosti "Parking servisa" su: parkiranje teretnih vozila sa carinskim pregledom, tehnički pregled, skladištenje robe, izdavanje poslovnog prostora, ugostiteljske usluge, iznajmljivanje kontejnera, auto-perionica, auto-škola, registracija i osiguranje, usluge rečne marine, parking kontrola.

Preduzeće upravlja, koristi i održava oko 6500 parking mesta na opštim parkiralištima (na kolovozu i trotoaru), od čega najveći broj u najužem centru grada, oko 1100 posebno obeleženih mesta za parkiranje na otvorenom prostoru, 3418 parking mesta na 22 posebnih parkirališta sa kontrolisanim ulaskom i izlaskom vozila, 1338 parking mesta na 2 sezonska parkirališta, 1332 parking mesta na 2 povremena parkirališta, 2040 parking mesta u višeetažnim parking prostorima, 137 mesta za parkiranje u objektima, 849 boksova za smeštaj vozila u 10 boks garaža.

Raspolozivi podaci JKP Parking servisa su:

- Postojeći analogni planovi (rasterski podatak)
- Ortofoto planovi u razmeri 1:5000 u TIF file format (rasterski podatak)
- Digitalni katastarski planovi u DWG file formatu (vektorski podatak)
- Baze osnovnih podataka o parking mestima u garaži (alfanumerički podatak).

### 4. RAZMATRANJE MOGUĆEG MODELA GIS-a PARKING SERVISA

Modelom podataka definiju se klase, njihov prostorni prikaz (tačke, linije, poligoni), njihovi atributi, pravila i relacije i njihov kartografski prikaz, tako da omogućava efikasan pristup podacima kao i odgovarajuće operacije nad podacima.

Nazivi klasa u modelu podataka proizašli su iz zahteva korisnika, te se kao takvi koriste za izradu modela podataka i kreiranje baze podataka.

Metodologija izrade baze informacionog sistema se bazira na tehnologiji GIS-a koja obuhvata topologiju osnovnih entiteta prostora koji je u nadležnosti JKP Parking servisa, odnosno prostornih entiteta parkirališta i teritorije u njihovoj okolini. Svi obuhvaćeni entiteti pored svoje jednoznačno definisane prostorne odrednice su definisani i relevantnim atributima koji su sa njima u odgovarajućim relacionim odnosima.

Baza informacionog sistema JKP Parking servisa obuhvatiće delove teritorija na kojima se nalaze parkirališta sa naplatom i obuhvatiće entitete prostora koji će se predstavljati poligonima, linijama, tačkama i specijalnim znacima. Za svaki od entiteta prostora formiraće se tabela atributa koja će za njega biti povezana preko jedinstvenog identifikatora.

Aproksimacije elemenata sistema izvršće se sledećim prostornim entitetima:

Parkinzi kao celine (poligon sa internim brojem kao identifikatorom)

- Parking mesta (poligon/tačka sa internim brojem unutar poligona parkinzi)
- Parcele (poligon sa katastarskim brojem)

Grafičke i alfanumeričke baze BIS-a formiraće se na osnovu modela podataka BIS-a a koristiće raspoložive podatke JKP Parking servisa u analognom i digitalnom obliku.

Postojeće analogne podloge nakon postupka skeniranja će se rektifikovati tj. oslobođiti linearnih i nelinearnih deformacija i georeferencirati. Pri sprovođenju navedenih postupaka vodiće se računa o očuvanju izvorne tačnosti podataka. Po dobijanju rektifikovanih i georeferenciranih podloga pristupiće se vektorizaciji i atributizaciji prostornih entiteta. Svi atributi koji se nalaze na analognim podlogama biće na određen način linkovani za vektorski entitet koji opisuju.

Podaci koji se već nalaze u vektorskome obliku po potrebi će se prostorno pozicionirati, atributizirati i nakon toga prevesti u GIS format. Postupak kontrole prikupljanja podataka i prevođenja u GIS vršiće se u svakoj fazi rada. Kao osnova za kontrolu prostornog položaja entiteta koristiće se ortofoto plan (rasterska podloga). Alfanumerički podaci unosiće se kao atributi određenih prostornih entiteta. Sa numeričkim rasterskim podacima (fotografije, shematski prikazi, tehnički crteži) omogućiće se veza putem hiperlinka.

Svaka baza (grafička i alfanumerička) biće integrisane u jedinstvenu geodata bazu. Ova baza u prvoj fazi biće utražena kao personal geodata baza sa mogućnošću da, ukoliko se u kasnijim fazama ukaže potreba za tim, migrira u višekorisničku databazu.

Po formiranju geodata baze projekta pristupiće se formiranju korisničkog interfejsa.

U okviru ove aktivnosti izvršiće se simbolizacija svih prostornih elemenata. Predefinisaće se opisi pojedinih entiteta, kreirati tipski upiti i definisati tipski crteži (layout-i) za potrebe štampanja delova projektnog područja u određenim razmerama.

Svaka definicija Geografskih Informacionih Sistema (GIS) reći će da je to uređeni skup podataka o prostoru i da postoji četiri segmenta: podaci, software, hardware i korisnici.

Svaki od navedenih delova je bitan: podaci složeni u odgovarajućoj prostornoj bazi podataka predstavljaju osnovu, software sa mogućnostima za realizaciju analiza predstavlja alat, hardware daje brzinu, a korisnici definišu stepen i kvalitet podataka koji su u GIS-u.

Priprema podataka uvek je prvi korak jer možete imati novu generaciju računara, poslednje verzije GIS alata i korisnike koji bi mnogo toga želeli ali ako nemamo podatke onda jednostavno sve prethodno navedeno pada u vodu.

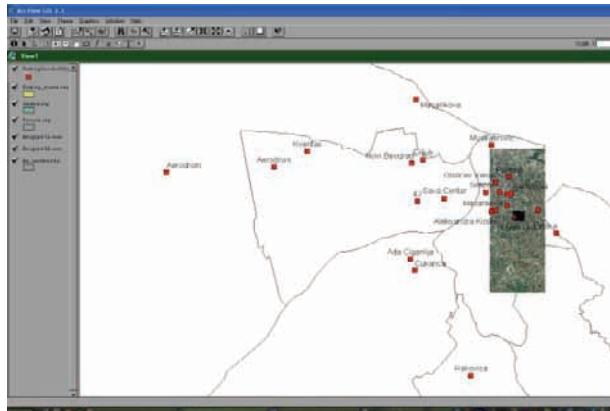
Priprema podataka zavisi od izvora podataka. U ovom slučaju na raspolaganju smo imali:

- Digitalni katastarski plan u DWG file format-u (vektorski podatak),
- Projekat garaže u DWG formatu (vektorski podatak)
- Ortofoto planove u razmeri 1:5000 u TIF file formatu (rasterski podatak)
- Bazu osnovnih podataka o parking mestima i garaži (alfanumerički podatak)

Treba napomenuti da su ovo i osnovni tipovi podataka koji se mogu naći u GIS-u i koji predstavljaju osnovu za projektovanje i analize.

Za prezentaciju GIS podataka odabran je ArcView verzija 3.3. Priprema podataka i njihova implementacija u ArcView-u može se opisati kroz sledeće korake:

- Export podataka iz AutoCAD-a
- Import podataka u ArcView
- Prostorna analiza kojom se obezbeđuje da parcele i objekti dobiju odgovarajuće ID-ove
- Povezivanje podataka sa alfanumeričkom bazom podataka.

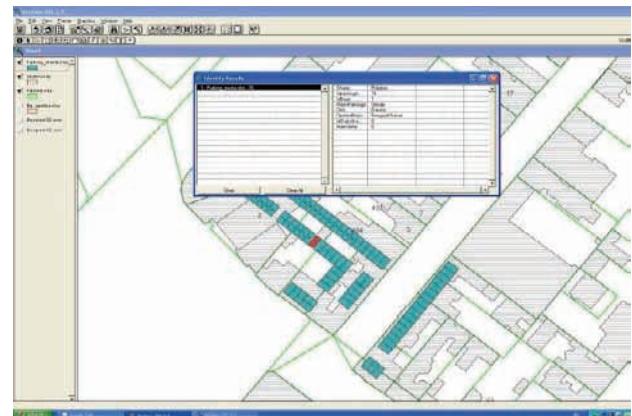


Slika 2. Prikaz svih lokacija parkinga u gradu u ArcView

## 5. PREDLOG STRUKTURE IS-a PARKING SERVISA SA PREDLOGOM FAZA REALIZACIJE

### 5.1 Prostorna analiza

Kao što smo naveli u ArcView su bili importovani poligoni parcele i objekata koji nisu imali očekivane atribute (za parcele broj parcele a za objekte kućni broj). Ove atributivne podatke imamo u point shape-u koji su exportovani iz AutoCAD-a. Da bismo pridružili podatke parceli broj parcele, odnosno objektu kućni broj potrebno je izvršiti prostornu analizu koja podrazumeva da se utvrdi koja tačka (element point theme koji nosi informaciju o broju parcele) pripada kojem polygonu.

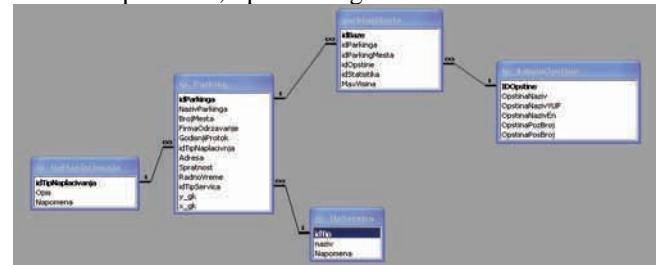


Slika 3. Prikaz atributa za odgovarajuće parking mesto u ArcView

### 5.2 Alfanumerička baza podataka

Alfanumeričku bazu podataka je u Access file formatu i za potrebe ovog rada predstavlja jednostavnu relacionu bazu podataka koja se sastoji iz pet tabela, Slika 4.

- Parking Mesta (parkingMesta): Parking mesta predstavlja tabelu u kojoj se nalaze osnovne informacije o svakom parking mestu na teritoriji grada.
- Parking (ip\_Parking): Tabela sadrži osnovne informacije o svim parkinzima (garažama) koje se nalaze pod jurisdikcijom parking servisa.
- Tip naplaćivanje (ip\_tipNaplaćivanja) : Tabela u kojoj se nalaze informacije o načinu naplaćivanja na parkingu, tipa Katalog.
- Tip Servisa (ip\_tipServisa): Tabela u kojoj se nalaze informacije o tipu servisa (parking, garaža), tipa Katalog.
- AdminOpštine (ip\_AdminOpštine): Tabela u kojoj se nalaze informacije o gradskim opštinama, tipa Katalog.



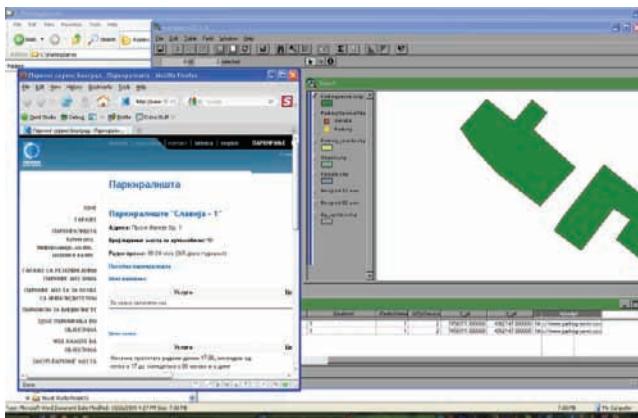
Slika 4. Prikaz relacione baze podataka u Access-u

Strukture relacionih baza podataka zavise od namene i složenosti upita koji će se koristiti u daljem radu GIS okruženju. Povezivanje podataka iz alfanumeričke baze podataka (u ovom slučaju Access baze podataka) sa grafičkim entitetima thema izvršava se u tri koraka:

- Formiranje Upita (Query-ja u Access bazi podataka, u slučaju korišćenja više od jedne tabele);
- Povezivanje Access baze podataka i ArcView 3.3;
- “Link”-ovanje povezanih podataka iz importovane access baze sa vektorskim podacima.

### **5.3 Definisanje Link-a za prostorni entitet**

Pored alfanumeričkih podataka koji se nalaze u bazi podataka moguće je prikazati i podatke koje se nalaze na Internet-u, ili su video snimci itd.



Slika 5. Povezivanje podataka koji se nalaze na Internetu

Povezivanje se definije kroz dva koraka u prvom moramo kreirati text polje u kome se nalazi link na internet stranici koju želimo povezati sa našim objektom. U drugom koraku je potrebno definisati na nivou theme koje polje predstavlja link polje. Na kraju ostaje da izaberemo alat HOT SPOT i pri svakom kliku na objekat u slučaju da postoji link ka nekoj stranici otvorice se Internet Explorer (ili FireFox) koji nam prikazuje ove podatke.

## **6. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA**

GIS je u komunalnim službama namenjen za unos, čuvanje, pretraživanje, analizu i prikazivanje podataka o prostoru komunalnih preduzeća. Postoji veoma mnogo načina na koje je moguće koristiti GIS, ali većina aplikacija spada u jednu od pet oblasti: operativnost, projektovanje, marketing, finansije i kartiranje. Uvođenja GIS-a u komunalnim preduzećima nudi niz prednosti od kojih su sledeće:

- Jeftinije i efikasnije funkcionisanje komunalnih preduzeća

- Jeftinija i ažurnija evidencija izgrađenosti prostora
- Elektronski transfer podataka i dokumenata
- Pristup prostornim podacima preko Interneta
- Pružanje web servisa građanima, službama i privredi
- Kvalitetnije donošenje odluka iz oblasti upravljanja, planiranja, inspekcije, ekonomskog razvoja itd.
- Obezbeđena je jedinstvena geografska/prostorna osnova za sve aktivnosti komunalnog preduzeća koje se baziraju na geografskim/prostornim informacijama
- Obezbeđene su operacije sa mapama (kretanje po karti, zumiranje, paniranje, prevodenje koordinata, izračunavanje rastojanja, itd.),
- Pripremljena je podloga za planiranje, projektovanje, praćenje izgradnje i održavanje komunalne infrastrukture
- Poboljšani su unificirani tehnički i statistički izveštaji,
- Obezbeđena je prezentacija planova u različitim razmerama sa mogućnošcu izbora segmenta i podataka koji će se prikazati na mapi, kao i izbor hijerarhije prikaza, prezentacija u više boja i sl.,
- Obezbeđena je precizna interpretacija podatka, korišćenjem više pogleda na podatke, više boja, simbola, grafikona,
- Obezbeđen je visoki nivo zaštite podataka,
- Uprošćen je i ubrzani proces održavanja i korišćenja prostornih podataka.

## **7. LITERATURA**

- [1] *GIS, planiranje i razvoj komunalne infrastrukture*, [www.gis.ba](http://www.gis.ba)
- [2] *GIS*, [www.ekapija.com/](http://www.ekapija.com/) /website/sr/page/140765  
Toša Ninkov
- [3] *Komunalni sistem*, [www.infosys.rs](http://www.infosys.rs)
- [4] Toša Ninkov: Komunalni informacioni sistem predavanje, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet Tehničkih Nauka, 2009 god.
- [5] *Geographic information system*, [www.wikigis.com](http://www.wikigis.com)
- [6] Slobodanka Đorđević-Kajan – Geografski informacioni sistem u lokalnoj samoupravi zanovan na Internet tehnologijama – zahtevi i mogućnosti, Elektronski fakultet Niš

### **Kratka biografija:**



**Slavica Popović** je rođena u Surdulici 30.10.1965. god. Diplomirala je na Višoj geodetskoj školi 14.12.1989.god u Beogradu. Na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu završila je osnovne akademske studije – bachelor dana 02.12.2009. god. iz oblasti Geodetsko inženjerstvo, studijski program Geodezija i geomatika, odsek Geodezija, a master rad odbranila 02.03.2013.



## ДЕФОРМАЦИОНА АНАЛИЗА МОСТА МЕЂУНАРОДНОГ ПУТА НА ХЕ „ЂЕРДАП II“

### DEFORMATION ANALYSIS OF THE BRIDGE ON THE INTERNATIONAL ROAD ON HP "DJERDAP II"

Срђан Буртић, Факултет техничких наука, Нови Сад

#### Област – ГЕОДЕЗИЈА И ГЕОМАТИКА

**Резиме:** Предмет рада јесте приказ поступка прикупљања података у циљу деформационе анализе конкретног објекта – моста на ХЕ „Ђердап II“ и обрада истих коришћењем две различите методе деформационе анализе које су базиране на трансформацији координата из текуће у претходну епоху. Методе приказане у раду су: Метод Хелмертове трансформације и Хановерски поступак – Пелцерова метода

**Abstract:** The paper offers an overview of the procedure of collecting data in order to deformation analysis of object - the bridge HP "Iron Gate II" and processing them using two different methods of deformation analysis, which are based on the transformation of the coordinates from current to the previous epoch.

Методе приказане у овом раду су: метод Хелмертове трансформације и Хановерски поступак – Пелцерова метода

**Кључне речи:** Деформациона анализа, основне геодетске мреже, изравнање геодетске мреже, Хелмертова трансформација, Пелцеров метод деформационе анализе, река Дунав, хидроенергетски и пловидбени систем „Ђердап II“

#### 1. УВОД

Праћење помака грађевинских објеката или дела Земљине површине помоћу геодетских метода од краја 70-их година прошлог века почнијало је све више да бива присутно у стручној литератури. Мерења помоћу којих се ти помаци одређују спадају у групу високотачних геодетских радова. Изградња великих објеката попут брана, мостова или хидроцентрала намеће потребу праћења њиховог понашања кроз време.

Одређивање деформација испитиваних објеката одувек је био један од најкомплекснијих задатака које су геодетски стручњаци решавали у оквиру својих делатности. Та комплексност потиче из веома различитих врста померања и деформација које је потребно одредити на основу података геодетских мерења. Основни подаци о очекиваним деформацијама о којима се мора водити рачуна су следећи:

- деформације могу бити локалне или глобалне природе,

#### НАПОМЕНА:

Овај рад је проистекао из мастер рада чији је ментор био проф. др Тома Николов.

- брзина догађаја деформација,
  - брзе промене (0,1 секунда – 1 дан)
  - споре промене (1дан – 10 година – 100 година)
- деформације могу бити периодичне, непериодичне и то пластично реверзибилне или иреверзибилне,
- деформације се дешавају у простору, а геодетским методама мерења се одређују само њихове компоненте у тродимензионалном координатном систему,
- и остали фактори.

Геодетским методама одређивања деформација најадекватније се одређују спора локална и регионална померања. Таква померања углавном имају велики грађевински објекти попут брана и др. који су изложени дејству разних сила изазваних сопственом тежином или условима експлоатације.

Карakterистични помаци одређују се на тзв. контролним тачкама објекта. За геодетске основе посебно се поставља микротриангулацијска односно нивелmansка мрежа. Периодично поновљена мерења пружају нужне податке за анализу насталих помака и тачака геодетске основе и контролних тачака.

Померање објекта може се пратити у хоризонталном и вертикалном погледу. За све тачке обележене на објекту, може се одредити просторни вектор померања између појединачних временских интервала (померање тачака између две серије).

#### 2. ЗАКОНИ И ПОДЗАКОНСКИ АКТИ

У сваком уређеном државном систему послови од општег интереса морају да се обављају у складу са законом. За примену и правилно поступање по истима је од значаја пракса, тако да су од велике помоћи стручни часописи, као и сазнања из окружења.

У раду је приказан „Правилник о техничком проматрању великих брана“ објављен у Службеном листу СФРЈ, године 1966, „Правилник о техничким нормативима, начину рада код израде техничке документације и контроли техничке документације за извођење геодетских радова у инжењерско-техничким областима“ и „Правилник о садржини, начину, условима, надзору и контроли вршења геодетских радова у инжењерско техничким областима“ оба објављена у „Сл. гласник РС“, бр. 59/2002.

### **3. ГЕОДЕТСКЕ МЕТОДЕ МЕРЕЊА ЗА ПОТРЕБЕ ИСПИТИВАЊА ПОМЕРАЊА ТЛА И ДЕФОРМАЦИЈЕ ОБЈЕКАТА**

Методе деформационих мерења делимо на геодетске (одређивање деформација реда  $10^{-3}$ ) и физичке. На основу геодетских мерења добијамо информације о апсолутним помацима конструкције, док физичке методе дају увид у помаке појединих делова конструкције. Често се помаци одређују (мере) геодетским и физичким методама заједно јер се тада, упоређујући резултате мерења добијају квалитетнији резултати понашања објекта.

Сви правци и величине померања одређују се у односу на даљу околину која није обуваћена померањима, тј која није подложна утицају силе које делују на објекат опажања.

Геодетске методе се могу поделити на мерења у:

- Хоризонталној равни:
  - Алинирање тачака на објекту,
  - Метода пресецања праваца,
  - Триангулација,  
трилатерација, полигонометрија,
  - Фотограметрија,
  - ГПС.
- Вертикалној равни:
  - Геометријски нивелман,
  - Тригонометријски нивелман,
  - Хидростатички нивелман,
  - Фотограметрија,
  - ГПС.

### **4. МЕТОДЕ ДЕФОРМАЦИОНЕ АНАЛИЗЕ**

Деформациона анализа је научна дисциплина која се бави проучавањем поузданости информација о померању тла и објекта на њему у одређеним временским интервалима.

С озбиrom на методологију утврђивања стабилних тачака на терену, у деформационој анализи углавном има четири приступа:

1. Математички модelli који се заснивају на трансформацији координата тачака текуће епохе у неку претходну епоху (Pelcer, Kaspari, Delft).

2. Метод истовременог изравњања резултата мерења двеју епоха (Karlsruhe).

3. Метод који се заснива на стабилности координатног система (Mihajlović).

4. Метод који се заснива на ротацији координатног система (Mihajlović).

Примена деформационе анализе обухвата:

- Дефинисање доње границе померања нестабилних тачака,
- Избор методе која ће са највећом сигурношћу одредити векторе померања нестабилних тачака,

- Оцена резултата мерења, са применом тестирања у циљу откривања грубих грешака,
- Тестирање хипотеза за утврђивање стабилних и нестабилних тачака,
- Одређивање вектора померања нестабилних тачака са одговарајућом вероватноћом,
- Оцена тачности добијених резултата са одговарајућом презентацијом.

Циљ деформационе анализе јесте да одреди геометријски статус испитиваног деформабилног тела и да одреди промене кроз време, димензија и облика испитиваног тела.

### **5. ГЕОДЕТСКА МРЕЖА ЗА ПОТРЕБЕ ОСМАТРАЊА**

У инжењерској геодезији се користе локалне тригонометријске мреже које по свом облику, броју тачака и тачности, треба да омогуће лоцирање (обележавање) разних објеката на физичкој површи Земље, у њеној унутрашњости и у ваздуху са тачношћу која се унапред утврђује. Степен тачности зависи од врсте, величине и важности објекта. Тачност преноса пројектованих елемената зависи од тачности обележавања и од тачности мреже са које се обавља обележавање објекта.

На тачност утичу:

- облик мреже,
- тачност мерењих величине и
- грешке датих величине.

Облик мреже зависи од теренских услова (конфигурације терена, зарашћености, организације радилица, положаја датих тачака итд.), врсте и величине објекта (тунел, мост, брана итд.) и способности стручњака да у датим условима пројектује мрежу која ће првенствено да одговара својој намени, али и од тачности која је већ утврђена. Најчешћи облици мрежа су: геодетски четвороугао, централни систем, комбинација геодетских четвороуглава, централних система или једних и других, ланаца троуглава прост, двоструки или вешеструки, ланац геодетских четвороуглава итд.

### **6. ПРОЈЕКАТ И РЕАЛИЗАЦИЈА ДЕФОРМАЦИОНИХ МЕРЕЊА И ДЕФОРМАЦИОНЕ АНАЛИЗЕ МОСТА МЕЂУНАРОДНОГ ПУТА НА ХЕ „ЂЕРДАП II“**

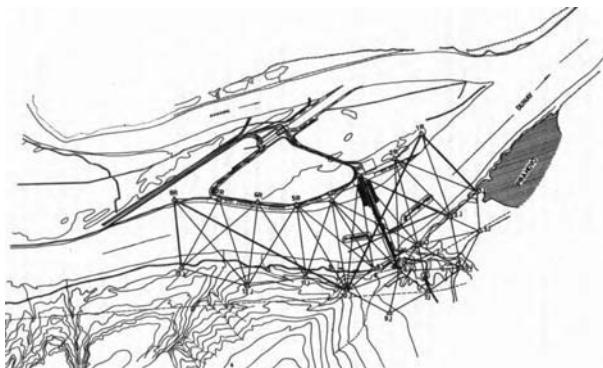
Хидроелектрана Ђердап II (Сл. 1) претставља другу степеницу хидроенергетског и пловидбеног система Ђердап. Налази се око 10 km узводно од Неготина у главном току Дунава.



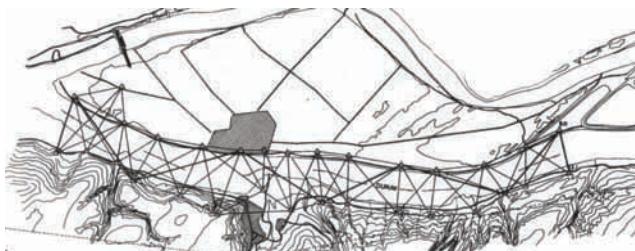
Сл.1. Хидроелектрана „Ђердап II“

На круни бране, чија је дужина 1051 м и ширине 58 м на преливном и 78 м на делу машинске хале пројектован је међународни пут и пруга. Грађевинска висина бране је 40 м, а кота Дунава на месту бране се подигла 11м.

За потребе изградње објекта и извршења радова у зони бране и акумулације као и за регулисање низа питања из међудржавног споразума о изградњи овог објекта била је неопходна једна обострано верификована и призната заједничка мрежа, јер су румунски и југословенски државни координатни системи различити. Због тога су пројектоване и изведене основне геодетске мреже овог објекта. Обзиром на различите потребе у погледу тачности и густине тачака, основне мреже су подељене у две групе: мрежу бране (Сл. 2) и мрежу акумулације (Сл. 3).



Сл.2. Мрежа бране



Сл.3. Мрежа акумулације

Микротригонометријска мрежа бране покрива зону главних радова на површини од око 50 ха, односно 2.6 km узводно од осе бране и 1.2 km низводно од осе бране, тако да обухвата све главне делове објекта. Минимална дужина стране на обалама је око 400 м, а дужина страна између обала је условљена ширином Дунава и креће се око 1200 м.

Да би се при реализацији мреже постигла пројектована тачност, пројектом је регулисан избор инструмената, метода мерења, и начин изравњања, стабилизација тачака, центрисање инструмената и сигнала, и критеријуми за тестирање теренских мерења.

Усвојено је:

- мерење правца теодолитом WILD T3 у 4 гируса,
- стабилизација тачака бетонским стубовима са уређајима за присилно центрисање инструмената и сигнала (полигонометријске маркице WILD),
- дозвољена разлика између гироса  $\Delta_{pr} = \pm 4''.4$ ,
- дозвољено незатварање троуглова  $\Delta_\Delta = \pm 3''.8$ ,
- мерење дужина дистоматом WILD DI-3S,
- изравњање мреже по методи најмањих квадрата за групна посредна мерења.

Објекти ХЕПС-а Ђердап 2 геодетски се осматрају од 1984. године. У 2012. години извршена су два контролна мерења како предвиђа пројекат геодетског посматрања. Прво мерење извршено је у времену од 4. до 18. априла при водостају узводно од 39.84 м до 41.27 м, а низводно од 30.95 м до 32.70 м и при температури од 4°C до 22°C. Друго мерење извршено је у времену од 15. до 25. октобра при водостају узводно од 40.14 м до 41.21 м, а низводно од 29.03 м до 31.30 м и при температури од 10°C до 25°C.

Сва мерења ради одређивања хоризонталних померања обављена су електронским теодолитом Leica Geosystems ознаке TDA 5005 (Сл. 4) по гиросној методи у 4. гироса са присилним центрисањем инструмента, визирало се на полигонометријске маркице и штапасте сигнале. Дужине су мерење истим инструментом у по три понављања у сваком положају дурбина.



Сл.4. Leica TDA 5005

После завршетка теренских мерења са Румунима је извршена размена теренских података добијених мерењем, а након размене урађена је контрола података кроз контролу затварања троуглова у микротригонометријској мрежи.

Када се овим контролама закључило да су мерења извршена са потребном тачношћу приступило се њиховој обради.

После завршене контроле теренских мерења приступило се изравњању основне МТМ као слободне и добијене су координате тачака у мрежи. Са овако добијеним координатама и координатама из нултог мерења Хелмертовом трансформацијом су одређене стабилне тачке у мрежи. Након одређивања стабилних тачака урађено је поновно изравњање микротригонометријске мреже ослањајући се на одређене стабилне тачке. У овом изравњању укључена су и опажања на реперима тј. тачкама за осматрање на објекту. Пошто су за репере као приближне координате усвојене координате из нултог мерења добијени прираштаји координатних разлика представљају померања репера и то Du представља тангенцијално померање са позитивним смером ка десној обали, а Dx представља радијално померање са

позитивним смером у правцу тока Дунава тј. низводно.

## 7. ЗАКЉУЧАК

У раду су приказане и упоређене постојеће и у свету прихваћене геодетске методе за одређивање померања и деформације објекта: ХелмERTов метод и Хановерски поступак – Пелцеров метод. Деформациона анализа спроведена је на дводимензионалној (2Д) основној и допунској мрежи на Мосту међународног пута на ХЕ „Ђердан“-у II. У обе епохе мерени су правци и дужине са истим планом опажања.

На основу контроле затварања троуглова може се констатовати да су одступања незатварања троуглова углавном у границама предвиђеним пројектом, осим код једног троугла у основној мрежи, чија су темена тачке на румунској страни. Због касне размене података мерења, грешка незатварања троуглова се није одмах уочила тако да није било могућности отклањање исте.

У раду је обрађен Метод ХелмERTове трансформације и Пелцеров метод. Обе методе, коришћењем истих података мерења дале су следеће резултате у погледу „стабилних тачака“:

✚ Применом ХелмERTове трансформације у 17 итеративних поступака, добијене следеће „стабилне“ тачке основне мреже: 7, 14JN, 18, 19J1, 22J, 24J, 26, R11, R3 и P4.

• У раду је из изравњања утврђено да су максималне средње грешке координата  $tu=2.1$  mm и  $mx=2.3$  mm.

✚ Применом Пелцерове методе у 19 итеративних поступака за контролну и 4 за мрежу објекта утврђено је:

- да су основне тачке контролне мреже 7, 11, 21J, 24J, R11, R3, P4 и P7 подударне и могу се за даљу анализу узети као „стабилне“,
- да су тачке на објекту P1m, P14m и P9m значајно померене и
- да тачке на објекту CM, P15m, P13m, P12m, P11m, P10m, P8m, P7m, P4m, P3m, P2m нису значајно померене.

Обе методе, дале су сличне резултате у погледу стабилних тачака, поједине тачке нашле су се и у једној и у другој методи. Циљ који сам хтео да постигнем у раду је да сагледам и утврдим разлику између две различите методе, али свеопшти закључак је да се не може дати предност једне методе у односу на другу.

## 8. ЛИТЕРАТУРА

- [1]Нинков Т. (1985): *Неки проблеми поузданог одређивања деформација грађевинских објеката геодетским методама*, Зборник института за геодезију – Грађевински факултет
- [2]Михајловић К. (1985): *Одређивање деформација тла и објеката геодетским методама*, Зборник института за геодезију – Грађевински факултет
- [3]Службени лист СФРЈ (јануар 1966.), бр.94/02, Београд
- [4]Извор: Службени Гласник РС (2002.), бр.59/02, Београд
- [5]Михаиловић К., Врачарић К. (1981): *ГЕОДЕЗИЈА 1*, Грађевински факултет, Београд.
- [6]Перовић Г.(2007.) „Прецизна геодетска мерења“, Грађевински факултет, Београд.
- [7]Нинков Т., Булатовић В. Сушић З. (2011.), Деформациона мерења и анализа Факултет техничких наука, Нови Сад.
- [8][http://geoservis.ftn.uns.ac.rs/files/DefAnaliza/DEFOR MACIONA%20MERENJA.pdf](http://geoservis.ftn.uns.ac.rs/files/DefAnaliza/DEFORMACIONA%20MERENJA.pdf)
- [9]Михајловић К., Алексић И. (2008), *Концепти мрежа у геодетском премеру*, Београд.
- [10]Извор: Немет М. (2009.): Дипломски рад - Упоређење а`приори и а`постериори величина вертикалних померања тачака која се могу открити Пелцеровом методом, Грађевински факултет, Београд.
- [11]Насевски М. (2001): Магистарски рад - Упоређење моти тестова о подударности положаја тачке у 2D контролним мрежама, Универзитет у Београду – Грађевински факултет, Београд.
- [12]Извор: Михаиловић Крунислов (1982): *Геодезија 2*, Научна књига, Београд.
- [13]Радосављевић В. (1985): *Основне геодетске мреже за ХЕ Ђердан II*, Зборник института за геодезију, Грађевински факултет, Београд.
- [14]Буртић Срђан (2011): Завршни (Bachelor) рад – Деформациона мерења за потребе деформационе анализе – Торањ бродске преводнице на ХЕПС Ђердан I, Факултет техничких наука, Нови Сад.

## 9. Кратка биографија



**Срђан Буртић** рођен је 15.07.1986. године у Кладову. Средњу геодетско-техничку школу завршио је у Београду. Дипломирао на Високој грађевинско-геодетској школи у Београду 2008. године, а основне академске студије је завршио на Факултету техничких наука, одсек Геодезија у Новом Саду 2012. године.



## PROJEKAT 2D KONTROLNE GEODETSKE MREŽE ZA POTREBE OSMATRANJA BRANE "MESIĆ" U VRŠCU

## PROJECT 2D GEODETIC CONTROL NETWORK FOR THE MONITORING OF DAMS "MESIC" IN VRSAC

Sreten Kostić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

### Oblast – GEODEZIJA I GEOMATIKA

**Kratak sadržaj** – *U radu je prikazan projekat kontrolne dvodimenzione mreže za potrebe osmatranja brane. Opisane su metode optimizacije koje se koriste pri projektovanju kontrolnih mreža na osnovu kojih se mogu dobiti pokazatelji: geometrije, tačnosti, preciznosti i pouzdanosti mreže. Takođe su opisane metode deformacionih merenja koje se koriste da bi se pratile deformacije brane u određenim vremenskim intervalima i metode deformacione analize koje analiziraju deformaciona merenja po određenim epohama.*

**Ključne reči:** *2D kontrolna mreža, optimizacija, deformacijska merenja i analiza*

**Abstract** - *This paper presents a two-dimensional network control project for purposes of monitoring the dam. The methods used to optimize the design of control networks based on which one can get parameters: geometry, accuracy, precision and reliability. Also described are methods of strain measurement to be used to monitor the deformation of the dam at certain time intervals and methods of strain analysis to analyze deformaciona measurements at certain periods.*

**Keywords:** *2D control network, optimization, measurement and deformation analysis*

### 1. UVOD

Brane su vodoprivredni objekti sagrađeni preko prirodnog korita ili umetno izgrađenog vodotoka sa svrhom da se podigne nivo vode uzvodno od brane.

Uzvodno podizanje vode od brane se vrši da bi se dobio pad koji proizvodi vodenu snagu koja se u slučaju brane "Mesić" koristi za usmeravanje potoka Mesić u projektovane kanale. Retenzivna brana Mesić je sagrađena od armiranog-betona i kamenog nabačaja i spada u niske (visine 10m) brane i njena namena je da zaštitи grad Vršac od povremenih bujica i previsokog nivoa vode potoka Mesić. Rekognisciranjem terena utvrđeno je da je uništena kontrolna geodetska mreža brane i da je potrebno iznova izraditi novi projekat geodetske mreže za potrebe osmatranja brane "Mesić". Namena buduće kontrolne mreže za potrebe osmatranja je:

### NAPOMENA:

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio prof.dr Toša Ninkov**

- da se periodično osmatra brana kako bi se utvrdilo da li je došlo do horizontalnog i/ili vertikalnog pomeranja u dozvoljenim granicama,
- da se sa projektovanih tačaka mreže obeleže radovi na sanaciji brane,
- da se sa projektovanih tačaka mreže obračunaju kubature nanosa koji je Potok Mesić naneo proteklih trideset godina.

### 2. METODOLOGIJA PROJEKTOVANJA KONTROLNIH GEODETSKIH MREŽA

Lokalna geodetska mreža se sastoji od niza stabilnih tačaka koje mogu biti u obliku: lanaca (trouglova ili četvorougla), zvezde, vlaka, itd. Geodetska kontrolna mreža omogućava kontrolu, ispitivanja i pouzdanost merenja sa mreže. Geodetska kontrolna mreža je neophodna osnova u mnogim poslovima inženjerske geodezije, a čine ih: izrada podloga za projektovanje raznih podloga građevinskih objekta, praćenje izgradnje, kontrola geometrije objekta, deformacije objekta i tla.

### 3. METODE OPTIMIZACIJE GEODETSKIH MREŽA

U optimizaciji geodetskih kontrolnih mrež uglavnom se koriste sledeće dve strategije u kojima se kao osnovni izvor informacija koristi kovarijaciona matrica izravnatih koordinata tačaka mreža.

Matematičkim metodama se minimiziraju funkcije koje su invarijantne na koordinatni sistem mreže.

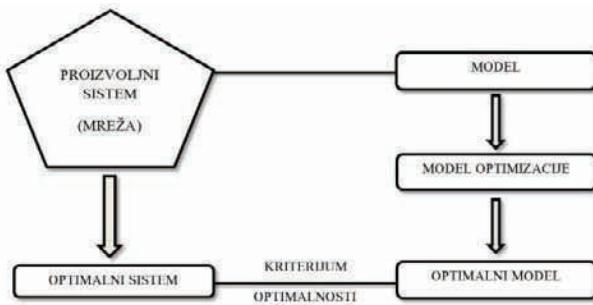
Aproksimira se najbolja moguća kriterijumska matrica koja reprezentuje pretpostavljeni kvalitet mreža pa se do rezultata dolazi direktnim rešenjem.

Pri optimizaciji polazi se od proizvoljnog sistema od koga se za projektovanje formira odgovarajući model i primenom metoda optimizacije može se dobiti optimalni model koji zadovoljava iste kriterijume optimalnosti koje treba da zadovolji željeni optimalni sistem.

*Kriterijumom tačnosti* najčešće se definiše tačnost koordinata u mreži.

*Kriterijumom pouzdanosti* se definise posredstvom vrednosti koeficijenata unutrašnje i spoljašnje tačnosti.

*Kriterijum osetljivosti* se definise za svaku tačku kontrolne geodetske mreže. Pri formiraju ovih kriterijuma treba dati prednost lokalnim merama u odnosu na globalne.



**Slika 3** Algoritam operacione strategije matematičke optimizacije geodetskih mreža

Kriterijumske matrice u procesu optimizacije geodetskih mreža zameljuju realne kovarijacione matrice i služe kao idealne matrice, to znači da one reprezentuju zahtevani kvalitet planiranih merenja.

### 3.1. Klasifikacija metoda optimizacije

Optimizaciju projektovanja geodetskih mreža klasifikovao je Grafarend u četiri reda (Tabela 3.1). Podela na redove je izvršena obzirom na konstantne odnosno slobodne parametre funkcionalnog i stohastikog modela, posrednog izravnjanja po metodi najmanjih kvadrata.

**Tabela 3.1** Klasifikacija metoda optimizacije geodetskih mreža

Projekat	Konstantni parametri	Nepoznati parametri	Rešenje problema
0. red	A	$\hat{x}$ , $\mathbf{Q}_{\hat{x}}$	Elementi KS (datum)
1. red	$\mathbf{P}$ , $\mathbf{Q}_{\hat{x}}$	A	Geometrija mreže (dizajn)
2. red	$\mathbf{A}$ , $\mathbf{Q}_{\hat{x}}$	P	Tačnost
3. red	$\mathbf{Q}_{\hat{x}}$	A, P	Poboljšanje kvaliteta

**Projekat 0. reda** – predstavlja izbor optimalnog koordinatnog sistema za parametar geodetskih mreža. Najčešće se pod optimalnim rešenjem podrazumeva izravnanje geodetskih mreža uz pomoć generalizovane inverzije, odnosno njenim specijalnim oblikom pseudoinverzije.

**Projekat 1. reda** – dovodi do rešenja optimalne geometrije geodetske mreža. Problem se svodi na određivanje optimalnih pozicija tačaka mreže, kao i optimalnog plana opažanja u mreži.

U procesu projektovanja geodetskih mreža, u cilju dobijanja numeričkih vrednosti za potrebe određivanja prethodne tačnosti mreže, neophodno je odrediti geometriju mreže i planirati merenja u njoj.

Kada su određene privremene vrednosti koordinata ili visina tačaka, definisan plan merenih veličina kao i njihova tačnost merenja u mreži, određuju se matrica geometrije i kovarijaciona matrica rezultata merejna.

Na ovaj način formira se funkcionalni i stohastički model posrednog izravnjanja neslobodnih ili slobodnih mreža. Kovarijaciona matrica nepoznatih parametara za neslobodne mreže je oblika:

$$\mathbf{K}_{\hat{x}} = \sigma_0^2 \cdot \mathbf{Q}_{\hat{x}} = \sigma_0^2 \cdot \mathbf{N}^{-1} = \sigma_0^2 \cdot (\mathbf{A}^T \mathbf{Q}_l^{-1} \mathbf{A})^{-1}$$

Odnosno slobodne mreže

$$\mathbf{K}_{\hat{x}} = \sigma_0^2 \cdot \mathbf{Q}_{\hat{x}} = \sigma_0^2 \cdot \mathbf{N}^+ = \sigma_0^2 \cdot (\mathbf{A}^T \mathbf{Q}_l^{-1} \mathbf{A})^+$$

Za detaljnu analizu unutrašnje i spoljašnje pouzdanosti neslobodnih geodetskih mreža neophodno je odrediti matricu koeficijenata unutrašnje pouzdanosti

$$\mathbf{R} = (\mathbf{Q}_l - \mathbf{A} \mathbf{N}^{-1} \mathbf{A}^T) \cdot \mathbf{Q}_l^{-1}$$

i matricu koeficijenata spoljašnje tačnosti

$$\mathbf{U} = \mathbf{A} \mathbf{N}^{-1} \mathbf{A}^T \cdot \mathbf{Q}_l^{-1}$$

ili u slobodnim mrežama važi:

$$\mathbf{R} = (\mathbf{Q}_l - \mathbf{A} \mathbf{N}^+ \mathbf{A}^T) \cdot \mathbf{Q}_l^{-1}$$

$$\mathbf{U} = \mathbf{A} \mathbf{N}^+ \mathbf{A}^T \cdot \mathbf{Q}_l^{-1}$$

$$\mathbf{U} + \mathbf{R} = \mathbf{I}$$

Kada su određeni koeficijenti matrica i odnosno, vrednosti dijagonalnih koeficijenata i kako je poznata tačnost planiranih merenja, onda se mogu računati koeficijenti unutrašnje pouzdanosti i donja granica grube greške koja može biti otkrivena kao i koeficijenti spoljašnje pouzdanosti i uticaj donje granice grube greške na nepoznate parametre.

Numerički pokazatelji dobijeni na osnovu velikog broja simuliranih i realnih geodetskih mreža, granice koeficijenata  $r_{ii}$  ocene kontrole.

$$k_{u_{ii}} = 4.13 / \sqrt{r_{ii}} \text{ koeficijent unutrašnje pouzdanosti } (5 \leq k_{u_{ii}} \leq 13)$$

$$k_{s_i} = 3.6 \cdot \sqrt{u_{ii} / r_{ii}} \text{ koeficijente spoljašnje pouzdanosti}$$

**Projekat 2. reda** - dovodi do rešenja optimalnih težina ili tačnosti planiranih merenja u mreži. Ovi podaci su od velike važnosti za izbor optimalnih metoda merenja i instrumenata za merenje, jer se u mreži mogu javiti opažanja različitih fizičkih veličina.

**Projekat 3. reda** - omogućava optimalno poboljšanje postojećih mreža s obzirom na projekat 2. reda. Ovo se najčešće odnosi na poguščavanje mreže dodatnim opažanjima ili tačkama u delovima mreže gde je slaba tačnost ili pouzdanost. Postoje tri različita osnovna matematička modela:

- Dinamički model,
- Statički model,
- Model sa hibridnom normom

## 4. METODE DEFORMACIONIH MERENJA

Gradevinski objekti kao što su brane, zgrade, tuneli, tornjevi i mostovi zahtevaju periodično određivanje parametara kao što su deformacije, opterećenja, naprezanja, gibanja, uvijanja i pritisak podzemnih voda. Za potrebe merenja pomaka i deformacija postavaljaju se posebne mreže koje nazivamo geodetskom mrežom za posebne potrebe. Takve mreže se obzirom na dimenziju dele na 1D, 2D i 3D, a obzirom na raspored tačaka delimo ih na apsolutne i relativne. Za praćenje deformacija u praksi se primenjuju geodetske i fizikalne metode merenja pomeranja.

## 5. MATEMATIČKI MODELI DEFORMACIONE ANALIZE

Deformaciona analiza je naučna disciplina koja se bavi proučavanjem pouzdanosti informacija o pomeranju tla i objekata na njemu u određenim vremenskim intervalima. Sa obzirom na metodologiju utvrđivanja stabilnih tačaka

na terenu, u deformacionoj analizi, uglavnom ima četiri pristupa:

- 1) Matematički modeli koji se zasnivaju na transformaciji koordinata tačaka tekuće u neku prethodnu epohu (Hanover, Kaspari, Delft, Minhen, Frederikton ),
- 2) Metod istovremenog izravnjanja rezultata merenja dveju epoha (Karlsruhe, PERG DEF1),
- 3) Metod koji se zasniva na stabilnosti koordinatnog sistema (Mihailović),
- 4) Metod koji se zasniva na rotaciji koordinatnog sistema (Mihailović).

## 6. PROJEKAT OSNOVNE GEODETSKE MREŽE NA PRIMERU BRANE "MESIĆ"

Vodoprivredni objekat retenzivna zemljana brana "Mesić" na lokaciji Vršac predstavlja jednu od najvažnijih odbrana od previsokog vodostaja Potoka Mesić. Retenzivna brana je sagrađena od nabijene zemlje, armiranog betona i kamenog nabažaja. Faze u projektovanju 2D Osnovne geodetske mreže za potrebe osmatranja brane:

### Izveštaj o postojaćoj geodetskoj mreži

Na osnovu sagledane situacije na terenu za potrebe daljeg osmatranja brane "Mesić" razviće se nova lokalna geodetska mreža koja će omogućiti dalje praćenje brane tokom vremena, jer je lokalna geodetska mreža iz 1975. godine u potpunosti uništena.

### Projekat nove geodetske mreže

Projektom je definisano da tačke moraju da se nalaze van zone mogućih deformacija i stabilizovane na mestima sa kojih je moguće nesmetano snimati objekat i nakon dodatnih građevinskih radova i eksploracije budu sačuvane.

### Namena Osnovne 2D mreže

Osnovna 2D mreža namenjena je za: obeležavanje karakterističnih tačaka, kontrolu geometrije izvedenih radova, praćenje deformacija i obračun kubatura nanosa mulja i zemlje. Pošto mreža treba zadovolji više namena potrebno je da njena tačnost odgovara za sve ove radove.

### Projekat Osnovne 2D mreže

Projektant je definisao kriterijume kvaliteta mreže: lokalna mera unutrašnje pouzdanosti da je  $r_{ii} \geq 0.3$ , da marginalna greška  $|G_{ii}| < 5\sigma_0$  odnos male i velike poluose elipse grešaka ne bude veći od  $A/B = 1:1$ .

### Koncept Osnovne 2D mreže

Za Osnovnu 2D mrežu usvojen je koncept koji podrazumeva - da plan merenja i tačnosti merenja obezbedi tačnost ocena položaja tačaka koja će omogućiti obeležavanje i kontrolu izvedenih radova na osnovu zadate građevinske tolerancije.

### Plan opažanja - pravaca i dužina

Na osnovu dobijenih rezultata projektovanja može se zaključiti da usvojeni plan opažanja i standardi merenja obezbeđuju zahtevanu tačnost mreže  $\sigma_p \leq 5\text{mm}$ . Proračun standarda položaja tačaka je u intervalu od  $2\text{mm} \leq \sigma_p \leq 3.7\text{mm}$ .

### Plan opažanja - dužina

Plan opažanja dužina predstavlja drugu varijantu planiranja. U planu opažanja II povećan je broj merenih dužina (dužine je potrebno meriti u svim kombinacijama), a izostavljeno je merenje pravca. Drugom varijantom se želelo ispitati da li se merenjem dužina mogu dobiti

najoptimalniji rezultati i kakve će efekte proizvesti izostavljeni pravci iz merenja.

### Plan opažanja - pravaca

Plan opažanja pravaca predstavlja treću varijantu planiranja. U planu opažanja III povećan je broj merenih pravaca (pravce je potrebno meriti u svim kombinacijama), a za razmeru mreže uzeta je dužina  $D_{P4-P5}$ , jer se tačke P4 i P5 nalaze van zone očekivanih deformacija. Trećom varijantom se želelo ispitati da li se merenjem pravaca mogu dobiti najoptimalniji rezultati i kakve će efekte proizvesti izostavljenе dužine iz merenja.

### Plan merenja vektora metodom GPS brze statike

Plan mernja vektora metodom GPS predstavlja četvrtu varijantu. Za razliku od terestričkog merenja, GPS merenje ne zavisi od vremenskih uslova i nije potrebno dogledanje do drugog prijemnika. GPS prijemniku je potrebna vidljivost prema satelitima. Oblak GPS mreže ne igrat važnu ulogu kao kod terestričkih merenja. Razlog za to je matematički model koji se koristi kod GPS merenja. Odavde proizilazi da postoji dosta velika sloboda prilikom projektovanja GPS mreža.

## 7. ZAKLJUČAK

Projektovanje merenja u geodetskim mrežama s ciljem pronaalaženja optimalnog plana opažanja jeste od velikog značaja za analizu kvaliteta mreže. Geodetski stručnjak, još u birou, može da postavi idejno rešenje programa opažanja, upravo na osnovu mera pouzdanosti. Zavisno od raspoloživih resursa (ljudskih, materijalnih i vremenskih) i namene (tačnosti) mreže, opredeljuje se za neku od ponuđenih varijanti koja će zadovoljiti postavljenu kriterijumsku funkciju. Može se sa sigurnošću tvrditi da mere pouzdanosti, s obzirom da ne zavise od izbora koordinatnog sistema, predstavljaju vrlo pogodno sredstvo za analizu kvaliteta mreža i definisanje efikasnog i ekonomičnog plana opažanja, ne umanjujući zahtevanu tačnost ocena.

U ovom radu prikazano je projektovanje kontrolne 2D geodetske mreže koja će se koristiti za praćenje deformacija. U okviru rada prikazane su teoretske osnove projektovanja kontrolnih mreža koje je potrebno izučiti da bi se ovaj zadatak korektno ispunio. Na primeru geodetske 2D mreže za potrebe osmatranja brane "Mesić", sa stanovišta mera pouzdanosti izvršena je analiza kvaliteta mreže. Definitivni plan opažanja treba napraviti tako, da se na osnovu mera pouzdanosti, koje se analiziraju u više varijanti opažačkog programa, dođe do optimalnog izbora opažanja. U okviru rada obrađen je projekat osnovne geodetske mreže na primeru brane "Mesić" na lokaciji Vršac. Ovim primerom želelo se prikazati i preporučiti najoptimalniji način uspostavljanja kontrolne geodetske mreže. Projektovani kriterijumi koje je neophodno ispuniti su:

$$\frac{A}{B} = 1 - \text{količnik male i velike poluose elipsi grešaka},$$

$\sigma_{x,y} = 5\text{mm}$  - dozvoljena granica tačnosti po koordinatnim osama,

$5 \cdot \sigma_0 \leq G_{ii}$  - gorna granica marginalne greške,

$0.3 \leq r_{ii} \leq 1$  - dozvoljena vrednost koeficijenta unutrašnje pouzdanosti.

U okviru rada upoređeno je četiri plana opažanja i to:

- plan opažanja pravaca i dužina,
- plan opažanja dužina,
- plan opažanja pravaca,
- plan opažanja vektora metodom GPS brze statike.

Prva varijanta poseduje najviše opažanja. Mere lokalne pouzdanosti i vrednosti grešaka, koje se mogu otkriti sa usvojenom verovatnoćom, predstavljaju najbolje pokazatelje kvaliteta odabranog plana opažanja. Imajući u vidu da su merenja ravnomerno raspoređena, može se oceniti da ova opcija garantuje najbolji kvalitet mreže. Analizirajući mere pouzdanosti, ovde se mogu lokalizovati slaba mesta u modelu.

Vrednosti mera pouzdanosti dobijene u drugoj varijanti plana opažanja su približno iste kao i u prethodnoj, ali globalna tačnost i elipse grešaka ne isunjavaju uslov homogeno-izotropne strukture mreže. Model je skoro jednako pouzdan, manji je broj opažanja, a ekonomičnost veća. Razlike vrednosti marginalnih grešaka su beznačajne.

Treća varijanta, u kojoj su mereni pravci a za razmeru mreže je korišćena dužina  $D_{P4-P5}$ , pokazuje da su rasponi mera spoljašnje tačnosti i marginalnih grešaka značajni u odnosu na prve dve varijante, što ukazuje na potrebu merenja dužina.

Cetvrta varijanta, plan opažanja GPS brze statike predstavlja najekonomičnije rešenje. Model daje homogeno-izotropnu strukturu mreže, i poluprečnici elipsa grešaka ne prelaze predviđenu tačnost.

Na osnovu proračuna mera kvaliteta (prethodne ocene tačnosti) došlo se do zaključka da je plan opažanja pravaca i dužina optimalan jer zadovoljava kriterijume koji su projektom definisani.

Dobijeni rezultati projektovanja kontrolne mreže (Plan opažanja I):

- $0.90 \leq \frac{B}{A} \leq 0.98$ ,
- $\sigma_{x,y} = 2.98 \text{ mm}$ ,
- $13.13 \leq G_{ii} \leq 18.58$ ,
- $0.3 \leq r_{ii} \leq 0.7$ .

Prilikom planiranja ispunjeni su svi uslovi: projektovane tačnosti ( $\sigma_{x,y}$ ), homogeno-izotropne strukture mreže ( $B/A$ ), donje granice grube greške ( $G_{ii}$ ) i unutrašnje ( $r_{ii}$ ) i spoljašnje pouzdanosti mreže. Pri izradi projekta kontrolne geodetske mreže u kojoj će se izvršiti merenja pravaca i dužina preporučuje se sledeće:

- da se sagledaju mogući izvori grešaka merenja pravaca i dužina,
  - da se izvrši prethodna ocena tačnosti,
  - da se uradi predmer i predračun radova.

Nameće se kao zaključak da je korišćenje GPS metode za merenje u kontrolnoj geodetskoj mreži koja se koristi za praćenje deformacija brži i lakši način od korišćenja terestričkih metoda u iste svrhe i podaci se dobijaju u 3D koordinatnom sistemu, i da je kod terestričkih metoda potrebno razdvojiti 1D i 2D mrežu.

Na osnovu pokazitelja tačnosti  $\sigma_{x,y}$  može se odabrati GPS metoda brz statike ili terestrička metoda merenja pravaca i dužina u zavisnosti od raspoložive opreme.

Zahtevana optimizovana tačnost merenja može se postići samo preciznim totalnim stanicama sa sekundnim teodolitima i EOD – ima sa deklarisanim standardom  $s_D = 1 \text{ mm} + 1 \text{ mm/km}$ . Metrološko obezbeđenje stabilnosti tačaka kontrolne 2D mreže i instrumenata i markica - prizama pri merenju postiže se stabilizovanim stubovima sa prisilnim centrisanjem osnovne mreže, sa predviđenim standardima:

$\sigma_{STI} = \sigma_{STR} = 0,5 \text{ mm}$  - za nestabilnost stubova i tačaka-maraka.

Cilj ovog rada je bio da se odgovor na pitanje koju metodu i plan opažanja je potrebno odabrati da bi se mogla postići neophodna tačnost planiranih merenja pri kontroli deformacija na brani sa zadatim tolerancijama.

## 8. LITERATURA

- [1] Toša Ninkov, "Optimizacija geodetskih mreža", Beograd 1989.
- [2] Ivan Aleksić, "Geodezija 3" zbirka rešenih zadataka, Beograd 1990.
- [3] Aleksandar Begović, "Inženjerska geodezija 2", Beograd 1990.
- [4] Zorka Gospavić, "Metodologija kontrole geometrije inženjerskih objekata", Beograd 1995.
- [5] Slobodan Ašanin, "Inženjerska geodezija", Beograd 2003.
- [6] Slobodan Ašanin, zagorka Gospavić, Slobodan Pandžić, Branko Milanović, "Zbirka odabralih zadataka iz inženjerske geodezije", Beograd 2005.
- [7] Gligorije Perović, "Metoda najmanjih kvadrata" monografija 1 Beograd 2007.
- [8] Gligorije Perović, "Precizna geodetska merenja" monografija 2, Beograd 2007.
- [9] Ivan Aleksić, Krunislav Mihajlović, "Koncept mreža u geodetskom premeru", Beograd 2008
- [10] Dubravko Gajski, "Oslove laserskog skeniranja iz zraka", Zagreb 2008.
- [11] Toša Ninkov, "Pisana predavanja iz deformacione analize i merenja", Novi Sad 2012.

## Kratka biografija:

Sreten Kostić rođen u Požarevcu 1986.godine. Diplomski master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Geodezije i geomatike – Projekt 2D kontrolne geodetske mreže za potrebe osmatranja brane "Mesić" u Vršcu.

**POSTUPAK EKSPROPRIJACIJE RADI PROŠIRENJA POVRŠINSKIH KOPOVA  
RUDARSKOG BASENA „KOLUBARA“****EXPROPRIATION PROCEDURE TO EXPAND THE OPEN PIT IN THE MINING BASIN  
„KOLUBARA“**Stanislav Gruić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – GEODEZIJA**

**Kratak sadržaj** – U diplomskom radu je prikazan postupak eksproprijacije radi proširenja površinskih kopova u Rudarskom bazenu „Kolubara“, od samog početka procesa kada se javlja potreba za javnim interesom, preko procene, do isplate i upisa novog vlasnika u katastar nepokretnosti. Opisana su iskustva evropskih zemalja, kao i zemalja u okruženju i prikazani su problemi koji se javljaju u postupku eksproprijacije, predlozi rešenja, kao i nedostatci u zakonu.

**Abstract** – The graduate work presents a expropriation procedure to expand the open pit in the Mining Basin "Kolubara" in Lazarevac, from the very beginning of the process when there is a need for the public interest, through assessment, to the payment and the registration of the new owner in real estate cadastre. The experience of European countries are described as well as countries in the region and the problems that arise in the process of expropriation are shown as well as the proposal solutions and deficiencies in the law.

**Ključne reči:** Ekspoprijacija, katastar nepokretnosti.

**1. UVOD**

Svako fizičko i pravno lice ima pravo na neometano uživanje svoje imovine. Niko ne može biti lišen svoje imovine, osim u javnom interesu i pod uslovima predviđenim zakonom i opštim načelima međunarodnog prava. [1]

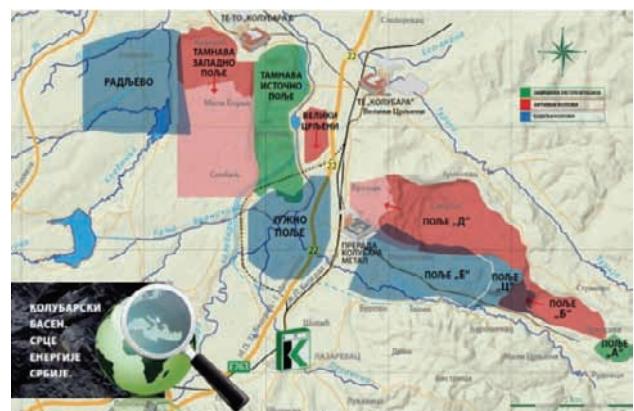
Javni interes se javlja pri potrebi izgradnje: puteva, železničkih pruga, brana, bolnica, škola i ostalih objekata koji su od opštег društvenog interesa, kao i kod eksploracije sirovina, ruda metala i nemetala i sl.

Eksproprijacija predstavlja oduzimanje ili ograničavanje prava svojine na nepokretnostima fizičkih ili pravnih lica (uz naknadu), do čega dolazi u javnom interesu aktom nadležnog državnog organa. Skoro da nema države koja ne poznaje institut eksproprijacije, jer se u svakoj zemlji javlja potreba za izgradnjom određenih objekata zbog kojih javni interes ima primat u odnosu na privatni, interes dotadašnjih vlasnika neke nekretnine. Po pravilu se eksproprijaciji uvek pristupa zbog nekih objektivnih razloga, koji su načelno formulisani i terminološki označeni kod nas kao javni interes, dok se u nekim pravnim sistemima govori i o opštem interesu ili

javnoj koristi. Danas se više nigde ne koristi formulacija iz Deklaracije o pravima čoveka i građanina, da je reč o „zakonom utvrđenoj javnoj potrebi“. [2] Zakon o eksproprijaciji pravi razliku između potpune eksproprijacije nepokretnosti i nepotpune eksproprijacije. Potpunom eksproprijacijom na nepokretnosti menja se oblik svojine, nepokretnost se prenosi u svojinu predлагаča eksproprijacije i upisuje u zemljišnim knjigama kao svojina predлагаča eksproprijacije, osim u slučaju kada ta nekretnina dobija status dobra od javnog interesa (javni put, park, ulica i sl.). Pored prava vlasništva, na potpuno ekspropisanoj nekretnini prestaju i druga stvarna i obligacijska prava. Potpuna eksproprijacija zemljišta obuhvata i zgradu i druge građevinske objekte koji se nalaze na tom zemljištu. Nepotpuna eksproprijacija nema za posledicu prestanak svojine (svojina je dalje u vlasništvu vlasnika) i nastanak drugog oblika svojine, već samo ograničava prava svojine u korist predлагаča eksproprijacije (ustanovljenje službenosti na nepokretnosti i zakup). Potpuna i nepotpuna eksproprijacija ne mogu se vršiti u svrhu poljoprivredne obrade.

**2. EKSPROPRIJACIJA RADI PROŠIRENJA  
POVRŠINSKIH KOPOVA RB „KOLUBARA“**

U Rudarskom bazenu „Kolubara“ ostvaruje se 70% proizvodnje uglja u Srbiji. Godišnje se u RB „Kolubara“ proizvede oko 30 miliona tona uglja i oko 70 miliona kubika otkrivke (jalovine). U RB „Kolubara“ ugalj se eksploratiše na četiri aktivna površinska kopa (slika 1.) i oni čine jednu tehnološku i proizvodnu celinu.



Slika 1. Karta postojećih i budućih površinskih kopova u RB „Kolubara“

**NAPOMENA:**

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

RB „Kolubara je najveći proizvođač uglja u „Elektroprivredi Srbije“. Oko 52% ukupne električne energije u Srbiji godišnje se proizvede na bazi kolubarskog lignita. Za postojeće termokapacitete EPS-a godišnje je potrebno oko 28 miliona tona uglja.

Prema procenama stručnjaka, kraj eksploracije uglja u RB „Kolubara“ može očekivati između 2060. i 2070. godine, jer prema podacima Geološke službe ukupne geološke rezerve kolubarskog ugljanog basena nešto su veće od 3 milijarde tona uglja.

Kako će proizvodnja uglja na aktivnim kopovima u narednom periodu opadati zbog smanjivanja rezervi u eksploracionim poljima, neophodno je otvaranje novih zamenskih kapaciteta. Da bi se otvorili novi kopovi ili proširili stari neophodno je da se završi proces eksproprijacije.

## 2.1. Utvrđivanje javnog interesa

Da bi se došlo do eksproprijacije nepokretnosti, prvo se mora zahtevati javni interes utvrđen zakonom. Utvrđivanje javnog interesa je obavezni preduslov ne samo za potpunu eksproprijaciju, već i za nepotpunu eksproprijaciju, kao i za privremeno zauzimanje zemljišta. Javni interes za eksproprijaciju nepokretnosti prema predlogu korisnika eksproprijacije, utvrđuje se zakonom ili odlukom Vlade u skladu sa zakonom.

Predlog za utvrđivanje javnog interesa koji podnosi RB „Kolubara“ sadrži: podatke o nepokretnosti za koju se predlaže utvrđivanje javnog interesa; vrstu objekta, odnosno vrstu radova čija je izgradnja, odnosno izvođenje predviđeno na određenom zemljištu; podatke o zemljištu koje se pribavlja radi davanja naknade ranijim sopstvenicima eksproprišanih nepokretnosti koji se raseljavaju zbog eksploracije mineralnih sirovina; druge podatke od značaja za utvrđivanje javnog interesa i izvod iz odgovarajućeg planskog akta.

Predlog za utvrđivanje javnog interesa podnosi se Vladi, ali ne neposredno, već preko ministarstva nadležnog za poslove finansija. Na slici 2. je prikazan postupak utvrđivanja javnog interesa.



Slika 2. Prikaz postupka za utvrđivanje javnog interesa

Zakon o eksproprijaciji odredio je rok od 90 dana u kome je Vlada dužna da odluči po predlogu za utvrđivanje javnog interesa. Aktom (rešenjem) o utvrđivanju javnog interesa Vlada istovremeno određuje i korisnika eksproprijacije. Akt se objavljuje u „Službenom glasniku Republike Srbije“ i smatra se da je dostavljen strankama u postupku danom objavljivanja.

Zakon dopušta mogućnost da se protiv rešenja Vlade vodi upravni spor koji je moguće pokrenuti kod nadležnog suda u roku od 30 dana od dana njegovog dostavljanja,

odnosno objavljivanja, a kojim ovo rešenje može biti potvrđeno ili ukinuto.

## 2.2. Postupak eksproprijacije

Kada se utvrdi javni interes od javnog značaja i odobri ga Vlada, predlagač eksproprijacije RB „Kolubara“, odnosno pravno odeljenje unutar predlažača eksproprijacije, pripremaju konkretni predlog eksproprijacije i dostavlja gradskoj opštini koja obuhvata osobe kojima se ekspropriše nepokretnost. Predlog za eksproprijaciju podnosi se upravi gradske opštine Lazarevac, tj. Odeljenju za imovinsko-pravne, urbanističko-građevinske i stambene poslove i građevinsku inspekciju – Odseku za imovinsko-pravne poslove u roku od jedne godine od dana utvrđivanja javnog interesa za eksproprijaciju. Za svakog sopstvenika vodi se poseban postupak pred imovinsko-pravnom službom opštinske uprave.

U predlogu za eksproprijaciju nepokretnosti moraju biti naznačeni: naziv i sedište podnosioca predloga za eksproprijaciju (korisnik eksproprijacije); nepokretnost za koju se predlaže eksproprijacija i mesto gde se ta nepokretnost nalazi; sopstvenik nepokretnosti za koju se predlaže eksproprijacija i njegovo prebivalište ili sedište i svrha radi koje se predlaže eksproprijacija. Uz predlog za eksproprijaciju se podnosi i: izvod iz katastra nepokretnosti ili drugih javnih knjiga u kojima se upisuju prava na nepokretnostima; overen izvod iz odgovarajućeg planskog akta i dokaz da je utvrđen javni interes za eksproprijaciju. Pored navedenog RB „Kolubara“ je dužan da podnese i garanciju jedne od poslovnih banaka na iznos dinarskih sredstava potrebnih za obezbeđenje naknade za eksproprišanu nepokretnostsvu.

Korisnik eksproprijacije dužan je i da na osnovu predloga za eksproprijaciju podnese zahtev za zabeležbu eksproprijacije u katastru nepokretnosti ili drugim javnim knjigama u kojima se upisuju prava na nepokretnostima. Upisom zabeležbe, raniji sopstvenik ne može otuđiti, niti promeniti raniji odnos (stanarsko pravo i sl.) na nepokretnosti.

Kada uprava gradske opštine primi predlog za eksproprijaciju, na zahtev predlagatelja eksproprijacije, obavestice bez odlaganja, vlasnika o podnetom predlogu za eksproprijaciju njegove nepokretnosti. Takođe vlasnik će biti pismeno obavešten i upozoren, da nema pravo na naknadu troškova za ulaganje u zemljište i zgrade koje je izvršio nakon što je obavešten o podnetom predlogu za eksproprijaciju, već samo da ima pravo na troškove koji su neophodni za korišćenje nepokretnosti.

Kada uprava gradske opštine ima svu pravnu i tehničku dokumentaciju i nakon revizije dokumenata (provere tačnosti), ona šalje pozivnice svim osobama koje su pogodene ovim projektom pozivajući ih na sastanak.

Tokom sastanka, ona informiše osobe pogodene eksproprijacijom o eksproprijaciji, upoznaje ih sa svim informacijama o stepenu uticaja na njihovo vlasništvo, njihovom udelu, o koracima koji će se preduzeti, daju im pravne savete i informišu ih o njihovim pravima. Onog trenutka kada se završi proces informisanja, osobe pogodene eksproprijacijom, se izjašnjavaju pojedinačno o eksproprijaciji. Međutim, ukoliko osobe pogodene ovim projektom imaju i dalje nesuglasice u vezi sa odlukom da li treba izvršiti eksproprijaciju ili ne (ili smatraju da nije ispoštovan zakon), one se može obratiti Ministarstvu Finansija i odluka se mora sačekati dok Ministarstvo

Finansija ne proveri slučaj, što traje od 30 do 60 dana. Ovom proverom se određuje da li se eksproprijacija može nastaviti ili ne. Do odlaganja može doći samo ukoliko postoje nedostaci kod predloga eksproprijacije. Kod eventualnih propusta, slučaj automatski ide u sudske proceduru.

Ukoliko se osoba pogodena eksproprijacijom ne protivi eksproprijaciji, ili se odbije njena žalba (ukoliko je podneta), upravi gradske opštine donosi rešenje. U rešenju pored osnovnih podataka o nepokretnosti, obaveza stranaka u postupku stoji i roku od 15 dana od dana pravosnažnosti rešenja u kome je predlagač eksproprijacije dužan da podnese opštinskoj upravi pismenu ponudu o obliku i visini naknade za eksproprišanu nepokretnost.

Protiv donetog rešenja se može izjaviti žalba Ministarstvu finansija Republike Srbije – Sektoru za imovinsko pravne poslove u Beogradu, u roku od 15 dana od dana dana dostavljanja rešenja, preko organa koje je rešenje donelo.

### **2.3. Geodetski radovi u eksproprijaciji**

Geodetski deo zadužen za eksproprijaciju, pomaže pravnom tako što pribavlja izvode iz zemljišnih knjiga, planove i druga dokumenta koja su potrebni za pokretanje javnog interesa, kao i kasnije u pripremanju konkretnog predlog eksproprijacije koji se dostavlja odgovarajućoj upravi gradske opštine.

Nakon donošenja rešenja kojim se usvaja predlog za eksproprijaciju geodetska služba treba da pripremi „teren“ za procenitelje (veštake). Geodetski radovi se ogledaju u tome što se pre procene, snime eventualni objekti koji su predmet ili koji svojim nekim delom ulaze u predmet eksproprijacije, kao i sve relativne entitete za koje se proceni da su bitni za procenitelja. Takođe se i obeležava granica buduće regulacije.

Skica obeležavanja i skica snimljenih objekata, koji su predmet procene se predaju proceniteljima.

### **2.4. Procena**

Procena vrednosti nepokretnosti je postupak razvoja mišljenja o vrednosti nepokretnosti. Najčešće je to tržišna vrednost. Tržišna vrednost se definiše na razne načine a najčešće kao „iznos pri kome nepokretnost može promeniti vlasnika između dobrovoljnog prodavca i dobrovoljnog kupca, pri čemu nijedan nije na to prisiljen i oba poznaju relevantne činjenice“. Procena je radnja ili proces utvrđivanja mišljenja o vrednosti. Drugim rečima, procena nije samo pisani izveštaj već analitički proces. Procenitelj (veštak) je osoba bez koje se faza procene ne može zamisliti ni sprovesti.

U postupku procene vrednosti, prva i osnovna prepostavka je objektivnost procenitelja i odsustvo bilo kakvog konflikta interesa. Procenitelj mora imati odgovarajuće ovlašćenje za procenu. Bitno je da procenu može, kao profesionalnu uslugu, obaviti samo ovlašćeni procenitelj, a ne neko neovlašćeno pravno ili fizičko lice. Značaj ovlašćenja je najviše u stepenu sigurnosti da je procena izvršena na odgovarajući način i da se obezbedi odgovornost za procenu.

Predlagač eksproprijacije, tj. RB „Kolubara“ dogovorenog dana šalje svoju komisiju, koju čine geodetski stručnjak, popisivači i procenitelji (odgovarajućih struka), kojima se priključuju i predstavnici RB „Kolubara“.

Popisivači i veštaci, uz prisustvo stranke u postupku, vrše popis zemljišta, zasada, poslova i ukupne nepokretnе imovine i objekata, kao i slikanje radi pravljenja nalaza procene. Nakon tогa sledi vrednovanje veštaka, na kome mogu, uz zahtev, da budu prisutna i lica obuhvaćenim ovim projektom.

### **2.5. Naknada**

Poseban problem u procesu eksproprijacije predstavlja utvrđivanje „adekvatne“ tržišne naknade, jer niko ne bi trebao da bude bogatiji ni siromašniji posle procesa eksproprijacije. Pri određivanju naknade može se odrediti veći iznos od tržišne cene, uzimajući u obzir materijalne i druge lične i porodične prilike ranijeg sopstvenika, ako su te okolnosti od bitnog značaja za njegovu egzistenciju. Oblik i visina naknade za eksproprišanu nepokretnost određuje u skladu sa vrstom nepokretnosti koja se ekspropriše.

Zakonom o eksproprijaciji utvrđeno je da se naknada za eksproprišanu nepokretnost (zemljište, zgrade i drugi građevinski objekti) određuje, po pravilu u novcu. Drugi vid naknade je давање druge nepokretnosti u svojini ili određivanje naknade u drugom obliku. Za ovaj drugi vid naknade, potreban je sporazum između korisnika eksproprijacije i ranijeg vlasnika.

### **2.6. Dogovor**

Nakon izvršenog vrednovanja, RB „Kolubara“ šalje svoju ponudu upravi gradske opštine Lazarevac, tj. Odelenju za imovinsko-pravne, urbanističko-građevinske i stambene poslove i građevinsku inspekciju – Odseku za imovinsko-pravne poslove, kao i licu koje je pogodeno eksproprijacijom.

Upravi gradske opštine poziva stranke u postupku eksproprijacije radi sporazumnog određivanja naknade, a ukoliko se to ne postigne ona će predmet proslediti nadležnom sudu, radi određivanja naknade.

Sporazumno određivanju naknade u RB „Kolubara“, više se pribegava (kako danas tako i u poštlosti). Prednost sporazumnog određivanja naknade za korisnika eksproprijacije je brži završetak postupka, raniji vlasnik je zadovoljniji jer više učestvuje u samom procesu, a i izbegнутa je duga sudska procedura. Sa druge strane manu mu je što dolazi do pojave da se na ime naknada nekim pojedincima isplaćuje veći iznos od onih koji bi odgovarali pravičnoj naknadi. Ukoliko se lice pogodeno eksproprijacijom slaže da se putem pregovora dogovori preko upravi gradske opštine, onda će se razgovor između korisnika eksproprijacije i lica pogodjenog eksproprijacijom obaviti radi finalizacije transakcije. Ukoliko se postigne dogovor, lice pogodeno ovim projektom će, po pravnom osnovu, biti isplaćeno u roku od 15 dana nakon dogovora.

Do sudske poravnanja dolazi ukoliko proces pregovaranja nije uspeo, tj. lice pogodeno eksproprijacijom nije zadovoljno ponudom i traži da se naknada odredi u vanparničkom postupku. Uprava gradske opštine predmet će proslediti Drugom osnovnom суду u Beogradu - sudskoj jedinici u Lazarevcu. Sud kad predmet razmotri, ovlastiće svog veštaka da ponovi proces procene, nakon čega će pozvati stranke u postupku eksproprijacije, saslušati ih i doneti rešenje. Pravo na žalbu nakon neslaganja sa odlukom prvostepenog suda u vezi sa

procenjenom vrednošću, imaju korisnik i pogodeno lice eksproprijacijom, i mogu se žaliti drugostepenom sudu. Korisnik iz eksproprijacije je dužan da ispoštuju potpisani dogovor o utvrđenoj naknadi, ako ne ispoštuju snosiće zakonom propisane posledice. Korisnik eksproprijacije kada isplati ugovorom predviđeni iznos on postaje vlasnik nepokretnosti i to svoje pravo upisuju u katastar na osnovu pravosnažnog rešenja o eksproprijaciji i dokaza o izvršenoj isplati naknade.

### 3. PROBLEMI KOJI SE JAVLJAJU U EKSPROPRIJACIJI I NEDOSTATCI U ZAKONU

Od trenutka kada se podnese predlog za eksproprijaciju ništa ne bi smelo da se gradi, a kada procenitelj izđe na teren trebalo bi da proceni samo objekte koji su uknjiženi. Međutim pošto se eksproprijacija vrši u selima i seoskim okruženjima, dolazi do pojave niskog procenta uknjiženih objekata, i onda nastaje problem. Kako ne platiti neuknjijučenu kuću u kojoj porodica živi više decenija? Ali, to je najmanji problem. RB „Kolubara“ se, međutim, suočila sa velikim brojem objekata koji su podignuti na placevima, njivama, bez puta, infrastrukture, udaljeni od naselja... Upravo ti bespravno izgrađeni objekti su najveći problem, šta raditi sa njima?

Srpskim Zakonom o eksproprijaciji ništa nije regulisano što se tiče bespravno izgrađenih objekata. Sa druge strane, Zakonom o eksproprijaciji u BiH je precizirano, da za bespravno izgrađene objekate vlasnik (graditelj) nema pravo na naknadu, već može samo da poruši zgradu i odnese materijal. Pomenute razlike bi trebalo uvesti i u naš zakon, jer bi se time zaštitio korisnik eksproprijacije, od nesavesnih vlasnika koji vrše bespravnu gradnju radi novčane koristi. Pored pomenute postoje i drugi vidovi manipulacije. Najčešće se na njivama stvaraju razni zasadi (lešnik, mlađi voćnjak, ruže...), a sve u cilju veće materijalne dobiti.

Iz primera može se izvesti zaključak da se od eksproprijacije može napraviti unosan posao dok god država ne bude htela da stane u odbranu svojih interesu i interesa svih poreskih obveznika. RB „Kolubara“ će i dalje plaćati velike količine novca, ukoliko država nešto ne učini.

Rešenje problema je da država više uključi u postupak eksproprijaciju. Država treba da iskoristi ažurne ortofoto snimke i zabrani bilo koji vid gradnje na parceli, a sve to treba da prati izmena ili dopuna zakona o eksproprijaciji. Smanjenje vremena od najave (šta će se raditi) do početka eksproprijacije i izvođenja radova takođe bi smanjilo troškove eksproprijacije.

Takođe se postavlja i pitanje: „Da li je procena nepokretnosti uvek realna i pravična?“ Često se mogu čuti priče kako je neko od eksproprijacije dobio „velike“ pare za objekte koje ne vrede toliko. To dovodi do sumnje da se radi o korupciji ili o nerealnoj proceni. U Srbiji ne postoji propis ili drugi pravni akt koji bi jedinstveno određivao pitanje procene vrednosti nepokretnosti. Ta činjenica upućuje da je procena vrednosti prepuštena poslovnoj praksi i iskustvima. Procena vrednosti nepokretnosti je nova oblast kod nas i u toku je edukacija procenitelja.

Važno je, takođe, spomenuti, i da prema Zakonu o eksproprijaciji jedinice lokalne samouprave otežano koriste Zakon kao sredstvo za razvoj naselja. Državni

aparat u Srbiji deluje centralizovano te bi bilo loše razmisiliti o rešenjima sličnim onim u Rumuniji ili BiH, u kojima utvrđivanje javnog interesa, za propisane slučajeve, sprovodi sama lokalna samouprava. Valja podsetiti da je slično rešenje postojalo i u vreme socijalističke Jugoslavije. Potrebno je dati šira (veća) ovlašćenja opštinama i gradovima da samostalno uređuju pitanje utvrđivanja javnog interesa za objekte od lokalnog značaja, posebno imajući u vidu složen i dugotrajan postupak koji se sprovodi pred državnim organima.

Prema propisima R. Srbije korisnik eksproprijacije ne može biti fizičko lice. Međutim u zadnje vreme dosta se priča o javno-privatnom partnerstvu. Ako taj vid poslovanja zaživi kod nas mora se menjati zakon o eksproprijaciji i dozvoliti privatnim licima i privatnim firmama da budu korisnici eksproprijacije. Kao primer možemo izdvojiti hrvatski zakon, u kome korisnik eksproprijacije može biti svako fizičko ili pravno lice.

### 4. ZAKLJUČAK

Institut eksproprijacije je zahtevan proces i u njoj učestvuje veliki broj institucija od Vlade RS, Ministarstva finansija, RGZ, Opštinskih uprava, Geodetskih organizacija i Javnih preduzeća i neophodno je zato obezbediti dobru komunikaciju među njima. Boljom pripremom i organizacijom procesa eksproprijacije svi bi dobili, i vlasnici imovine i korisnici eksproprijacije. Postupak eksproprijacije mora biti transparentniji, da se posveti više vremena u razgovoru i objašnjenju postupka eksproprijacije i isplati naknade, i sigurno bi bilo i manje problema za sve direktne i indirektnе učesnike eksproprijacije. Mora se izgraditi obostrano poverenje koje se ne stiče praznim rečima već postupcima, a na počinjenim greškama treba se učiti, kako se one ponovo ne bi javljale. Država bi trebalo više da se uključi u eksproprijaciju, kao i da pooštovanjem kontrola smanji zloupotrebe, ili ih svede na minimum.

Vidljivo je da je institut eksproprijacije vrlo složen i kompleksan i da se u njegovoj primeni javlja mnogo dilema i nedoumica, pa mu je zato u budućnosti potrebno posvetiti posebnu pažnju i dogradivati ga u svim segmentima u skladu sa savremenim tendencijama u ovoj oblasti.

### 5. LITERATURA

- [1] Evropska konvencija o ljudskim pravima i osnovnim slobodama, Rim, 1950.
- [2] Bogdanović B., „Komisacija i eksproprijacija“, Naučna knjiga, Beograd, 1979.

### Kratka biografija:



**Stanislav Gruić** rođen je u Sisku 1987. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Geodezije pod nazivom „Postupak eksproprijacije radi proširenja površinskih kopova Rudarskog basena Kolubara“ odbranio je 2013. god.

# PRIMENA LIDAR TEHNOLOGIJE KOD PREMERA NADZEMNE INFRASTRUKTURE

## APPLICATION OF LIDAR TECHNOLOGY ON ABOVEGROUND INFRASTRUCTURE SURVEYING

Duro Paunović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

### Oblast – GEODEZIJA I GEOMATIKA

**Kratak sadržaj** – U radu je opisan postupak snimanja koridora ulica primenom LIDAR tehnologije, naknadna obrada podataka u odgovarajućim softverskim paketima kao i formiranje digitalnog modela terena uz pomoć podataka dobijenih laserskim skeniranjem terena. Nakon prikupljanja podataka LIDAR sistemom izvršena su kontrolna merenja na terenu primenom konvencionalnih metoda snimanja. Na osnovu uporedne analize podataka dobijenih LIDAR metodom i podataka dobijenih konvencionalnim metodama snimanja data je ocena tačnosti i donezen je zaključak o primenljivosti nove tehnologije u budućnosti.

**Ključne reči:** Lasersko skeniranje terena, LIDAR, Globalni Navigacioni Satelitski Sistem, Inercijalni sistem, Digitalni Model Terena.

**Abstract-** This paper describes the process of street corridor surveying using LIDAR technology, post processing data in appropriate software packages as well as the formation of a digital terrain model using data from a laser scan of the terrain. After collecting LIDAR data were performed control measurements in the field using conventional surveying method. Based on comparative analysis of data obtained by the LIDAR and data obtained by conventional methods of surveying, an evaluation of accuracy was made as well as conclusion on the applicability of new technology in future.

**Keywords:** Laser terrain scanning, LIDAR, Global Navigation Satellite System, Inertial system, Digital Terrain model.

### 1.UVOD

Realizacija urbanističkih projekata sa visokim nivoom detaljnosti podataka, zahteva ažurne i veoma kvalitetne geodetske podloge, koje odgovaraju stvarnom stanju na terenu i potrebama savremenog načina projektovanja. Konvencionalni način izrade geodetskih i topografskih podloga, odnosio se uglavnom na katastarske i katastarsko-topografske planove, koji svojom ažurnošću ne odgovaraju stvarnom stanju na terenu i specifičnim potrebama korisnika. Sa veoma intenzivnim razvojem geoinformacionih tehnologija, razvojem drugih struka, naročito elektrotehnike i informatike, geodetska struka dobila je niz novih mogućnosti, tako da se različiti zadaci na prikupljanju podataka mogu izvršiti veoma brzo, sa velikom preciznošću i na vreme.

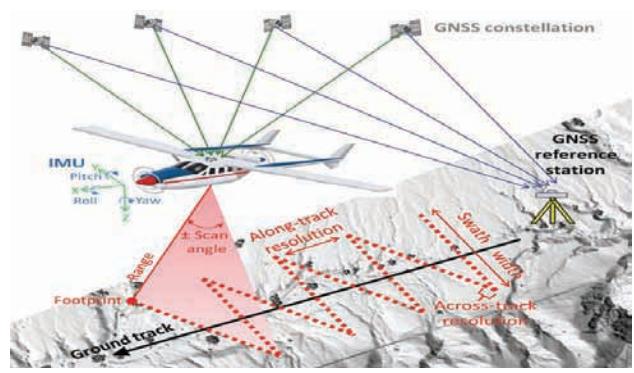
### NAPOMENA:

Ovaj rad, proistekao je iz master rada čiji je mentor prof. dr Toša Ninkov.

Obrada podataka merenja, koja su nekada oduzimala veliki deo vremena, danas je postala veoma brza i izvodi se istog dana kada su i realizovana. Relativno nova tehnologija koja je sve češće u upotrebi jeste kinematičko lasersko skeniranje terena, čiji rezultat predstavlja veoma veliki broj merenih tačaka, tako da je za obradu rezultata merenja potrebno više vremena nego za samo merenje. Kod kinematičkog skeniranja gustina tačaka iznosi i do 150 tačaka na m<sup>2</sup>. Tačnost određivanja koordinata tačaka može postići kod kinematičnog merenja i do 5 cm. Gustina i postignuta tačnost određivanja koordinata tačaka na terenu obezbeđuju opravданost pomenute tehnologije u svim projektima za potrebe urbanističkih i drugih projektovanja i planiranja. U okviru projekta koji je predmet ovog rada korišćen je MDL DYNASCAN LASERSKI SISTEM koji predstavlja sistem za lasersko skeniranje prostornih formi iz vozila u pokretu. Finalni produkt koji se dobija ovim sistemom odnosi se na oblak trodimenzionalnih tačaka u prostoru. Dalje u tekstu ovog rada, biće opisani navedeni instrumenti i objašnjena metodologija rada.

### 2. LIDAR (LIGHT DETECTION AND RANGING)

LIDAR (Light Detection and Ranging) - Laserska metoda, zasniva se na korišćenju laserske svetlosti za određivanje rastojanja od skenera do objekta. Korišćenjem više uređaja ugrađenih u LIDAR sistem, dobijaju se polarne koordinate za svaku tačku na terenu od koje se odbio zrak. LIDAR spada u dinamičku metodu snimanja. Dinamičko skeniranje podrazumeva pokretni skener i ono može biti terestričko (skener je montiran na drumsko, železničko vozilo ili plovni objekat), ili avionsko kada je skener montiran na helikopter, bezpilotnu manju letelicu i avion (Slika 1.).



Slika 1. LIDAR sistem

Osnovne komponente u procesu LIDAR skeniranja su: laser, inercijalni sistem (INS), GNSS i računar.

**Laser** je merni uređaj koji meri rastojanje do objekta snimanja koja se određuju kao polovični proizvod brzine svetlosti i vremenskog intervala koji je određen razlikom vremena emitovanog i primljenog laserskog zraka. Koriste se pulsnii laserski skeneri.

**GNSS, GPS** meri poziciju aviona u koordinatnom sistemu i računa diferencijalne korekcije sa podacima zemaljskih referentnih stanica. Pozicija se određuje centimetarskom tačnošću.

**Inercijalni sistem** sastavljen je od uređaja koji nam pomažu pri prikupljanju prostornih podataka i takav skup nazivamo senzorima.

**Računar** beleži podatke laserskog skenera, inercijalnog sistema, GNSS-a i pretvara te podatke u koordinate tačaka na terenu i čuva podatke.

### 3. LASERSKI SKENER

#### 3.1. Principi merenja dužina laserskim skenerom

Laserska svetlost koja je generisana u obliku laserskog zraka je idealna za primenu u geodeziji. Laserski zrak ima visok stepen prostorne koherencnosti, te se on dominantno prostire u tačno definisanom pravcu. Većina lasera koja se koriste u LIDAR sistemima, imaju talasnu dužinu  $1064 \mu\text{m}$  (infracrveni opseg) i  $632 \mu\text{m}$  (zeleni opseg).

Laser potiče od engleske reči Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation, odnosno svetlosno pojačanje pomoću stimulisane emisije zračenja.

Ne postoji jedan univerzalni skener s kojim bi se mogla izvršiti sva merenja. Neki skeneri su bolji za zatvorene prostore i merenje srednjih udaljenosti (do 100 m), neki su bolji za otvorene prostore i mogu meriti velike udaljenosti (par stotina metara), dok neki mogu meriti kratke udaljenosti (par metara), ali imaju jako visoku tačnost. Laserski skeneri mogu se podeliti u tri grupe zavisno od metode merenja dužina :

- Triangulacija
- Fazna merenja
- Pulsna merenja ( Time-of-flight metoda)

Svaka od ovih metoda merenja će biti posebno obrađena, sa posebnim naglaskom na pulsna merenja kao najkorisćeniju geodetsku metodu merenja i medodu koja se koristi u merenju LIDAR sistemom.

##### 3.1.1. Triangulacijska metoda merenja

Za najpreciznija merenja kod laserskog skeniranja, koristi se metoda triangulacije, gde se udaljenost ne meri direktno, nego se mere uglovi. Kod ove metode laserski skener šalje zrak prema rotirajućem ogledalu, zrak se odbija prema objektu snimanja te skener očitava poziciju laserskog zraka na detektoru - fotoosetljivoj kameri.

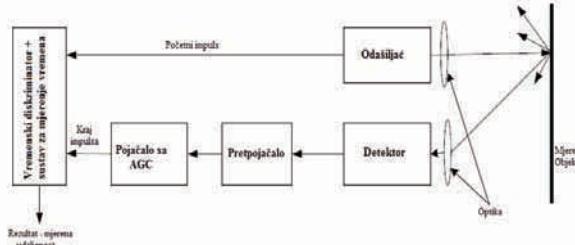
##### 3.1.2. Fazna merenja dužina

Fazna merenja dužina koriste kontinuirani laserski snop zraka koji služi kao nosač modulisanog signala, koji obično ima promenjenu amplitudu talasa, sinusoidan talas ili pravougli talas. Dužina putovanja signala određuje se poređenjem poslatog i emitovanog signala. Metoda triangulacije je limitirana udaljenosću objekta snimanja, jer kvalitet čitanja na detektoru slabii sa povećanjem udaljenosti.

##### 3.1.3. Pulsna merenja dužina

Pulsna metoda merenja (eng. time-of-flight metoda, TOF) je najčešće korišćena metoda merenja udaljenosti kod

laserskih skenera. Laseri korišćeni u terestričkim laserskim skenerima imaju talasne dužine 500 i 1500 nm i koriste frekvencije od 1 – 10 KHz. Laserski odašiljač emituje kratki impuls, koji se deli na dva dela, prvi deo se odašilje u prijemnik i pokreće merenje vremena, a drugi deo podeljenog signala se šalje prema objektu merenja. Kada dosegne mereni objekt, laserski zrak se rasprši u svim smerovima i deo laserskog zraka se vrati na detektor. Nakon detekcije reflektovanog signala, signal se pojačava i šalje se u diskriminator vremena, koji računa vreme i zaustavlja se računanje vremena.



Slika 2: Princip pulsnog merenja dužina

### 4. GLOBALNI NAVIGACIONI SATELITSKI SISTEM

Globalni Navigacioni Satelitski Sistem radi istovremeno sa **LIDAR** senzorima u cilju generisanja X koordinate, Y koordinate i Z koordinate svake tačke.

Osnovna namena je određivanja položaja tačaka na zemlji, a na osnovu merenja rastojanja do satelita, zasniva se na principima geometrije, odnosno trilateracije. GNSS prijemnik je uređaj koji računa koordinate svoje pozicije na osnovu merenja dužina do najmanje tri satelita. Dužina od satelita do prijemnika računa se na osnovu proteklog vremena i poznate brzine prostiranja radio talasa.

Kada GPS prijemnik dobije signal, uporedenjem razlika od momenta slanja i momenta prijema signala, određuje se udaljenost satelita. Ako je poznata pozicija jednog satelita postoji beskonačno mnogo položaja prijemnika. Ako su poznate pozicije dva satelita, onda se pozicija prijemnika nalazi negde u prostoru preseka dve sfere. Ako su poznate pozicije tri satelita do prijemnika određene tri dužine, onda se metodom trilateracije mogu odrediti trodimenzionalne pozicije prijemnika na zemlji (X,Y,Z).

### 5. INERCIJALNI SISTEM

Inercija je u fizici definisana kao svojstvo tela da zadrži stanje mirovanja ili kretanja, dok na njega ne deluje neka spoljna sila, pa je svrha ugradnje inercijalnih sistema u LIDAR sistem da beleži pomeranja aviona ili drugog vozila između dva GPS očitavanja, odnosno gubitka GPS signala. Pomeranja mogu biti translacije i rotacije po sve tri ose, gde su:

- X osa u pravcu kretanja vozila
- Y osa se nalazi u horizontalnoj ravni i upravna je na X osu
- Z osa se nalazi u vertikalnoj ravni i upravna je na pravac kretanja

Senzori omogućuju stalno sabiranje i najmanjih promena koordinata u bilo kom od navedenih smerova. Oni kao samostalni uređaji ne određuju početni položaj, pa je to jedan od razloga povezivanja sa GPS-om. Svaki inercijalni navigacioni sistem (INS), sastoji se od senzora koje nazivamo inercijalnim mernim uređajima (IMU – Inertial

Measurement Units). Kretanja koja posmatramo u navigaciji su translatorna i rotaciona, te koristimo dve vrste inercijalnih mernih uređaja i to: akcelerometri i žiroskopi. INS čine platforme koje pored IMU sadrže i ostale uređaje (npr. mikroprocesor), radi izračunavanja kordinatnih razlika između dve tačke.

## 6. PROJEKAT- SNIMANJE KORIDORA ULICA U MESTU ČOKA

### 6.1 Čoka- Prostorni i Generalni plan

Kancelarija za održivi razvoj nedovoljno razvijenih područja Srbije je kroz konkurs dodelila sredstva za projekte u oblasti izrade urbanističko-planske dokumentacije, prostornog planiranja, putne infrastrukture, vodovodne i kanalizacione mreže i projekata u oblasti zaštite životne sredine. Za potrebe izrade programa prikupljeni su sledeći podaci neophodni za izradu programa i to: podaci o katastarskim i topografskim podlogama za izradu plana, stanju mreže i kapaciteta javne komunalne infrastrukture, potrebi obnove i rekonstrukcije objekata i evidentiranih ili zaštićenih objekata, spomenika kulture i prirode i ambijentalnih celina, potrebi za lokacijama objekata za javnu upotrebu privrednih i drugih objekata kao i dokumentaciju od značaja za izradu plana.

### 6.2 LIDAR snimanje koridora ulica u mestu Čoka

#### 6.2.1 Vozilo korišćeno kao platforma za LIDAR sistem

Za snimanje je korišćeno vozilo Land Rover Discovery 4x4 na čijem krovu je nadogradena čelična konstrukcija na koju je instaliran LIDAR sistem. Instrument je na takvom položaju na vozilu da se može bezbedno voziti bez rizika od oštećenja instrumenta na bilo koji način.

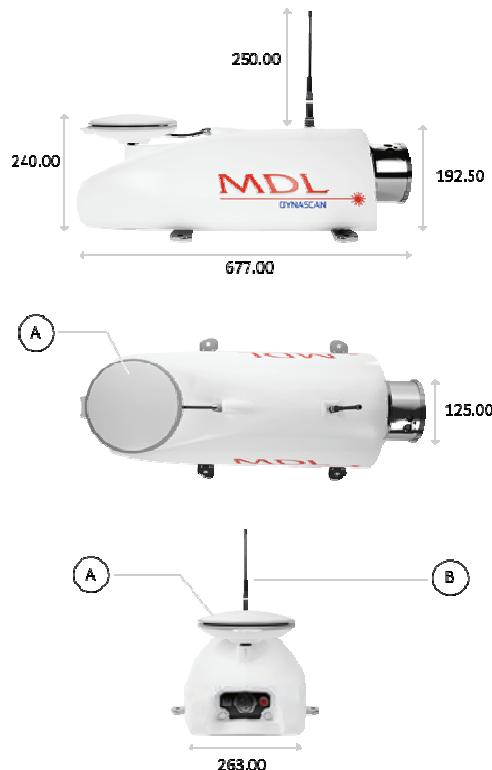
#### 6.2.2 LIDAR instrument sa kojim je vršeno snimanje

LIDAR instrument sa kojim je vršeno snimanje je MDL Dynascan mobilni laserski sistem za skeniranje. Dynascan "plug and play" LIDAR sistem je potpuno integrisan laserski skener velike brzine, Visoko precizni GPS pozicioni sistem i inercijalni merni uređaj. Ovaj sistem je male težine, lako je prenosiv, može se koristiti na kopnenim vozilima ili plovilima u cilju prikupljanja 3D podataka za topografiju, urbanistički razvoj, industrijska postrojenja (uključujući nadzemne kablove, mostove, brane, luke, obale i reke), obale kanala i mnoge druge objekte.

Ovaj lako prenosivi sistem za sve vremenske uslove je konstruisan za korišćenje u surovom okruženju za mapiranje rudnika, snimanje rudnih naslaga i priobalja. Najviše je pogodan za korišćenje u zatvorenim pdručjima rudnika i kamenoloma gde operator može ostati siguran u okviru vozila. Sistem je idealan za premer naslaga, celokupno mapiranje kamenoloma i poređenja stanja pre i posle eksplozije.

Dynascan sistem sa jednom glavom je najefektivniji zbog prirode snimanja na vanterenskim putevima i snimanja na vodi koji zahtevaju višestruke promene pravca i "krenistani" režim upravljanja. Dynascan poseduje integrisanu digitalnu kameru visoke rezolucije koja može biti korišćena za snimanje fotografija i video zapisa tokom celokupnog snimanja.

Zapisи sa digitalne kamere mogu poslužiti za lakše orijentisanje prilikom kasnije obrade podataka.



A – GNSS antena  
B – Radio antena za GNSS RTK korekcije

Slika 3.: MDL DYNASCAN LIDAR sistem

#### 6.2.3 Pripreme za snimanje

Uz parametre transformacije koje su potrebne za RTK merenja potrebno je pripremiti i detaljno proučiti plan mesta snimanja. Veoma je bitno imati razrađen plan vožnje kada se vrši snimanje gusto naseljenog mesta sa velikim brojem sporednih manjih ulica u koje treba ući da bi se što manje vozilo i da ne bi došlo do situacije da dva puta vozilo prođe istim putem. Mapa vožnje je bitna da bi se izbeglo nepotrebno gubljenje vremena i bespotrebno trosili energetski resursi vozila.

Takođe je potrebno obezbediti neprestano napajanje instrumenata i uređaja koji su na vozilu i koji su priključeni na celokupan sistem u cilju što efektnijeg obavljanja posla i ispravnog rada svih uređaja i instrumenata.

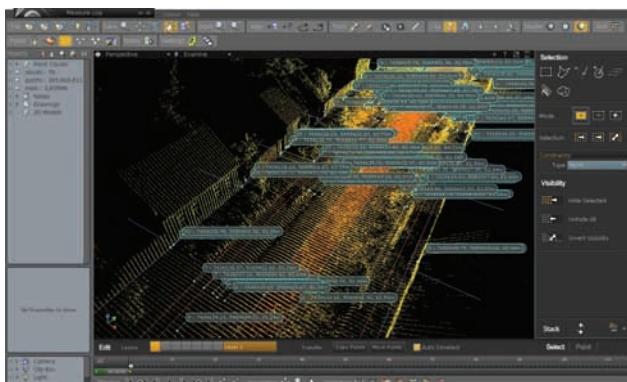
#### 6.2.4. Uvoz sirovih podataka i njihova obrada

Sirovi (raw) podaci su skladišteni na hard disk instrumenta i nalaze se u obliku fajlova u .PTS formatu. Softver u kome se vrši obrada oblaka tačaka se naziva Pointools i on ima mogućnost uvlačenja sirovih podataka u .pts formatu iz instrumenta. Takođe se mogu uvesti i ascii fajlovi kao pogodan način razmene fajlova između različitih aplikacija. Pointools je softver koji omogućava rad sa velikim brojem tačaka tj. oblakom tačaka dobijenih laserskim skeniranjem terena.

Prilikom uvođenja oblaka tačaka tj. podataka skeniranja u Pointools pojavljuje se niz opcija koje omogućavaju lakšu kasniju manipulaciju sa tačkama jer se u većini slučajeva radi o velikom broju tačaka.

DWG crtež sa ulicama pomoću koga je organizovan plan snimanja i vožnje LIDAR-om kroz mesto se takođe može učitati u program radi lakše orijentacije u oblaku tačaka tokom dalje obrade podataka. Isto tako se mogu učitati i SHAPE fajlovi iz programa ArcGis.

Pomoću pripremnog DWG crteža koji služi za orijentaciju i koji je umetnut ispod oblaka tačaka možemo se dosta lakše orijentisati na tačke koje će biti preuzete iz oblaka i koje će služiti za dalje kartiranje i prikaz terena u DWG formatu. Pošto su obavljena sva vizuelna podesavanja vezana za pregled oblaka tačaka pristupa se odabiru željenih karakterističnih tačaka koje su potrebne da bi se opisao teren i koje će poslužiti za dalje kartiranje.



Slika 4.: Merene tačke sa uključenim podacima o tački

Slедеći korak je snimanje svih karakterističnih tačaka terena iz uvezenih oblaka tačaka i formiranje TXT fajla koji sadrži sve potrebne podatke za izvoz u CAD format. Potrebne tačke koje su izmerene i snimljene u Pointools-u sada se nalaze u DXF formatu i mogu se dalje kartirati i obradivati u programu AutoCad. Pošto su sve tačke kodirane tj. u imenu sadrže opis o kom je subjektu reč, tačke ulice, trotoara, staza, ograda, komunalna infrastruktura, čoškovi kuća, kanali, elektro mreža može im se dodeliti odgovarajući topografski znak i mogu se spajati identično kao i da je vođena skica na terenu. Takođe objekti se mogu crtati u različitim slojevima (layers) tako da se mogu po potrebi uključiti, isključiti ili kopirati u druge dokumente u kojima se želi dalje raditi. Kartiranje se vrši za razmeru 1:1000 prema odgovarajućem pravilniku i propisanom topografskom ključu.

MDL 150/500 je LIDAR sistem sa laserom dometa do 150 metara, sa opcijom do 500 metara po potrebi. Visina na kojoj je namontiran sistem na vozilo iznosi 2 metra. Sa obzirom da je laserski sistem projektovan za daljine koje su mnogo puta veće pojavljuje se slučaj da dolazi do izraženog šuma kod signala koji se primaju u užem pojasu oko vozila. Takvi šumovi su najizraženiji kod signala u pojasu snimanja ispod vozila. Zbog toga je napravljena algoritamska aplikacija posebno za ovaj LIDAR sistem koji se trenutno koristi i služi za korekcije gore navedenih šumova i distorzije signala. Aplikacija je napisana u matematičkom programu MATLAB i daje zadovoljavajuće rezultate kod podataka dobijenih snimanjem. Korekcije se odnose na Z osu tj. na visinske vrednosti koordinata tačaka. Sa ispunjenim uslovima za dobijanje potrebnog kvaliteta kod GPS merenja, korekcijama izvršenim za laserski uređaj pomoću MATLAB aplikacije i preciznim Inercijalnim Mernim Uređajem tačnost podataka dobijenih LIDAR

sistemom se može dovesti u granice tačnosti koja je zadata u opisu projekta koji je predmet ovoga rada.

### 6.3 Izrada Digitalnog Modela Terena iz podataka dobijenih snimanjem LIDAR sistemom

Digital Terrain Model (DTM) je numerička i matematička predstava terena dobijena korišćenjem odgovarajućih visinskih i položajnih merenja, kompatibilnih u gustini i rasporedu sa terenom, tako da visina bilo koje tačke na obuhvaćenom terenu može automatski da se dobije interpolacijom uz odgovarajuću tačnost. Podaci dobijeni iz oblaka tačaka se mogu iskoristiti za izradu digitalnog modela terena. U ovom slučaju izdvojen je oblak tačaka ulice koja je uzeta za poređenje merenja u Pointools-u i merenja na terenu.

## 8. ZAKLJUČAK

Polako se napušta konvencionalni način prezentacije prostornih podataka u 2D formi, prelazi se na moderan koncept 3D prezentacije, predstave terena i objekata, pri čemu je manipulisanje 3D modela u odgovarajućem softverskom okruženju, dobija mnogo više vizuelnih i geometrijskih informacija o konfiguraciji terena i objektima na njemu u odnosu na dosadašnja iskustva. Na osnovu podataka dobijenih tokom rada na ovom projektu može se dati ocena isplativosti, brzine rada i tačnosti snimanja sa LIDAR sistemom. Tokom rada na projektu, osobine koje su se izdvajale i karakterišu LIDAR sistem su definitivno:

- Mogućnost prikupljanja ogromnog broja podataka u kratkom vremenu
- Skraćeno trajanje terenskih radova –zahtevnija obrada podataka u kancelariji

Neminovnost ulaganja u nove tehnologije će doneti u budućnosti sve češće susretanje sa LIDAR tehnologijom i obradom podataka koji će biti dobijeni snimanjem LIDAR sistemima. U geodetskoj struci opravdanost nabavke LIDAR opreme biće sve veća jer će dovesti do otvaranja potpuno novih tržišta a pred ulazak u EU geodetske firme u zemlji se moraju pripremiti za konkurenčiju stranih firmi i izlazak na strano tržište.

## 9. LITERATURA

- [1] Ninkov T.; Pribićević B.; Bulatović V.; Đapo A. *Integrисани sistemi premera* – Fakultet tehničkih nauka - Novi Sad 2008.
- [2] Ninkov T. ; Bulatović V. : *Inercijalni sistem* - Fakultet tehničkih nauka - Novi Sad
- [3] ESRI white paper: *LIDAR Analysis in ArcGIS for Forestry Applications*, New York, USA, January 2011.
- [4] *Working with LIDAR data in ArcGIS*; RemoteSensing Seminar (Lidar), University of Denver, November 9, 2010
- [5] Paunović Đ. ; *Primena savremenih geodetskih metoda snimanja na lokaciji Rimski bunar*, Novi Sad 2011.

## Kratka biografija

**Duro Paunović** rođen je 1980 god. u Beogradu. Master rad sa temom: Primena LIDAR tehnologije kod premera nadzemne infrastrukture, iz oblasti Geodezije i geomatike, odbranio je na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu 2013. godine.



## MOGUĆNOSTI REKOMASACIJE U SRBIJI NA PRIMERU OPŠTINE SOMBOR

### THE POSSIBILITY OF LAND RE-CONSOLIDATION IN SERBIA, WITH THE EXAMPLE OF MUNICIPALITY OF SOMBOR

Milan Drakulić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

#### Oblast - GEODEZIJA I GEOMATIKA

**Kratak sadržaj** - *U radu je razmatrana problematika komasacije i fenomena rekomasacije u Srbiji, sa konkretnim primerom u opštini Sombor.*

**Abstract** - *This work is considering the problem of land consolidation and the phenomenon of land re-consolidation in Serbia, with the concrete example in the municipality of Sombor.*

**Ključne riječi:** komasacija, rekomasacija, agrarna reforma

#### 1. UVOD

Komasacija zemljišta je jedna od mera u oblasti agrara kojoj je svrha da omogući ekonomičniju i racionalniju proizvodnju i reši niz drugih problema vezanih za poljoprivrednu, uređenje naselja i zaštitu životne sredine.

Komasacija zemljišta predstavlja, ne samo instrument prostornog uređenja, već proces koji zahvata sve probleme vezane za savremeno uređenje određenog područja. Komasacija ima, kao jedan od zadataka, da pomogne kod tradicionalnih problema u poljoprivredi skupljanjem parcele u veću, pravilnjeg oblika i povoljnije obrade i uspostavljanju kanalske i putne mreže kao i sprovođenju meliracionih radova sa ciljem poboljšanja kvaliteta poljoprivrednog zemljišta. U komasaciji se lakše sprovode i rešavaju svi nagomilani problemi vezani za zemljište kao i pitanje infrastrukture i javnih objekata za potrebe naselja i građana.

Cilj ovog rada je razmatranje problematike komasacije i fenomena rekomasacije u Srbiji, sa analizom konkretnih primera komasacije i rekomasacije u opštini Sombor.

#### 2. KOMASACIJA U OPŠTINI SOMBOR

##### 2.1. Katastarska opština Bački Breg

Površina katastarske opštine Bački Breg je 3290 ha od kojih je komasacijom obuhvaćeno 3178 ha, dok je ostalih 112 hektara građevinski reon u kom je urađena obnova premera. Broj parcele pre komasacije bio je 9497 prosečne površine 0.34 ha, dok je posle komasacije taj broj 3666 parcella, što u proseku iznosi 0.90 ha. Ako izuzmemos građevinski reon dobijamo sledeću situaciju: 2659 parcella površine 3178 ha, što iznosi 1.2 ha prosečna veličina parcele posle komasacije. U privatnoj svojini je 2090 parcella površine 1684 ha što je prosečna površina od 0.80 ha po parcelli.

##### NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je dr Milan Trifković, vanr. prof.

Građevinski reon nalazi se na 10 planova razmere 1:1000, a vangradanski reon nalazi se na 25 planova razmere 1:2500.

##### 2.2. Katastarska opština Bački Monoštor

Površina katastarske opštine Bački Monoštor je 8528 ha od kojih je komasacijom obuhvaćeno 8249 ha, dok je ostatak od 279 ha građevinski reon u kom je izvršena obnova premera. Broj parcele pre komasacije bio je 16465 prosečne površine 0.51 ha, dok je posle komasacije taj broj 7651 parcella prosečne površine 1.11 ha. Ako izuzmemos parcele iz građevinskog reona, u komasaciji je 4697 parcella površine 8249 ha što iznosi 1.76 ha prosečne površine po parcelli posle komasacije. U privatnom posedu je 3345 parcella površine 2207 ha što je 0.66 ha prosečne površine.

Građevinski reon se nalazi na 17 planova razmere 1:1000, a vangradanski reon na 41 plan razmere 1:2500.

##### 2.3. Katastarska opština Bezdan

Površina katastarske opštine Bezdan je 8043 ha od kojih je komasacijom obuhvaćeno 7667 ha, dok je ostatak od 376 ha građevinski reon u kom je izvršena obnova premera. Broj parcele pre komasacije bio je 13720 prosečne površine 0.58 ha, dok je posle komasacije taj broj 7652 prosečne površine 1.05 ha. Ako izuzmemos parcele građevinskog reona, u komasaciji je 4300 parcella površine 7667 ha, što u proseku iznosi 1.78 ha. U privatnom posedu je 2891 parcella površine 2883 ha, što je 0.99 ha u proseku.

Građevinski reon nalazi se na 23 plana razmere 1:1000 , a vangradanski reon na 42 plana razmere 1:2500.

##### 2.4. Katastarska opština Doroslovo

Površina katastarske opštine Doroslovo je 4123 ha od kojih je komasacijom obuhvaćeno 3836 ha, dok je ostatak od 287 ha građevinski reon u kom je izvršena obnova premera. Broj parcele pre komasacije bio je 7609 prosečne površine 0.54 ha, dok je posle komasacije taj broj 3857 parcella prosečne površine 1.07 ha. Izuzimajući parcele građevinskog reona imamo 2253 parcelle površine 3836 ha, što je 1.70 ha prosečne površine. Parcella u privatnom vlasništvu je 1989, površine 2164 ha što je 1.09 ha prosečna površina.

Građevinski reon nalazi se na 18 planova razmere 1:1000, vangradanski reon nalazi se na 23 plana razmere 1:2500.

##### 2.5. Katastarska opština Gakovo

Površina katastarske opštine Gakovo je 4621 ha od kojih je komasacijom obuhvaćeno 4402 ha, dok je ostatak od 219 ha građevinski reon. Broj parcele pre komasacije bio je 3543, prosečne površine 1.30ha, posle komasacije taj broj je 1731 parcella prosečne površine 2.67 ha.

Izuzimajući parcele građevinskog reona, broj parcella je 573 prosečne površine 7.68 ha. Zanimljivost ove katastarske opštine je imao samo 10 parcella u privatnom vlasništvu ukupne površine 7 ha.

Građevinski reon je na 14 planova razmere 1:1000, a vangrađanski na 29 planova razmere 1:2500.

## 2.6. Katastarska opština Kolut

Površina katastarske opštine Kolut je 4334 ha od kojih je komasacijom obuhvaćeno 4177ha, dok je ostatak od 157 ha građevinski reon u kom je izvršena obnova premera. Broj parcella pre komasacije bio je 6203, prosečne površine 0.70 ha, dok je posle komasacije taj broj 3587, prosečne površine 1.21 ha. Izuzimajući parcele građevinskog reona, broj parcella u komasaciji je 2095 prosečne površine 1.99 ha, u privatnom vlasništvu je 1365 parcella površine 1258 ha, što je u proseku 0.92 ha po parcelli.

Građevinski reon je na 15 planova razmere 1:1000, a vangrađanski reon na 25 planova razmere 1:2500.

## 2.7. Katastarska opština Kljajićevo

Površina katastarske opštine Kljajićevo je 7750 ha od kojih je komasacijom obuhvaćeno 7407 ha, dok je ostatak od 343 ha građevinski reon. Broj parcella pre komasacije bio je 14178 prosečne površine 0.54 ha, dok je posle komasacije taj broj 7423 parcele prosečne površine 1.04 ha. Izuzimajući parcele građevinskog reona, broj parcella je 4696 prosečne površine 1.58 ha, u privatnom vlasništvu je 4088 parcella površine 3699 ha, što je 0.90 ha prosečna površina.

Građevinski reon je na 19 planova razmere 1:1000, a vangrađanski na 41 plan razmere 1:2500.

## 2.8. Katastarska opština Rastina

Površina katastarske opštine Rastina je 2306 ha od čega je komasacijom obuhvaćeno 2210 ha, dok je ostatak od 96 ha građevinski reon u kom je izvršena obnova premera. Broj parcella pre komasacije bio je 2560, što u proseku iznosi 0.90 ha, dok je posle komasacije taj broj 1326 prosečne površine 1.74 ha. Izuzimajući parcele građevinskog reona, broj parcella je 820, što je u proseku 2.70 ha, u privatnoj svojini je 566 parcella površine 1003 ha što je 1.77 ha prosečna površina parcele.

Građevinski reon je na 8 planova razmere 1:1000, a vangrađanski na 15 planova razmere 1:2500.

## 2.9. Katastarska opština Riđica

Površina katastarske opštine Riđica je 5990 ha od čega je komasacijom obuhvaćeno 5697 ha, dok je ostatak od 293 ha građevinski reon u kom je izvršena obnova premera. Broj parcella pre komasacije bio je 10602 prosečne površine 0.56 ha, dok je posle komasacije broj parcella 6889 prosečne površine 0.86 ha. Izuzimajući parcele građevinskog reona, broj parcella je 4971 površine 5697 ha što je 1.15 ha u proseku po parcelli, u privatnoj svojini je 4219 parcella površine 3519 ha što je prosečna površina parcele od 0.83 ha.

Građevinski reon je na 19 planova razmere 1:1000, a vangrađanski reon na 26 planova razmere 1:2500.

## 2.10. Katastarska opština Sombor II

Površina katastarske opštine Sombor II je 26396 ha od čega je komasacijom obuhvaćeno 25076 ha, dok ostatak od 1320 ha pripada naselju Goge i ostalim salaškim naseljima. Broj parcella pre komasacije bio je 48062

prosečne površine 0.55 ha, dok je posle komasacije taj broj 21419 prosečne površine 1.17 ha. Izuzimajući parcele u salaškim naseljima broj parcella je 15746 prosečne površine 1.59 ha, u privatnoj svojini je 12927 parcella površine 15006 ha, što u proseku iznosi 1.16 ha. Naselje Goge je na 19 planova razmere 1:1000, dok su salaška naselja i vangrađanski reon na 113 planova razmere 1:2500 (salaška naselja su snimana u razmeri 1:1250).

## 2.11. Katastarska opština Stanišić

Površina katastarske opštine Stanišić je 9275 ha od čega je komasacijom obuhvaćeno 8823 ha, dok je ostatak od 452 ha građevinski reon u kom je rađena obnova premera. Broj parcella pre komasacije bio je 15696 prosečne površine 0.59 ha, dok je posle komasacije taj broj 6961 prosečne površine 1.33 ha. Izuzimajući parcele građevinskog reona broj parcella u komasaciji je 3732 prosečne površine 2.36 ha, u privatnoj svojini je 3205 parcella površine 4399 ha, što u proseku iznosi 1.37 ha. Građevinski reon je na 22 plana razmere 1:1000, a vangrađanski reon na 44 plana razmere 1:2500.

## 2.12. Katastarska opština Stapar

Površina katastarske opštine Stapar je 8265 ha od čega je komasacijom obuhvaćeno 7834 ha, dok je ostatak od 431 ha građevinski reon u kom je urađena obnova premera. Broj parcella pre komasacije bio je 16285 prosečne površine 0.51 ha, dok je posle komasacije taj broj 6111 prosečne površine 1.35 ha. Izuzimajući parcele građevinskog reona broj parcella u komasaciji je 3465 prosečne površine 2.26 ha, u privatnoj svojini je 2861 parcella površine 4818 ha, što daje prosečnu površinu od 1.68 ha.

Građevinski reon je na 23 plana razmere 1:1000, a vangrađanski reon na 42 plana razmere 1:2500.

## 2.13. Katastarska opština Svetozar Miletić

Površina katastarske opštine Svetozar Miletić je 6004 ha od kojih je komasacijom obuhvaćeno 5680 ha, dok je ostatak od 324 ha građevinski reon u kom je urađena obnova premera. Broj parcella pre komasacije bio je 10401 prosečne površine 0.58 ha, dok je posle komasacije broj parcella 6663 prosečne površine 0.90 ha, izuzimajući parcele građevinskog reona, broj parcella u komasaciji je 4397 prosečne površine 1.29 ha, u privatnom vlasništvu je 4125 parcella površine 4394 ha, što daje prosečnu površinu parcele u privatnom vlasništvu od 1.06 ha.

Građevinski reon je na 18 planova razmere 1:1000, a vangrađanski reon na 31 planu razmere 1:2500.

## 2.14. Katastarska opština Telečka

Površina katastarske opštine Telečka je 3262 ha od kojih je komasacijom obuhvaćeno 2996 ha, dok je ostalo građevinski reon površine 266 ha, u kom je urađena obnova premera. Broj parcella pre komasacije bio je 7521 prosečne površine 0.43 ha, posle komasacije broj parcella je 3989 prosečne površine 0.82 ha. Izuzimajući parcele građevinskog reona, broj parcella u komasaciji je 2238 prosečne površine 1.34 ha, u privatnom vlasništvu je 2030 parcella površine 2610 ha, što je 1.29 ha po parcelli.

Građevinski reon je na 15 planova razmere 1:1000, a vangrađanski reon na 23 plana razmere 1:2500.

## 2.15. Katastarska opština Čonoplja

Površina katastarske opštine Čonoplja je 7730 ha od kojih je komasacijom obuhvaćeno 7398 ha, dok je ostatak od

332 ha građanski reon u kom je urađena obnova premera. Broj parcela pre komasacije bio je 10420 prosečne površine 0.74 ha, posle komasacije broj parcela je 6098 prosečne površine 1.27 ha. Izuzimajući parcele građevinskog reona, broj parcela u komasaciji je 3483 prosečne površine 2.22 ha, u privatnom vlasništvu je 2976 parcela površine 3166 ha što je 1.06 ha po parceli. Građevinski reon je na 23 plana razmere 1:1000, a vangrađanski reon na 37 planova razmere 1:2500.

### 2.16. Sumarni pregled komasacije u opštini Sombor

Površina opštine Sombor je oko 117000 ha, od kojih je na 7802 ha urađena samo obnova premera (grad Sombor i katastarska opština Alekса Šantić), dok je komasacijom obuhvaćeno 109200 ha, računajući i premer građevinskih reona koji je rađen istovremeno sa postupkom komasacije, površine 5287 ha. Pre komasacije broj parcela bio je 192762. Posle komasacije taj broj je smanjen na 95023 parcela. Prosečna površina parcele pre komasacije bila je 0.56 ha, dok je posle komasacije prosečna površina 1.15 ha, računajući privatnu i ostale oblike svojine (tabela 6.1), parcele privatne svojine u proseku su 1.10 ha površine, dok su parcele ostalih oblika svojine u proseku 4.74 ha. Za održavanje premera i katastra je značajno, osim smanjenog broja parcela u području, i to što je svakameđna i detaljna tačka definisana koordinatama u državnom koordinatnom sistemu. Ovako definisane parcele mnogo je lakše i tačnije iznositi na teren i raditi deobe i parcelacije.

U tabeli 1. dat je pregled prosečnih površina i broja parcela pre i posle komasacije u opštini Sombor.

KO	Broj parcela			Prosečna površina		
	Pre komas	Posle komas	+/-%	Pre komas ha	Posle komas ha	+/-%
Bački Breg	9497	3666	-159	0.34	0.90	+164
Bački Monoštor	16465	7651	-115	0.51	1.11	+117
Bezdan	13720	7652	-79	0.58	1.05	+81
Doroslovo	7609	3857	-97	0.54	1.07	+98
Gakovo	3543	1731	-105	1.30	2.67	+105
Kolut	6203	3587	-73	0.70	1.21	+73
Kljajićevo	14178	7423	-91	0.54	1.04	+92
Rastina	2560	1326	-93	0.90	1.74	+93
Ridica	10602	6889	-53	0.56	0.86	+54
SomborII	48062	21419	-124	0.55	1.17	+112
Stanišić	15696	6961	-125	0.59	1.33	+125
Stapar	16285	6111	-166	0.51	1.35	+165
Sv. Milić	10401	6663	-56	0.58	0.90	+80
Telečka	7521	3989	-88	0.43	0.82	+90
Čonoplja	10420	6098	-70	0.74	1.27	+71
<b>UKUPNO</b>	<b>192762</b>	<b>95023</b>	<b>-103</b>	<b>0.56</b>	<b>1.15</b>	<b>+105</b>

Tabela 1. Pregled prosečnih površina i broja parcela pre i posle komasacije

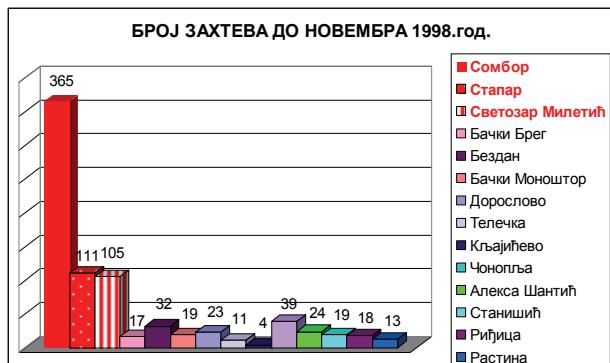
### 3. REKOMASACIJA

Rekomasacija predstavlja ponovljenu komasaciju. Osnovno pitanje koje se postavlja je da li treba ponovo izvršiti komasaciju. Pogotovo što još uvek ima oko 500000 ha u Vojvodini gde nije bilo komasacije a ni premera.

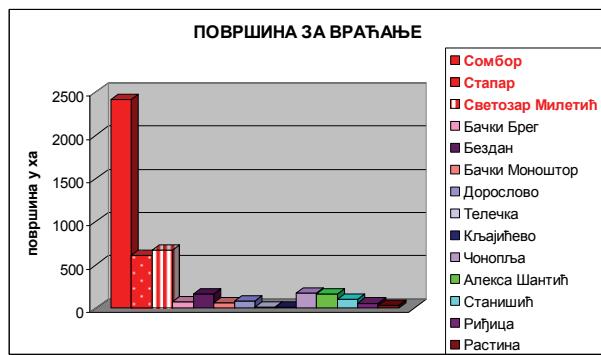
#### 3.1. Analiza postupka vraćanja zemljišta u Somborskoj političkoj opštini

Od dana donošenja zakona o načinu i uslovima priznavanja prava i vraćanje zemljišta koje je prešlo u društvenu svojinu po osnovu poljoprivrednog zemljišnog fonda i konfiskacijom zbog neizvršenih obaveza iz obveznog otkupa poljoprivrednih proizvoda («Službeni glasnik »RS,br.18/1991,20/1992 i 42/1998.). Na narednim grafikonima prikazano je stanje i odnos broja podnesenih i rešenih zahteva.

Najveći broj podnetih zahteva bio je u toku 1994 i 1995. godine. Takođe se u tim godinama i rešava najveći broj podnešenih zahteva. Na slikama 1 i 2 dat je pregled podnetih zahteva i površina za vraćanje po K.O.

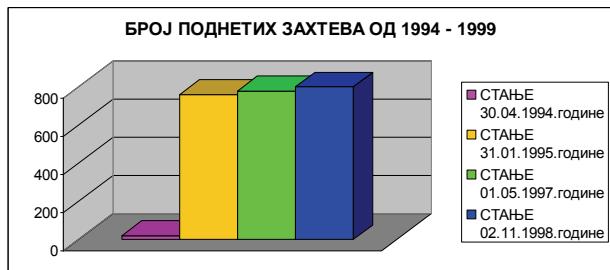


Slika 1. Grafički prikaz broja zahteva do novembra 1998. god



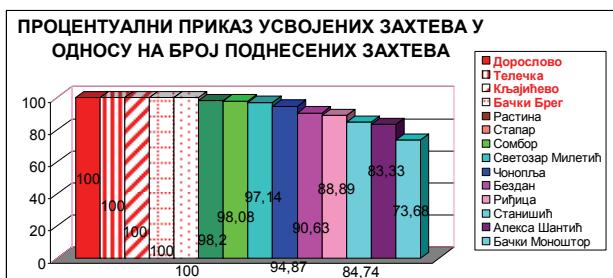
Slika 2. Prikaz površina za vraćanje u svim K.O.

Površina koja se vraća je najveća u Somboru, Staparu i Svetozaru Miliću (Slika 2).



Slika 3. Prikaz broja zahteva od 1994 – 1998. god.

Iz prikazanog grafikona može se zaključiti da je najviše podnesenih zahteva bilo u toku 1994. godine (Slika 3). Ako analiziramo usvojene zahteve u prikazanom periodu, zaključujemo da je procentualno gledano 100% usvojenih zahteva u K.O. Doroslovo, Telečka, Kljajićevo i Bački Breg. Najmanji procenat usvojenih zahteva je u K.O. Bački Monoštor. Prosek usvojenih predmeta u svim K.O. je 96,38% (Slika 4).



Slika 4. Procentualni prikaz usvojenih zahteva u odnosu na broj podnesenih zahteva za sve K.O

### 3.2. Stanje društvenog poseda posle postupka vraćanja zemljišta u K.O. Svetozar Miliću

U samom postupku vraćanja zemljišta, sve zakonske odredbe koje su pratile ovaj postupak nisu donele pozitivne promene u pogledu uređenja poljoprivrednog zemljišta, odnosno očuvanja osnovnih principa komasacije, koja je na teritoriji opštine Sombor bila završena. Međutim sam proces vraćanja oduzetog zemljišta bio je očekivan istorijski sled i „ispravka nepravde“ koja je nastala kao istorijska i politička neminovnost u jednom periodu stvaranja socijalističkog društva. Iz arhivske grude SKN Sombor uočavamo položajni prikaz parcela koje su vraćene pravnim sledbenicima posednika od kojih je zemljište oduzeto po osnovu poljoprivrednog zemljišnog fonda i konfiskacijom zbog neizvršenih obaveza iz obaveznog otkupa poljoprivrednih proizvoda. Uočavaju se i pojedinačne promene u položaju parcela u društvenoj svojini. Nakon zaključene komasacije sprovedena je dobrovoljna arondacija, u cilju racionalnije i ekonomičnije obrade parcela koje su u toku komasacije nadeljene dalje od velikog društvenog kompleksa koji pripada poljoprivrednoj organizaciji. Međutim, može se zaključiti, da postupak dobrovoljne arondacije, nije do kraja sproveden, ili je obustavljen sprovođenjem novog zakona o vraćanju.

Posle komasacije u K.O. Svetozar Milić formirane su dve velike table, odnosno dva kompleksa, koja su pripala PP „Svetozar Milić“, dok je nevelik broj parcela bio raspoređen u manjim poršinama između ova dva navedena kompleksa. Manji broj parcela sa malim površinama nadeljeno je u blizini sela. Nakon završenog postupka vraćanja zemljišta, analizom negativnog efekta samo zakona, u pogledu usitnjavanja parcela i neracionalne nadele vraćenog zemljišta, dolazi se do zaključka da posle relativnog kratkog perioda, po završetku komasacije, postoji potreba za delimičnim ponovnim uređenjem zemljišta u društvenoj svojini.

Iz ovoga se vidi jasna potreba za komasacijom gde su uništeni društveni kombinati, ali se postavlja pitanje ko će snositi troškove ponovne komasacije koji nisu mali, a već

jednom su urađeni! U centralnom delu Srbije uništeni su svi kombinati. Šabac je nekada imao 15 000 ha društvene svojine. Zbog velikog cepkanja tabli i ponovnog formiranja (usitnjavanja) malih parcela, rekomasacija ima smisla u Vojvodini. Efekti mere vraćanja zemlje „seljacima“ imale su nesagledive posledice za razvoj poljoprivrede krajem XX veka. U prvoj fazi je vraćeno oko 170 000 ha a čak 100 000 ha je ostalo neobrađeno. Na osnovu obavljenih istraživanja, može se reći da kombinati sa posedom preko 2500 ha imaju organizacione preduslove za uvođenje i racionalno korišćenje savremenih sredstava mehanizacije sa većim proizvodnim mogućnostima [2]. U tom smislu komasacija ima smisla pre u opštini Apatin nego u opštini Sombor.

### 4. ZAKLJUČAK

U ovom radu prezentovana je analiza izvršenih komasacija u opštini Sombor. Takođe je, razmatrana problematika potrebe za vršenjem komasacije u katastarskim opštinama gde je već izvršena (rekomasacija).

Dobra namera države, da se isprave nepravde učinjene pre pola veka, jeste donošenje Zakona o vraćanju zemljišta, koje je prešlo u društvenu svojinu po osnovu poljoprivrednog zemljišnog fonda i konfiskacijom zbog neizvršenih obaveza obaveznog otkupa.

Međutim, njegovom primenom dolazi do usitnjavanja zemljišta koje je predhodno bilo uređeno komasacijom. Podatak da je samo 20% vraćenog zemljišta otišlo u vlasništvo porodica koje se isključivo bave poljoprivrednom delatnošću, dok su ostatak dobili pravni naslednici koji nisu zemljoradnici, daje rezultat da su već usitnjene površine postale predmet kupoprodaje ili su ostajale ne obrađene. Kompletna situacija sa ovakvim rezultatima je uticala na tržišnu vrednost poljoprivrednog zemljišta u tom periodu. Ostavlja se otvoreno pitanje budućih procesa kao što je restitucija i denacionalizacija, mera koje će se preduzimati u pogledu zemljišnog uređenja u budućem periodu i uloge geodezije i katastra u njima.

Sa tim u vezi, ostavlja se otvoreno pitanje i budućih procesa komasacije. Da li komasacije treba sprovoditi ponovo u opštinama (Sombor) gde su već urađene ili u opštinama (Apatin) gde uopšte ili skoro uopšte nisu sprovodene.

### 5. LITERATURA

- [1] Lukićević, V.: *Svojinski odnosi prema Ustavu iz 2006. godine*, «Pravo –teorija i praksa» 2007-vol, 24, br.5-6. str. 3-12
- [2] Trifković M.; *Uređenje seoskih područja komasacijom*, Beograd, 2001
- [3] *Podaci arhiva SKN Sombor*

### Kratka biografija:



**Milan Drakulić** rođen je u Karlovcu, opština Karlovac, Republika Hrvatska, 1983. god. Diplomski-bachelor rad na fakultetu tehničkih nauka iz oblasti geodezije→Projekat putne mreže u K.O. Svetozar Milić je 2011. god.



## SAVREMENI SOFTVERI ZA GENERISANJE DIGITALNOG MODELA TERENA I NIJHOVA PRIMENA KOD PROJEKTOVANJA SAOBRAĆAJNICA

## MODERN SOFTWARE FOR GENERATING DIGITAL TERRAIN MODELS AND THEIR APPLICATION IN ROAD DESIGN

Ivan Stepić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

### Oblast – GEODEZIJA I GEOMATIKA

**Kratak sadržaj** - *Informacione tehnologije (IT) su promenile način na koji živimo i radimo. Geodezija nije izuzetak. Primena IT u geodeziji je zastupljena u obradi i upravljanju podacima, korišćenjem savremenih programskih paketa za 3D projektovanje, modeliranje i integraciju prostornih baza podataka sa primenom dobijenih rezultata. U savremenoj praksi značajno je zastupljena primena geodetskih računarskih programa i može se zaključiti da je računarsko podržano projektovanje postalo uobičajeni način izrade geodetskih projekata. Razvijeni su profesionalni programski paketi za geodeziju namenjeni opštoj primeni.*

*U radu su prikazane tradicionalne i savremene metode projektovanja saobraćajnica u geodeziji. Predstavljeni su računarski programi koji čine podršku projektovanju i modeliranju digitalnog modela terena.*

**Ključne reči:** Savremeni softveri za obradu geodetskih podataka, Digitalni modeli terena, Geodetska podloga, Projekat saobraćajnice, Projekat geodetskog obeležavanja.

**Abstract-** *Information technology (IT) have changed the way we live and work. Surveying is no exception. Application of IT in geodesy is represented in data processing and data management, using modern software packages for 3D design, modeling and integration of spatial databases using the results obtained. In contemporary practice, it is important to present the application of geodetic software, and it can be concluded that the computer aided design has become a common way of making surveying projects.*

*Developed professional software packages for surveying for the general use. The paper presents traditional and contemporary design methods in surveying roads. Featured are computer programs that provide support to the design and modeling of digital terrain models.*

### 1. UVOD

Ovaj rad predstavlja pokušaj da se na jedan čitljiv način opišu mogućnosti programskega paketa AutoCAD Civil 3D2011 za potrebe automatizacije geodetskih radova u procesu projektovanja puteva. U radu su najpre u kratkim crtama opisani putevi i njihova konstrukcija, a zatim projekat saobraćajnice puteva sa stanovišta upravljanja projektom.

### NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Toša Ninkov, red. prof.

Dalje, uopšteno su opisani geodetski radovi prilikom izvođenja projektovanja puteva, počevši od geodetskog snimanja detalja predmetne lokacije, obrade istih podataka u savremenim programskim paketima, izrade projekta geodetskog obeležavanja i snimanju izvedenog stanja saobraćajnice. Najobimniji deo ovog master rada jeste prikaz funkcionalnosti pomenutog softvera. Jedan sveobuhvatan tekst, koji bi tom pozivu mogao da odgovori, zauzima bi neuporedivo više prostora od ovog poglavlja, pa se s stoga čitaoci za više informacija upućuju na literaturu datu na kraju ovog master rada. Poslednje poglavje odnosi se na primenu prethodno objašnjениh alata i postupaka na praktičnom primeru izrade geodetske podloge, 3D modela terena koja će služiti za projektovanje saobraćajnice, ulice Vojvode Putnika u Mladenovcu.

### 2. METODOLOGIJA PLANIRANJA I PROJEKTOVANJA PUTEVA

Metodologija planiranja i projektovanja puteva (vogradskih i gradskih) predstavlja hijerarhijski uređen proces koji podrazumeva manje ili više formalizovane postupke kako bi se sa dovoljno izvesnosti i pouzdanosti donele potrebne odluke. Proces započinje koncepcijskim pristupom utvrđivanju optimalnog putnog koridora (Generalni projekat), a zatim preko izbora optimalne trase puta u navedenom koridoru (Idejni projekat) i utvrđivanja optimalnih inženjerskih rešenja za izgradnju puta (Glavni i Izvođački projekat) završava se formiranjem relevantnih baza podataka, istorijskih i aktivnih, o izvedenom objektu (Arhivski projekat). U radu se ukazuje na neophodnost sistem-inženjerskog pristupa procesu planiranja i projektovanja puteva, značaj svih faza i koraka u izradi planske i projektnе dokumentacije, kao i vremenskim horizontima u kojima se ona realizuje.

### 3. METODE GEODETSKOG SNIMANJA DETALJA ZA POTREBE PROJEKTOVANJA SAOBRAĆAKNICA

U svom master radu sam opisao polarnu metodu snimanja detalja. Jer sam za potrebe snimanja terena primenio pomenutu metodu. Naravno pored pomenute metode snimanja obradio sam i ostale metode geodetskog snimanja terena.

Uopšteno o metodama snimanja detalja. Za izradu situacionog plana sa horizontalnom i vertikalnom predstavom terena potrebno je odrediti položaje niza tačaka u projekcionoj ravni i njihova odstojanja od nulte (ili usvojene) nivoske površine. Postupak koji se sprovodi na terenu u cilju prikupljanja elemenata za određivanje

položaja tih tačaka u projekciji (planu) i njihovih udaljenja od usvojene nivoske površine naziva se snimanje terena. Tačnije, zadatak ovog snimanja je da za svaku detaljnu tačku odredi njen položaj u horizontalnom i vertikalnom smislu prema osovinu snimanja. Postoji više metoda, kao što su:

- Polarna metoda snimanja ili tahimetrija,
- GPS metoda,
- Fotogrametrijska metoda,
- Lidarska metoda snimanja.

Polarna metoda snimanja detalja. Metoda koja je najprimenljivija i najekonomičnija je polarna metoda ili tahimetrija. Suština ove metode je da se za detaljne tačke odrede polarne koordinate, ugao i rastojanje Si. Za orijentaciju se usvaja pravac poligonske strane, a koordinate se računaju relativno za svaku detaqnu tačku u odnosu na stanicu (stajnu poligonsku tačku) polarnog-tahimetrijskog snimanja.

Za sve detaljne tačke snimljene polarnom metodom određuju se i visinske razlike u odnosu na stanicu (stajnu tačku). Na osnovu tih visinskih razlika mogu se sračunati nadmorske visine detaljnih tačaka, a pomoću njih se predstavlja teren u visinskom pogledu (visinska predstava terena).

Izvori podataka za izradu 3D digitalnih podloga su:

- Geodetsko snimanje na terenu. Najdetaljnije ali ujedno i najduže traje i najskupiji postupak,
- Fotogrametrijsko snimanje. Mora da se koristi stereofotogrametrija,
- Lidar,
- Satelitski snimci – Stereofotogrametrija,
- Digitalizacija sa postojećih karata i planova – Treba proveriti kvalitet podloga koje se žele digitalizovati.

#### **4. GEODETSKI RADOVI PRI IZRADI PROJEKTA SAOBRAĆAJNICE**

Predhodna tehnička proučavanja treba da pruže sliku uslova trase, dužinu trase, visinu penjanja, naseljena mesta koja trasa treba da poveže i dr. Iz ovih podataka izvodi se zaključak o saobraćajnoj važnosti komunikacije, troškovima izgradnje i eksploataciji. Prethodna tehnička proučavanja dele se na: kancelarijska i obilazak terena. Kancelarijska proučavanja počinju na geodetskim podlogama (topografskim kartama) sitnijih razmera na kojima se ucrtava saobraćajnica (trasa) i na osnovu kojih se radi uzdužni profil ali dez detaljisanja. Na osnovu toga se obilazi trasa.

Geodetski radovi pri izradi idejnog projekta se mogu podeliti na:

- Terenske radeve,
- Kancelarijske radeve.

#### **4.1. TERENSKI RADOVI**

Rad na snimanju terena duž izabrane trase u zavisnosti od dužine same trase, vremena i dr., provodi jedna ili više geodetskih grupa. Rad sa jednom grupom je najpogodniji, radi jednostavnosti u radu a sa time se izbegavaju nadovezivanja u radu koja više puta nose greške. Snimanje terena se vrši tahimetrikski, a u novije vreme koriste se GPS metoda snimanja, lidarski sistemi, fotogrametrijske metode i dr.

U terenske radeve spadaju:

- Polaganje operativnog poligona duž saobraćajnice (trase),
- Snimanje terena duž saobraćajnice (trase),
- Crtanje planova,
- Crtanje uzdužnog profila saobraćajnice,
- Crtanje poprečnih profila saobraćajnice,
- Polaganje trase na planu,
- Geodetski radevi pri obeležavanju saobraćajnice.

#### **4.2. GEODETSKI RADOVI PRI DETALJNOM OBELEŽAVANJU SAOBRAĆAJNICE**

Kada radevi dođu do faze detaljnog obeležavanja saobraćajnice, geodetski stručnjak postaje nezamenljiv. Poželjno je da geodetski stručnjak sa ostalim učesnicima izgradnje čini jedinstven tim stručnjaka koji će raditi skladno i planski u cilju obavljanja postavljenih problema. Za sve vreme izgradnje geodetski stručnjak neprestano održava informacioni sistem gradilišta. Prati sve promene projekta, učestvuje u njima, unosi u informacioni sistem gradilišta svakodnevno promene koje su tog dana urađene, i tako obezbeđuje ostalim licima da naprave presek radeva. Ove geodetske radeve treba izvršavati korišćenjem instrumenata odgovarajuće tačnosti i različitih dodatnih uređaja koji omogućavaju produktivnost radeva. Obeležavaju se saobraćajne trake, trake za preticanje, zaustavne trake i bankine bolcnama na svakih 40-50 metara, krivine na 10-20 metara. Sve bolcne se nivelaju i precizno se obeležavaju visine na njima.

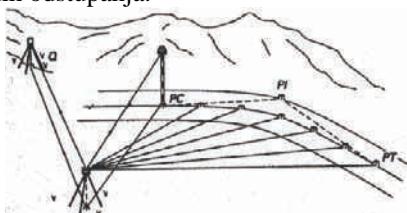
#### **4.3. GEODETSKI RADOVI PRI IZRADI PROJEKTA IZVEDENOG STANJA**

Posle završene izgradnje saobraćajnice i uređenja prostora u najbližoj okolini potrebno je izvršiti snimanje novonastalog stanja na površini zemljišta kao i svih nadzemnih i podzemnih instalacija kao što su: trasa kanalizacije, vodovoda, električne, svetiljki za osvetljavanje okolnog prostora i dr. To ukazuje da geodetske radeve na snimanju izvedenog stanja objekta treba izvršavati sukcesivno sa napredovanjem izgradnje objekta. Za snimanje izvedenog stanja objekta koriste se savremeni merni uređaji kojima je moguće ostvariti zadovoljavajuću tačnost. Samim tim nije potrebno po završetku radeva prikupljati podatke o izvedenom stanju objekta nego jednostavno iz baze podataka potražiti bilo koju potrebnu informaciju ili izvršiti obračun masa, dužine ugrađenih vodovodnih cevi, ivičnjaka i ostalog.

#### **5. METODE OBELEŽAVANJA KARAKTERISTIČNIH TAČAKA SAOBRAĆAJNICE**

Obeležavanje elemenata konstrukcije, karakterističnih tačaka inženjerskog objekta se vrši tako što se obeležavaju elementarne veličine kao što su horizontalni ugao, vertikalni ugao, visinska razlika i dužina. Sam postupak obeležavanja se izvodi sa tačaka geodetske mreže objekta pod određenim uslovima pri obeležavanju i određenim mernim uređajima koji ispunjavaju uslove iz proračuna tačnosti. Da bi se povećala tačnost obeležavanja tačaka, obeležavanje će se izvoditi sa dve stанице na osnovu proračuna tačnosti. Ukoliko smo za metodu obeležavanja izbrali polarnu metodu onda postupak obeležavanja treba izvesti sa instrumentom i

priborom koji po deklaraciji mogu obezbediti traženu tačnost. Nakon završenog procesa obeležavanja neophodno je izvršiti kontrolna merenja i uporediti merene frontove sa projektovanim i uporediti projektovane koordinate sa koordinatama dobijenim iz kontrolnih merenja. Tek nakon toga, ako su razlike projektovanih koordinata i koordinata dobijenih iz kontrolnih merenja u granicama dozvoljenih odstupanja, proces obeležavanja možemo smatrati završenim. U suprotnom, potrebno je postupak obeležavanja izvoditi ponovo sve dok odstupanja ne budu u granicama dozvoljenih odstupanja.



Slika1. Geodetsko obeležavanje polarnom metodom

## 6. KONTROLA OBELEŽAVANJA SAOBRAĆAJNICE

Posle obeležavanja položaja projektovane tačke, potrebno je izvršiti kontrolu položaja obeležene tačke. Što znači, potrebno je sprovesti kontrolna merenja u cilju dokazivanja da je obeležavanjem ostvarena zadovoljavajuća tačnost položaja tačke, tako da je njen položaj u odnosu na projektovanu tačku u granicama dozvoljenih odstupanja. Postoje razne metodologije koje zavise od vrste objekta, načina obeležavanja, uslova na gradilištu, raspoložive opreme i instrumenata, raspoložive ekipe koja učestvuje u obeležavanju i kontroli, dinamike radova itd.

## 7. DIGITALNI MODELI TERENA

Koncept digitalnih modela terena (DMT) prvi put se pominje u radu Miller-a i Laflamme-a " Digital Terrain Models – theory and applications " objavljenog 1958. godine na MIT-u (Massachusetts Institute of Technology). U njemu su razmatrane mogućnosti računarskog projektovanja puteva i saobraćajnica. U narednoj deceniji tehnologija DMT-a biće isključivo ograničena na aplikacije koje se odnose na automatizaciju projektovanja u građevinarstvu.

Ekspanzija primene i razvoja DMT-a usledila je razvojem kompjuterske tehnologije, kao i saznanjem da ovaj koncept nudi novi pristup u prezentovanju i vizuelizaciji podataka o reljefu terena i da, kao takav, može imati primenu u različitim oblastima.

Generisanje DMT-a sastoji se iz tri operaciona dela:

- prikupljanja podataka (merenja) o visinama tačaka terena, kao i drugih podataka koji mogu biti od značaja za generisanje DMT-a,
- izrade DMT-a putem interpolacije inicijalno merenih tačaka,
- verifikacije dobijenih rezultata.

Organizaciju baze podataka u DMT-u možemo vezati i za različitu terminologiju koja se koristi u ovoj oblasti. U engleskom jeziku pored mnogobrojnih termina koji su u upotrebi treba izdvojiti dva najčešće korišćena, Digital Terrain Models (DTM) i Digital Elevation Models (DEM). Obe komponente su u uzajamnoj sprezi, jer način

organizacije podataka deter-miniše algoritme za interpolaciju i obratno. Kao dominantni tipovi organizacije podataka u DMT-u ističu se:

- GRID struktura podataka u obliku u pravilne rešetke,
- TIN struktura u obliku mreže nepravilnih trouglova.

## 8. SAVREMENI SOFTVERI KOJI SE KORISTE U GEODEZIJI

Uopšteno, metode savremenog projektovanja imaju daleko veće prednosti u odnosu na tradicionalne, pa će se u budućnosti sigurno sve više primenjivati. Jedni od najpoznatih softvera koji se mogu naći na tržištu su svakako: AutoCad Land, AutoCad Civil 3D, TopoCad, Surfer, Pythagoras, Terra Pro i naravno mnogi drugi softverski paketi. U svom radu sam predstavio praktičan primer primene programskog paketa Civil 3D 2011.

AutoCad Civil 3D 2011 je softver koji poseduje sve potrebne alate za obavljanje složenih analiza i projektovanje, pre svega u oblasti niskogradnje. Namjenjen je specifičnim inženjerskim disciplinama, kombinuje CAD funkcionalnost, manipulaciju tačkama, formiranje, analize i vizuelizaciju digitalnih modela terena DTM-a, a omogućava i rad sa parcelama i formiranje trasa linijskih objekata. Jedini je danas raspoloživi softver koji kreira jedinstveni inženjerski model sa dinamičkim, inteligentnim odnosom između objekata. Obzirom da poseduje napredne alate za obradu DTM-a to je jedini softver Autodesk-a kojim se može, na primer, analizirati pokrivenost terena telekomunikacionim, radio vezama. Sadrži kompletan AutoCAD, AutoCAD MAP 3D, Civil Design i Survey modul za geodeziju.

## 9. PRIMENA PROGRAMSKOG PAKETA CIVIL 3D 2011 ZA IZRADU DMT I 3D MODELA SITUACIJE

Moderno projektovanje inženjerskih objekata, na kompjuteru, primenom CAD/CAM programskih paketa, moguće je, samo ako postoje geodetske podloge za projektovanje inženjerskih objekata u digitalnom obliku i/ili DMT (Digitalni Modeli Terena). Geodetske podloge u digitalnom obliku moguće je dobiti geodetskim snimanjem zemljišta i objekata na, ispod i iznad tla. Dobijaju se i prevođenjem analognih geodetskih planova i karata u digitalni oblik. To se ostvaruje digitalizacijom geodetskih planova digitajzerima i digitalizacijom skeniranih analognih geodetskih planova. Karakteristike, mogućnosti i alati Civil 3D-a:

- Uvod u stilove objekata,
- Upravljanje stilovima,
- Gradilišta (sites),
- Upravljanje gradilištima,
- Tačke (points),
- Kreiranje tačaka i kreiranje grupa tačaka,
- Površi (sites) i kreiranje površi,
- Kreiranje osovine (alignment),
- Kreiranje koridora,
- Kreiranje uzdužnih i poprečnih profila,
- Modeliranje terena, digitalni model terena,

## **10. PRAKTIČAN PRIMER ZRADE PROJEKETA SAOBRĀCAJNICE U MLAĐENOVCU**

U ovom poglavlju je opisan praktičan primer koji se odnosi na konkretnu primenu softverskog paketa AutoCAD Civil 3D 2011 u cilju automatizacije i obrade geodetskih radova i podataka za potrebe projektovanja saobraćajnice u Mladenovcu, tj. projektovanja ulice Vojvode Putnika. Podaci koji su korišćeni u radu su dobijeni tahimetrijskom metodom snimanja, upotrebom totalne stanice „NIKON NIVO™ M Series“.

### **10.1. KARTIRANJE SNIMLJENIH TAČAKA**

Nakon što je crtež kreiran, pristupa se importovanju (uvozu) tačaka iz CSV fajla klikom na Insert→Import→Points from File. Prilikom snimanja nije iskorišćena mogućnost kodiranja registrovanih tačaka pa je stoga fajl koji je korišćen u ovom primeru bio PENZ (Point, East, North, Z level) oblika, tj. imao je samo 4 zarezom odvojene kolone.

### **10.2. SPAJANJE KARAKTERISTIČNIH TAČAKAPOLILINIJAMA**

Ovaj postupak se radi u cilju preciznijeg određivanja 3D modela terena koji će kasnije biti kreiran. Naime, potrebno je da neke linije, budu okarakterisane kao prelomne linije da bi se smanjile greške samog programa kod generisanja TIN modela. To mogu biti linije koje predstavljaju ivičnjake, proširenja puta, granice trotoara, granice škarpi, itd.

### **10.3. MODELIRANJE DIGITALNOG MODELA TERENA**

Početna površ koju tek treba definisati određenim parametrima. Kreira se izborom Home→Create Ground Data→Surface→Create Surface opcije. Nakon toga potrebno je definisati tip podataka iz kojih će površ biti kreirana i u ovom slučaju to su tačke koje se već nalaze u crtežu. Neki objekti su tokom prikupljanja podataka bili izdignuti od ravni terena (npr. pojedini šahtovi) tako da u definiciji modela neće učestvovati sve tačke. Generisana površ je preko mreže nepravilnih trouglova i izohipsi.

### **10.4. DEFINISANJE OSOVINA**

Pošto je podloga definisana, potrebno je kreirati osovinu saobraćajnice koje će služiti za konstrukciju koridora ali i za generisanje poprečnih i podužnih profila. U ovom primeru biće kreirane tri centralne osovine: jedna za osovinu puta i dve bočne koje će predstavljati granicu asfalta i koje će služiti za mapiranje elemenata koridora.

### **10.5. KREIRANJE NORMALNOG POPREČNOG PRESEKA**

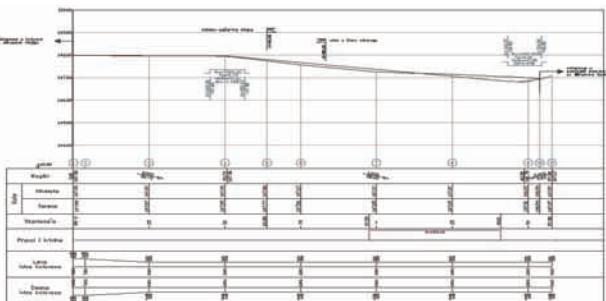
Sledeći potez je pravljenje poprečnog profila koji će sada da prati osovinu u situaciji i niveletu po visini i na taj način ćemo napraviti 3D model našeg puta.

- Početak kreiranja poprečnog profila je pokretanje opcije Create Assembly iz Corridors padajućeg menija;
- U novootvorenom dijalog prozoru, ispiše se ime poprečnog profila koji se kreira (Stepic Ivan).

### **10.6. KREIRANJE PODUŽNOG PROFILA**

Podužni profil je poslednji element koji je neophodan za definisanje koridora. Pošto se radi o postupku

presvlačenja postojeće kolovozne konstrukcije, ovaj profil će se dobiti uzorkovanjem kreiranog modela terena duž centralne osovine.



Slika 2. Podužni profil

## **11. ZAKLJUČAK**

Vodeći softver na svetskom tržištu iz oblasti granevinarstva jeste *AutoCAD Civil 3D*, a razloga za to ima puno. Uprkos velikom stepenu kompleksnosti, uvid u kapacitete programa i prednosti dinamičkog odnosa prema podacima, stiču se posle veoma kratkog perioda rada u njemu. Fleksibilnost upravljanja objektima, kontrola njihovog izgleda upotrebom stilova objekata i stilova obeležja, automatsko kartiranje, 3D vizuelizacija, multikorisnički režim rada, samo su neke od karakteristika po kojima se ovaj softver izdvaja od ostalih. Kao mana softvera, mogla bi se navesti izvesna nestabilnost prilikom rada u 3D modu. Korišćenjem ovog programa, može se automatizovati veliki broj geodetskih radova. U ovom radu obuhvaćeni su samo neki i to: kartiranje tačaka i izrada situacionog plana, izrada digitalnog modela visina, kreiranje poprečnih i podužnih profila trase, računanje kubatura zemljanih radova, kreiranje izveštaja za potrebe visinskog i položajnog obeležavanja trase. Iako je tema ovog rada bila usko podređena procesu projektovanja puteva, pored funkcija koje se koriste u praktičnom primeru, obuhvaćene su još neke koje za geodetsku struku mogu biti interesantne.

## **12. LITERATURA**

- [1] Mihajlović, K.; Vračarić, K.: "Geodezija I",
- [2] Mihajlović, K.: "Geodezija II", Naučna Knjiga,
- [3] Božić, B.: "Tehnike Geodetskih Merenja 2",
- [4] Božić, B.: "Geodezija 2", Naučna Knjiga, Beograd.
- [5] Božić, B.: "Tehnike geodetskih merenja 1",
- [6] Živojinović, M., Nikola: "Geodezija 1",
- [7] Živković, I.: "Geodezija 1",
- [10] Katanić, J.; Andus, V.: "Projektovanje Puteva", Građevinska Knjiga, Beograd 1983 god.

### **Kratka biografija:**

Ivan Stepić rođen u Beogradu 1986.godine. Diplomski - master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Geodezije i geometrike –Savremeni softveri za generisanje digitalnog modela terena i njihova primena kod projektovanja saobraćajnica.



## PROJEKAT KONTROLNE MREŽE RASKRSNICE DOBANOVCI NA AUTOPUTU E-75 PROJECT CONTROL NETWORK INTERCHANGES DOBANOVCI ON THE HIGHWAY E-75

Vladimir Petrović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

### Oblast – GEODEZIJA I GEOMATIKA

**Kratak sadržaj** – U radu je prikazana predhodna ocena tačnosti geodetske 2D i 1D mreže čvora Dobanovci. Usvojena je metoda kojom će se definisati mreža i u proračunu tačnosti obeležavanja elemenata mosta matematički je dokazano da se zahtevani standardi mogu postići.

**Ključne reči:** Optimizacija, Simulacioni metod, Kontrolna mreža.

**Abstract-** This work presents the previous mark of accuracy of 2D and 1D geodetic network of interchange Dobanovci. A method that will define the network has been established and in the calculation of accuracy of marking elements mostae is mathematically proven that the required standards can be achieved.

### 1. UVOD

#### 1.1. OBJEKAT RADU

Putni pravac Novi Sad – Beograd je deo putne mreže Evrope i nosi međunarodnu oznaku E-75. Ovaj pravac, takođe, pripada i panevropskom koridoru X-b. U našoj putnoj mreži ovaj put je u rangu magistralnog puta i nosi oznaku M-22. Deonica Batajnica – Dobanovci predstavlja vezu autoputa Beograd – Novi Sad sa deonicom Dobanovci – Bubanj potok (obilaznica Beograda). Prva faza čvora „Dobanovci“ je izgrađena, a obrađena je u okviru glavnog projekta sektora 1, obilaznice Beograda.

#### 1.1.1. IZRADNJA NASIPA NA ČVORU

##### DOBANOVCI

Druga faza izgradnje Čvora obuhvata dogradnju krakova petlje iz prve faze i izgradnju novih. Niveleta svakog obradivog kraja se provodi delom u nivou sadašnje površine terena, a delom u nasipu visine od oko 1,0 do maksimum oko 6,0 m.

#### 1.1.2. IZGRADNJA MOSTOVA NA ČVORU

##### DOBANOVCI

Glavnim projektom II faze je predviđena izgradnja tri mosta preko postojećeg autoputa Beograd - Zagreb, na kracima 1, 2 i 11. Mostovi su dužine L=83,10m i osnovinskog raspona stubova L=18m i L=17,5m na stubovima do nasipa. Na kraku 12. most je izgrađen u I fazi.

#### NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Toša Ninkov, red. prof.



Slika 1.3. Izgled mosta na kracima 1,2 i 11.

### 1.2. PREDMET RADA

Diplomski rad ima za cilj izradu projekta kontrolne geodetske mreže sa koje će se objekat, čvor Dobanovci, obeležavati u toku izgradnje, i pratiti u eksploraciji. Najzajtevniji deo objekta predstavljaju tri betonska mosta, kojima je potrebno posvetiti posebnu pažnju u projektu mreže. Problematika u radu je da se definisanje mreže koja će zadovoljiti stručne normative a ujedno i da se da ekonomski najadekvatnije rešenje.

### 2. LOKALNE GEODETSKE MREŽE

Lokalne geodeske mreže (mikro mreže) se razvijaju za jedan manji deo prostora, obično sa namjerom da pokriju zonu građenja objekata za koji se razvijaju. Namena ovih mreža je da služe za prostorno lociranje objekata, obeležavanje istog, praćenje građenja i praćenje objekata tokom održavanja i eksploracije.

### 3. METODA POSREDNOG IZRAVNANJA

#### GEODETSKIH MREŽA

Geodetske mreže se izravnavaju se po metodi posrednog ili uslovnog izravnivanja. Obe metode daju iste rezultate, a koju ćemo metodu primeniti zavisi uglavnom od oblika, veličine i merenih veličina u mreži. Međutim prednost treba dati posrednoim izravnjanju zbog lakšeg programiranja i korišćenja softvera za izravnanje mreža.

Kada je broj merenih veličina veći od broja nepoznatih veličina (parametara) izravanjanje je moguće.

#### 3.1. KRITERIJUMI KVALITETA LOKALNIH GEODETSKIH MREŽA

Kriterijumi kvaliteta lokalnih geodetskih mreža ocenuju se na osnovu tačnosti i pouzdanosti. Ove ocene su zasnovane na metodi najmanjih kvadrata i matematičkim modelima posrednog izravnivanja.

##### 3.1.1. KRITERIJUM TAČNOSTI

Kriterijumi tačnosti geodetskih mreža su:

- opšti kriterijumi mreža vezani za tačnost i pouzdanost
- geodetske tačke (srednje greške i elipse grešaka),
- greške merenih elemenata mreže (uglovi, dužine, visinske razlike, itd.),
- greške nemerenih elemenata mreže (strana, direkcioni ugao, visinska razlika, itd.),

- relativne elipse grešaka (nezavisne od Datum-a mreže) [1]

### 3.1.2. ANALIZA TAČNOSTI U GEODETSKIM MREŽAMA

Ocena tačnosti dobijenih rezultata iz izravnjanja obavlja se nakon primene algoritma izravnjanja i ona je podjednako značajna kao i sami rezultati. Analiza tačnosti najčešće se odnosi na tačnost tačaka i funkcija u geodetskim mrežama. Ocena tačnosti može biti globalna ako se određuje jedna vrednost kao reprezent za ceo skup veličina u geodetskoj mreži ili lokalna ocena tačnosti ako se ona odnosi na pojedine veličine. [2]

### 3.1.3. KRITERIJUMI POUZDANOSTI

Kriterijumi pouzdanosti geodetskih mreža su:

**Homogenost mreže** – svaka tačka mreže ima podjednaku tačnost (elipse grešaka iste veličine i iste orientisanosti)

**Izotropija mreže** – sve tačke imaju iste parametre elipsi grešaka koje teže krugu.

Teorija pouzdanosti geodetskih mreža daje mogućnosti identifikacije grubih grešaka korišćenjem statističkih testova, kao i osetljivost rezultata sa aspekta neidentifikovanih grubih grešaka.

## 3.2. IZRAVNANJE NIVELMANSKIH MREŽA

Nivelmanska mreža može se izravnati po metodi posrednih ili uslovnih merenja. Posredno izravnanje ima prednosti, a naročito pri oceni tačnosti rezultata izravnjanja. Uslovno izravnanje se uglavnom primenjuje pri određivanju visina repera u nivelmanskom vlaku, jer u njemu postoji samo jedna suvišno merena veličina, bez obzira koliko ima repera u vlaku

## 3.3. IZRAVNANJE TRILATERACIONIH MREŽA

Geodetska mreža u kojoj su merene samo dužine strana naziva se trilateraciona mreža, a skup radova u njoj naziva se trilateracija.

Osnovne karakteristike merenja dužina strana u geodetskim mrežama elektromagnetskim daljinomerima su:

- jednostavan rad,
- lakši izbor povoljnijih uslova za merenje,
- lakše ostvarivanje (merenje) dugačkih pravaca (strana),
- nisu strogi uslovi u pogledu vidljivosti posmatranog objekta (predmeta),
- visoka tačnost merenja.

Trilateracione mreže izravnavaju se po metodi posrednih ili uslovnih merenja. Neslobodne mreže i mreže sa velikim brojem nepoznatih parametara najbolje je izravnati po metodi posrednih merenja, dok se za izravnjanje slobodnih mreža mogu primenjivati obe metode (uslovno ili posredno izravnjanje). [2]

## 3.4. IZRAVNANJE GPS MREŽA

### 3.4.1. IZRAVNANJE GPS MREŽE PO METODI NAJMANJIH KVADRATA

Geodetske GPS mreže izravnavaju se primenom opštih matematičkih modela najmanjih kvadrata. U

praktičnim primenama najčešće se koriste funkcionalni i stohastički modeli posrednog izravnjanja. Prema opštem principu izravnjanja geodetskih mreža u premeru neophodno je definisati date veličine, merene veličine i nepoznate parametre.

## 4. SIMULACIONI METOD

### 4.1. SUŠTINA SIMULACIONE METODE

Osnova ove metode leži u mogućnosti korišćenja iskustva i znanja geodete da izvrši "iskustvenu optimizaciju" geometrije i tačnosti merenja u geodetskoj mreži. Uvek se polazi od nekog kriterijuma kvaliteta geodetske mreže (tačnost, homogenost, izotropija, tačnost probaja, tačnost obeležavanja itd.) koji treba da bude zadovoljen u modelu projektovane mreže.

$$K_{\text{PROJ}} = K_{\text{MODEL}}$$

Većina kriterijuma kvaliteta koje projektovana mreža treba da ispuni može se dobiti iz varijans-kovarijacione matrice nepoznatih.

$$K_x = \boldsymbol{\Omega}_o^{-2} (\mathbf{A}^T \mathbf{P} \mathbf{A})^{-1} = \boldsymbol{\Omega}_o^{-2} Q_x$$

gde su:

A - konfiguraciona matrica koju formiraju planirana merenja u modelu,

P - matrica težina planiranih očekivanja.

Posle formiranja matrice  $K_x$  ili  $Q_x$  mogu se testirati vrednosti postavljenih kriterijuma željenog kvaliteta. Ukoliko kriterijumi nisu zadovoljeni tada se u modelu mogu vršiti odredjene promene u matrici težina P ili pak konfiguracionoj A. Promene se vrše sve dok jednačina  $K_{\text{PROJ}} = K_{\text{MODEL}}$  ne bude zadovoljena.

### 4.2. POSTUPAK SIMULACIONE METODE

Prethodna ocena tačnosti simulacionim metodom bazira se na sledećim parametrima:

- Moguća geometrija lokalne mreže,
- Pretpostavljena tačnost merenja elemenata mreže,
- Metoda posrednog izravnjanja sa ocenom tačnosti merenih i nemerenih parametara mreže,
- Kriterijumi kvaliteta parametara mreže u funkciji potrebne tačnosti obeležavanja (po pravilu TTM/3<PTO) trebaju biti ispunjeni u potpunosti.

Prethodna ocena tačnosti treba da da dva osnovna odgovora i to:

1. Ako se radi sa instrumentom koji ima svoju ocenu tačnosti kakva će biti na kraju završna ocena tačnosti mreže koordinata, i
2. Ako se unapred zada tačnost projektovane mreže koordinata sa koji instrumentom treba raditi da bi se tačnost postigla.
- 3.

## 5. PROJEKAT LOKALNE GEODETSKE MREŽE ČVORA DOBANOVIĆI

### 5.1. PODLOGE ZA PROJEKTOVANJE I GEOREFERENCIRANJE

Kao podloge za projektovanje korišćeni su topografski planovi razmere 1:1000, Instituta za puteve iz 2010. godine i georeferencirani orto-foto planovi.



Slika 5.1. Položaj tačaka mikro mreže.

## 5.2. POTREBNA TAČNOST OBELEŽAVANJA I TAČNOST TAČAKA MREŽE

Potrebna tačnost obeležavanja, u slučaju petlje Dobanovci je definisana projektnim zadatkom. TTM je utvrđena na sledeći način:

- $\sigma_{ob(x,y)} = \pm 6\text{mm}$  i  $\sigma_{ob(h)} = \pm 2\text{mm} \rightarrow$  sledi da je  $\sigma_{TTM(x,y)} = \pm 2.0\text{mm}$  i  $\sigma_{TTM(h)} = \pm 0.66\text{mm}$ , za tačke 1, 2, 3, 4 i 5. (Tačke sa kojih će se obeležavati mostovi).
- $\sigma_{ob(x,y)} = \pm 15\text{mm}$  i  $\sigma_{ob(h)} = \pm 2\text{mm} \rightarrow$  sledi da je  $\sigma_{TTM(x,y)} = \pm 5\text{mm}$  i  $\sigma_{TTM(h)} = \pm 0.66\text{mm}$ , za tačke 6, 7, 8, 9, 10, 11 i 12. (Tačke sa kojih će se obeležavati nasip i asfaltni slojevi).

Kvalitet mreže će biti analiziran još na osnovu dva kriterijuma pouzdanosti a to su:

- Homogenost (sve tačke mreže treba da imaju približno istu tačnost),
- Izotropnost (sve tačke mreže treba da imaju iste parametre elipsi grešaka koje teže krugu).

## 5.3. PREDHODNA OCENA TAČNOSTI SIMULACIONOM METODOM

Za 2D mikro mrežu petlje Dobanovci, urađena je predhodna ocena tačnosti za tri varijante merenja u mreži. Merenja u 1D mreži će biti realizovana metodom geometrijskog nivelmana, a u predhodnoj oceni tačnosti će biti testirano više nivoa tačnosti merenja visinskih razlika.

Varijante za definisanje mikro mreže su podeljeni na sledeći način:

**Plan I** - u mreži se mere samo dužine (Trilateraciona mreža),

**Plan II** - u mreži se mere uglovi i dužine,

**Plan III** - u mreži se mere vektori GPS metodom,

**Plan IV** - merenje visinskih razlika (1D mreža).

U varijanti kada se mreža definiše na osnovu merenja samo dužina, testirana su dva standarda merenja, prvi 1mm+1ppm, i drugi 2mm+2ppm.

Za varijantu merenja uglova i dužina testiran je standard opažanja pravca  $\sigma_p=1''$  sa standardom merenja dužina  $\sigma_d=1\text{mm}+1\text{ppm}$ .

Za mrežu definisaniu merenjem vektora primenjen je standard od 5mm+1ppm, odnosno vrednost koja se u realnim uslovima može postići kinematičkom metodom.

1D mreža je na osnovu istog plana merenja visinskih

razlika testirana sa tri standarda i to:  $\sigma_{\Delta H}=1\text{mm}/\text{km}$ ,

$\sigma_{\Delta H}=2\text{mm}/\text{km}$  i  $\sigma_{\Delta H}=3\text{mm}/\text{km}$ .

### 5.3.1. PLAN I - MERENE DUŽINE

Dobijeni rezultati:

Tabela 5.1.

Standardi koordinata tačaka		
Tačka	Y (m)	X (m)
1	0.0020	0.0013
2	0.0019	0.0012
3	0.0020	0.0013
4	0.0019	0.0011
5	0.0021	0.0011
6	0.0018	0.0022
7	0.0018	0.0008
8	0.0020	0.0026
9	0.0030	0.0016
10	0.0029	0.0009
11	0.0024	0.0013
12	0.0025	0.0017

### 5.3.2. PLAN III - MERENI VEKTORI

Dobijeni rezultati:

Tabela 5.2.

Standardi koordinata tačaka		
Tačka	Y (m)	X (m)
1	0.0039	0.0036
2	0.0034	0.0031
3	0.0036	0.0033
4	0.0028	0.0025
5	0.0029	0.0025
6	0.0030	0.0026
7	0.0017	0.0009
8	0.0031	0.0028
9	0.0035	0.0032
10	0.0024	0.0011
11	0.0035	0.0031
12	0.0040	0.0037

### 5.3.3. PLAN IV - MERENE VISINSKE RAZLIKE (1D MREŽA)

Tabela 5.3.

$\alpha$	1mm/km	2mm/km	2.5mm/km
	(mm)	(mm)	(mm)
$\sigma_{H1}$	0.20	0.41	0.51
$\sigma_{H2}$	0.21	0.42	0.53
$\sigma_{H3}$	0.21	0.42	0.53
$\sigma_{H4}$	0.21	0.42	0.53
$\sigma_{H5}$	0.20	0.41	0.51
$\sigma_{H6}$	0.27	0.54	0.67
$\sigma_{H7}$	0.19	0.37	0.47
$\sigma_{H9}$	0.24	0.49	0.61
$\sigma_{H10}$	0.26	0.52	0.65
$\sigma_{H11}$	0.23	0.46	0.58
$\sigma_{H12}$	0.19	0.39	0.48
	0.22	0.44	0.55

## **6. PRORAČUN TAČNOSTI OBELEŽAVANJA**

Testirani su slučajevi merenja totalnim stanicama: TS1 - jednosekiundnom, TS2 - dvosekundnom, TS3 - trosekundnom i TS5 - petosekundnom:

**TS1** - sa unutrašnjim standardom dužina  
1mm+1mm/km,

**TS2** - sa unutrašnjim standardom dužina  
2mm+1mm/km,

**TS3** - sa unutrašnjim standardom dužina  
2mm+2mm/km,

**TS5** - sa unutrašnjim standardom dužina  
3mm+2mm/km.

Proračun je urađen za trosekundni instrument TS3. Za standard orijentisanog je uzeta maksimalna vrednost  $\sigma_{\phi}=3.1"$ , a standard dužine  $\sigma_d$  je sračunat za svaku dužinu posebno. Kao standardi koordinata stanica  $\sigma_y$  i  $\sigma_x$  su korišćene vrednosti dobijene u predhodnoj oceni tačnosti za mrežu koja je definisana merenjem samo dužina

## **7. STABILIZACIJA TAČAKA**

### **7.1. ZNAČAJ KVALITETNE STABILIZACIJE TAČAKA GEODETSKIH MREŽA**

Ne samo geodetski stručnjaci već svi stručnjaci učesnici izgradnje objekta treba da sa velikom pažnjom prilaze problemu stabilizacije tačaka geodetske mreže objekata. Nema nikakve svrhe imati koordinate tačaka geodetske mreže objekata dobijene sa zadovoljavajućom tačnošću, ako su stubovi nestabilni (pomeraju se u toku izgradnje objekata).

### **7.2. PRORAČUN STABILNOSTI TAČAKA GEODETSKIH MREŽA OBJEKATA**

Kod projektovanja geodetskih mreža objekta trebalo bi izvršiti proračun stabilnosti belega (stubova) tačaka geodetskih mreža u (Y X) ravni; u H po visini; u (Y X H) prostoru.

### **7.3. TESTIRANJE POLOŽAJA TAČAKA GEODETSKIH MREŽA OBJEKATA**

Ako se dogodi slučaj da je prošlo više vremena od izrade geodetske mreže objekta, preporučuje se testiranje položaja tačaka mreže radi ustanavljanja da li su tačke ostale stabilne.

### **7.4. STABILIZACIJA TAČAKA 3D MREŽE ČVORA DOBANOVCI**

Zbog visokog zahtevanog standarda merenja veličina u mreži čvora Dobanovci kao i zbog kasnijeg praćenja pomeranja objekta, tačke: 1, 2, 3, 4 i 5 je potrebno stabilisati armirano-betonskim stubovima sa mehanizmom za prisilno centrisanje, dok je drugu grupu tačaka: 6, 7, 8, 9, 10, 11 i 12 dovoljno stabilisati običnim betonskim belegama.

## **8. ZAKLJUČAK**

Prethodnom ocenom tačnosti u petom poglavlju, je analizirano više metoda sa različitim standardima merenja.

Kao konačan odabir metode merenja za definisanje 2D mreže čvora Dobanovci, s obzirom da je u trilateracionim mrežama lakši izbor povoljnijih uslova za merenje, lakše merenje dugačkih pravaca, nisu strogi uslovi u pogledu vidljivosti posmatranog objekta i lakše se postiže visoka tačnost merenja, izbor pada na ovu metodu sa standardom merenja dužina  $\sigma_d=1\text{mm}+1\text{ppm}$ .

1D mreža je testirana sa tri standarda merenja visinskih razlika ( $\sigma_{\Delta H}$ ), za isti plan merenja. Traženi standard kota tačaka se može postići merenjima koja imaju standard  $\sigma_{\Delta H}=2.5\text{mm}/\text{km}$  ili bolji. Ovaj standard je prilično lako postići elektronskim nivelerima tako da je ovaj deo u realizaciji projekta ujedno i najmanje zahtevan.

## **9. LITERATURA**

- [1] Prof. Dr Toša Ninkov: *Inženjerska geodezija II – Fakultet Tehničkih nauka Novi Sad, predavanja 2009.*
- [2] Krunislav Mihajlović, Ivan R. Aleksić: *Koncepti mreža u geodetskom premeru - Geokarta 2008.*
- [3] Ninkov Toša: *Optimizacija projektovanja geodetskih mreža - Građevinski fakultet Univerziteta u Beogradu, 1989.*
- [4] Prof. Dr. Toša Ninkov: *Inženjerska geodezija II – Fakultet tehničkih nauka Novi Sad, vežbe 2009.*
- [5] Ašanin Slobodan: *Inženjerska geodezija I - Ageo D.O.O. Beograd, Beograd 2003.*
- [6] Gligorije Perović: *Precizna geodetska merenja - Građevinski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd 2007.*

### **Kratka biografija**

**Vladimir Petrović** rođen je 1978.god. u Pančevu. Diplomski-mater rad na Fakultet tehničkih nauka iz oblasti Inženjerske geodezije odbranio je 2013.god.

U realizaciji Zbornika radova Fakulteta tehničkih nauka u toku 2012. godine učestvovali su sledeći recenzenti:

Aco Antić	Đorđe Ćosić	Milan Rapajić	Slavica Mitrović
Aleksandar Erdeljan	Đorđe Lađinović	Milan simeunović	Slavko Đurić
Aleksandar Ristić	Đorđe Obradović	Milan Trifković	Slobodan Dudić
Bato Kamberović	Đorđe Vukelić	Milan Trivunić	Slobodan Krnjetin
Biljana Njegovan	Đura Oros	Milan Vidaković	Slobodan Morača
Bogdan Kuzmanović	Đurđica Stojanović	Milena Krklješ	Sonja Ristić
Bojan Batinić	Emil Šećerov	Milica Kostreš	Srđan Kolaković
Bojan Lalić	Filip Kulić	Milica Miličić	Srđan Popov
Bojan Tepavčević	Goran Sladić	Milinko Vasić	Srđan Vukmirović
Bojana Beronja	Goran Švenda	Miloš Slankamenac	Staniša Dautović
Branislav atlagić	Gordana	Miloš Živanov	Stevan Milisavljević
Branislav Nerandžić	Milosavljević	Milovan Lazarević	Stevan Stankovski
Branislav Veselinov	Gordana Ostojić	Miodrag Hadžistević	Strahil Gušavac
Branislava Kostić	igor Budak	Miodrag Zuković	Svetlana Nikolić
Branislava Novaković	Igor Dejanović	Mirjana Damjanović	Tanja Kočetov
Branka nakomčić	Igor Karlović	Mirjana Malešev	Tatjana Lončar
Branko Milosavljević	Ilija Kovačević	Mirjana Radeka	Turukalo
Branko Škorić	Ivan Beker	Mirjana Vojnović	Todor Bačkalić
Cvijan Krsmanović	Ivan Tričković	Miloradov	Toša Ninkov
Damir Đaković	Ivan Župunski	Mirko Borisov	Uroš Nedeljković
Danijela Lalić	Ivana Katić	Miro Govedarica	Valentina Basarić
Darko Čapko	Ivana Kovačić	Miroslav Hajduković	Velimir Čongradec
Darko Marčetić	Jasmina Dražić	Miroslav Nimrihter	Velimir Todić
Darko Reba	Jelena Atanacković	Miroslav Plančak	Veljko Malbaša
Dejan Ubavin	Jeličić	Miroslav Popović	Veran Vasić
Dragan Ivanović	Jelena Borocki	Mitar Jocanović	Veselin Avdalović
Dragan Ivetić	Jelena Kiurski	Mladen Kovačević	Veselin Perović
Dragan Jovanović	Jelena kovačević	Mladen Radišić	Vladan Radlovački
Dragan kukolj	Jureša	Momčilo Kujačić	Vladimir Katić
Dragan Mrkšić	Jelena Radonić	Nađa Kurtović	Vladimir Radenković
Dragan Pejić	Jovan Petrović	Nebojša Pjevalica	Vladimir Strezoski
Dragan Šešlija	Jovan Tepić	Neda Pekarić Nađ	Vladimir Škiljajica
Dragana Bajić	Jovan Vladić	Nemanja	Vlado Delić
Dragana Konstantinović	Jovanka Pantović	Stanislavljević	Vlastimir
Dragana šarac	Karl Mičkei	Nenad Katić	Radonjanin
Dragana Šrbac	katarina Gerić	Nikola Brkljač	Vuk Bogdanović
dragi Radomirović	Ksenija Hiel	Nikola Đurić	Zdravko Tešić
Dragiša Vilotić	Laslo Nađ	Nikola Jorgovanović	Zora Konjović
Dragoljub Novaković	Leposava Grubić	Nikola Radaković	Zoran Anišić
Dragoljub Šević	Nešić	Ninoslav Zuber	Zoran Brujic
Dubravka Bojanić	Livija Cvetičanin	Ognjen Lužanin	Zoran Jeličić
Dušan Dobromirov	Ljiljana Vukajlov	Pavel Kovač	Zoran Mijatović
Dušan Gvozdenac	Ljiljana Cvetković	Peđa Atanasković	Zoran Milojević
Dušan Kovačević	Ljubica Duđak	Petar Malešev	Zoran Mitrović
Dušan Sakulski	Maja Turk Sekulić	Predrag Šiđanin	Zoran Papić
Dušan Uzelac	Maša Bukurov	Radivoje Rinulović	Željen Trpovski
Duško Bekut	Matija Stipić	Rado Maksimović	Željko Jakšić
	Milan Kovačević	Radovan Štulić	
	Milan Rackov	Rastislav Šostakov	