



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА



# **ЗБОРНИК РАДОВА ФАКУЛТЕТА ТЕХНИЧКИХ НАУКА**

Едиција: Техничке науке - зборници

Година: XXX

Број: 2/2015

Нови Сад

Едиција: „Техничке науке – Зборници“  
Година: XXX Свеска: 2

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 Владимир 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 Растислав Шостаков  
Проф. др Војин Грковић  
Проф. др Стеван Станковски  
Проф. др Иван Луковић  
Проф. др Ђорђе Лађиновић  
Доц. др Милан Мартинов

Редакција:

Проф. др Владимир Катић, уредник  
Проф. др Жељен Трповски, технички  
уредник  
Проф. др Зора Коњовић

Проф. др Драгољуб Новаковић  
Мр Мирослав Зарић  
Бисерка Милетић

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 Радивојевић

СIP-Каталогизација у публикацији  
Библиотека Матице српске, Нови Сад

378.9(497.113)(082)  
62

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

Двомесечно

ISSN 0350-428X

COBISS.SR-ID 58627591

## ПРЕДГОВОР

Поштовани читаоци,

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

Часопис је покренут давне 1960. године, одмах по оснивању Машинског факултета у Новом Саду, као „Зборник радова Машинског факултета“, а први број је одштампан 1965. године. Након осам публикованих бројева у шест година, пратећи прерастање Машинског факултета у Факултет техничких наука, часопис мења назив у „Зборник радова Факултета техничких наука“ и 1974. године излази као број 9 (VII година). У том периоду у часопису се објављују научни и стручни радови, резултати истраживања професора, сарадника и студената ФТН-а, али и аутора ван ФТН-а, тако да часопис постаје значајно место презентације најновијих научних резултата и достигнућа. Од броја 17 (1986. год.), часопис почиње да излази искључиво на енглеском језику и добија поднаслов «Publications of the School of Engineering». Једна од последица нарастања материјалних проблема и несрећних догађаја на нашим просторима јесте и привремени прекид континуитета објављивања часописа двобројем/двогодишњаком 21/22, 1990/1991. год.

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

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

Зборник излази у два облика – електронском на веб сајту ФТН-а ([www.ftn.uns.ac.rs](http://www.ftn.uns.ac.rs)) и штампаном, који је пред вама. Обе верзије публикују се више пута годишње у оквиру промоције дипломираних инжењера-мастера.

У овом броју штампани су радови студената мастер студија, сада већ мастера, који су радове бранили у периоду од 01.12.2014. до 31.01.2015. год., а који се промовишу 22.03.2015. год. То су оригинални прилози студената са главним резултатима њихових мастер радова.

Део радова већ раније је објављен на некој од домаћих научних конференција или у неком од часописа.

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

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

У овој свесци, са редним бројем 2., објављени су радови из области:

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

У свесци са редним бројем 1. објављени су радови из области:

- машинства,
- електротехнике и рачунарства,
- 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 довољно препознатљив и цитиран да може да стане rame-уз-rame са водећим часописима и заслужи своје место на СЦИ листи, чиме ће значајно допринети да се оствари мото Факултета техничких наука:

**„Високо место у друштву најбољих“**

**Уредништво**

## SADRŽAJ

	Strana
<b>Radovi iz oblasti: Građevinarstvo</b>	
1. Robert Ujhelji, PROJEKAT KONSTRUKCIJE STAMBENO POSLOVNOG OBJEKTA I KONTROLA PRSLINA PREMA NACIONALNOM I EVROPSKOM STANDARDU .....	199
2. Jelena Krmar, Jasmina Dražić, VIŠEKRITERIJUMSKA ANALIZA I IZBOR FASADE POSLOVNOG OBJEKTA U NOVOM SADU .....	203
3. Stanoje Veselinović, Matija Stipić, HIDRAULIČKA ANALIZA REDIZAJNIRANJA KANALIZACIONOG SISTEMA NASELJA NOVA PAZOVA .....	207
4. Milan Uljarević, Nebojša Radović, NUMERIČKO MODELIRANJE STABILNOSTI KOSINA U PROJEKTIMA SAOBRAĆAJNICA PRIMENOM SOFTVERSKOG PAKETA PLAXIS 2D .....	210
5. Vedran Džabić, Jasmina Dražić, IZBOR MEĐUSPRATNE KONSTRUKCIJE I PLANIRANJE IZGRADNJE STAMBENO- POSLOVNOG OBJEKTA .....	214
6. Vladimir Gadža, PROCENA STANJA I REVITALIZACIJA KAMENE ZGRADE U TREBINJU I ASEIZMIČKO PROJEKTOVANJE KAMENIH ZGRADA .....	218
<b>Radovi iz oblasti: Grafičko inženjerstvo i dizajn</b>	
1. Turu Emeše, Dragoljub Novaković, Pál Magdolna, UTICAJ PARAMETARA MAŠINE ARISTOMAT SL 1317 NA KVALITET REZANJA PRI IZRADI PROTOTIPOVA AMBALAŽE .....	222
2. Ana Marija Timarac, Milan Aleksić, PORTRET I OSVETLJAVANJE U FOTOGRAFSKOM STUDIJU .....	226
3. Diana Blagojević, Dušan Okanović, PRIMENA WORDPRESS PLATFORME U RAZVOJU SAJTOVA ZA TURISTIČKE REZERVACIJE .....	230
4. Bogdan Kabanica, Nemanja Kašiković, Rastko Milošević, POSTOJANOST OTISAKA TEHNIKE SITO ŠTAMPE NA TEKSTILU PRI IZLAGANJU VEŠTAČKOJ SVETLOSTI .....	234
5. Tihomir Golubović, Dragoljub Novaković, Nemanja Kašiković, INSTALACIJA I PUŠTANJE U RAD GRAFIČKOG SISTEMA OFSET TABAČNE ŠTAMPE - KBA RAPIDA 75-5 + L .....	238

	<b>Strana</b>
6. Danijel Grabež, VIZUELIZACIJA VRA Core DOKUMENATA PRIMENOM XSL TRANSFORMACIJA .....	242
7. Danka Đurić, KREIRANJE NOVE TEME ZA BIBLIOTEKU KENDO UI PO UZORU NA IZGLED IOS 7 OPERATIVNOG SISTEMA .....	245
 <b>Radovi iz oblasti: Arhitektura</b>	
1. Teodora Gertenišan, STUDIJA PROSTORA VISOKE GUSTINE U NOVOM SADU .....	249
2. Teodora Lilić, STAN ZA SAVREMENOG ČOVEKA .....	253
3. Teodora Budinčić, Milica Kostreš, URBANISTIČKA STUDIJA O IZGRADNJI VISOKIH OBJEKATA U NOVOM SADU .....	257
4. Jovana Milošević, PROJEKAT ENTERIJERA HOTELA U GRANADI, ŠPANIJA .....	261
 <b>Radovi iz oblasti: Industrijsko inženjerstvo i menadžment</b>	
1. Nemanja Baturan, METODOLOGIJA IZBORA OPTIMALNE VARIJANTE IZRADE PROIZVODA .....	265
2. Dragana Tomčić, ANALIZA STRUKTURE PRIHODA OD PRAVNIH LICA U SLUŽBI ZA KATASTAR NEPOKRETNOSTI NOVI SAD U PERIODU OD 2011-2013. GODINE .....	269
3. Bojana Petrić, OPTIMIZACIJA ORGANIZACIJE BRODSKOG TRANSPORTA U POGLEDU TRANZITNOG VREMENA I TROŠKOVA .....	273
4. Драгана Милићевић, ОДНОС МЕНАЏМЕНТА МАЛИХ И СРЕДЊИХ ПРЕДУЗЕЋА ПРЕМА ПОСЛОВНОМ ПЛАНИРАЊУ И АНАЛИЗИ ПОСЛОВАЊА .....	277
5. Ђорђија Пејовић, ЈЕДАН ПРИСТУП АНАЛИЗИ ИМПЛЕМЕНТАЦИЈЕ ПОСЛОВНОГ ИНФОРМАЦИОНОГ СИСТЕМА .....	281
6. Aleksandar Škorić, Veselin Perović, VRSTE LIZINGA KAO JEDAN OD OBLIKA FINANSIRANJA PRIVREDNIH DRUŠTAVA .....	285
7. Predrag Kolarov, Branislav Nerandžić, ULOGA I ZNAČAJ OCENE KONTROLNOG OKRUŽENJA ZA OSTVARIVANJE CILJEVA ENTITETA ...	289
8. Dušica Milović, Slobodan Morača, STVARANJE USLOVA ZA POBOLJŠANJE ŽIVOTA GRAĐANA KROZ PROJEKAT IZGRADNJE TRIM STAZE U OPŠTINI VRBAS .....	293
9. Andrea Milićević, Ivana Katić, ISTRAŽIVANJE STRESA U ZAVISNOSTI OD KARAKTERISTIKA LIČNOSTI ZAPOSLENIH .....	297
10. Svetlana Glušica, PROJEKAT IMPLEMENTACIJE LEAN PROIZVODNJE .....	301
11. Miljana Vidić, UPOREDNI PREGLED DRŽAVNOG I PRIVATNOG PENZIJSKOG SISTEMA REPUBLIKE SRBIJE ...	305
12. Marija Milovanović, UPRAVLJANJE ODNOSIMA SA ZAPOSLENIMA U PREDUZEĆU „USLUGA“ I MERE UNAPREĐENJA .....	308
13. Slađana Jovanović, TROŠKOVI TRANSPORTA U SLUČAJU POSEDOVANJA SOPSTVENOG VOZNOG PARKA .....	312
14. Nevena Vico, ANALIZA I UNAPREĐENJE LOGISTIČKIH PROCESA U PREDUZEĆU "IDEA" D.O.O. ....	316

	<b>Strana</b>
15. Bogdana Vukelić, GEOTERMALNA ENERGIJA I TOPLOTNE PUMPE .....	320
16. Maja Стојановић, ПРИМЕНА ИНФОРМАЦИОНО КОМУНИКАЦИОНИХ ТЕХНОЛОГИЈА У ЈАВНОЈ УПРАВИ .....	324
17. Darija Jakšić, OSIGURANJE OD POSLEDICA NESREĆNOG SLUČAJA (NEZGODE) .....	328
18. Milena Martinović, Leposava Grubić Nešić, ISTRAŽIVANJE ZADOVOLJSTVA ZAPOSLENIH U VINARIJI „ČOKA“ .....	332
19. Radan Mijović, ANALIZA UTICAJA KLASTERA NA RAZVOJ MALIH I SREDNJIH PREDUZEĆA NA PRIMERU VOJVODINA METAL CLUSTER-A .....	336
20. Slavko Bosančić, MINHENSKA INICIJATIVA ZA OSIGURANJE KLIMATSKIH RIZIKA .....	340
21. Gorana Vulin, UNAPREĐENJE SISTEMA MENADŽMENTA LABORATORIJE ZA ISPITIVANJE „PRECIZ“ D.O.O....	344
22. Jovana Radujko, UNAPREĐENJE SISTEMA UPRAVLJANJA ZAŠTITOM ŽIVOTNE SREDINE U PREDUZEĆU „ALING-CONEL“ GAJDOBRA .....	348
23. Sanja Inić, ANALIZA STANJA I PREDLOG MERA ZA UNAPREĐENJE POSLOVANJA U JP "SRBIJAGAS" ..	352

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

1. Ernad Kurtović, Dragana Štrbac, SAVREMENI MATERIJALI ZA PROIZVODNJU SOLARNIH PANELOVA .....	356
2. Ivana Petrović, UTVRĐIVANJE KOLIČINE I SASTAVA OTPADA DIREKTNIM MERENJEM U DOMAĆINSTVIMA.....	359
3. Bojana Milošev Latovljev, EFIKASNOST PREČISTAČA OTPADNIH VODA GRADA SUBOTICE .....	363

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

1. Satja Sivčev, Mirko Raković, Branislav Borovac, Milutin Nikolić, ANTHROPOMORPHIC ROBOT EYES WITH REALISTIC MOVEMENTS FOR NON-VERBAL COMMUNICATION AND EMOTION EXPRESSIONS; konferencija Mechedu 2013, Subotica, decembar 2013. ....	367
2. Zoran Vranešević, Nikola Bukvić, Satja Sivčev, Vule Reljić, DIDAKTIČKI MODEL STAKLENIKA SA MEHATRONIČKIM ELEMENTIMA; konferencija Infoteh, Jahorina, 2014. ....	372
3. Zlatomir Darabuc, SISTEM ZA PRAĆENJE POZICIJE AUTOBUSA U JAVNOM PREVOZU SA PREDVIĐANJEM VREMENA DOLASKA NA ODREDIŠTE .....	376
4. Mladen Ilić, RAZVOJ I INTEGRACIJA AUTOMATA ZA NAPLATU PARKIRANJA .....	380

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

1. Aleksandra Vasić, EKSPROPRIJACIJA ZEMLJIŠTA ZA POTREBE EKSPLOATACIJE RUDE BOKSITA LEŽIŠTE „CRVENE STIJENE“ .....	384
---	-----

	<b>Strana</b>
2. Бојан Рајић, Милан Трифковић, ПРИЛОГ ИСТРАЖИВАЊУ КВАЛИТЕТА ГЕОДЕТСКИХ ПОДЛОГА ЗА ПОТРЕБЕ УРБАНИСТИЧКОГ ПЛАНИРАЊА И ПРОЈЕКТОВАЊА .....	388
3. Александар Максимовић, ПРОЈЕКАТ ГЕОДЕТСКЕ МРЕЖЕ ЗА ПОТРЕБЕ РЕАЛИЗАЦИЈЕ РАДОВА НА ИЗГРАДЊИ ТУНЕЛА "ШАРАНИ" .....	392
4. Младен Костић, ИЗРАДА ГЕОДЕТСКИХ ПОДЛОГА ПОСЕБНИХ НАМЕНА КАО ОСНОВА ЗА ПРОСТОРНО ПЛАНИРАЊЕ И УРЕЂЕЊЕ .....	396

### **Radovi iz oblasti: Regionalna politika i razvoj**

1. Јелена Гроздановић, СТУДИЈА СВЕОБУХВАТНОГ РАЗВОЈА ТУРИЗМА ПЕТРОВАРАДИНСКЕ ТВРЂАВЕ .....	400
2. Anida Bošnjak, ODRŽIVI RAZVOJ RURALNOG TURIZMA NA GOLJIJИ .....	404

**PROJEKAT KONSTRUKCIJE STAMBENO POSLOVNOG OBJEKTA I KONTROLA PRSLINA PREMA NACIONALNOM I EVROPSKOM STANDARDU****STRUCTURAL DESIGN OF RESIDENTIAL AND COMMERCIAL BUILDING AND CRACK CONTROL UNDER NATIONAL AND EUROPEAN STANDARDS**

Robert Ujhelji, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – GRAĐEVINARSTVO**

**Kratak sadržaj** – Rad se sastoji iz dve celine. Prvi deo se sastoji iz kompletnog projekta konstrukcije stambeno-poslovnog objekta u svemu prema nacionalnom standardu, a u drugom, istraživačkom delu je akcenat na prslinama koje se javljaju u armiranobetonskim elementima, njihova kontrola prema Nacionalnom i Evropskom standardu, respektivno, analiza primera i poređenja dva standarda.

**Abstract** – Thesis contains two parts. The first part contains complete structural design of residential and commercial building under the National standard, and in the second, research paper part main theme is on cracks which appears in the reinforced concrete elements, their control under the National and European standards, respectively, example analysis and standards comparisment.

**Ključne reči:** Armiranobetonska konstrukcija, Projekat konstrukcije, Statički proračun.

**1. UVOD**

Objekat je projektovan kao stambeno-poslovna zgrada. Nalazi se u Loznici, spratnosti Su + Pr + M + 4 + Pk + G. U suterenu nalaze se tehničke prostorije, prostorija za smeštaj opreme za lift, kao i parkirna mesta za stanare zgrade. U prizemlju, pa i na nivou mežanina se nalaze lokali, kako sa ulične tako i sa dvorišne strane. Na spratovima, potkrovlju i galeriji je stambeni prostor.

Rad sadrži:

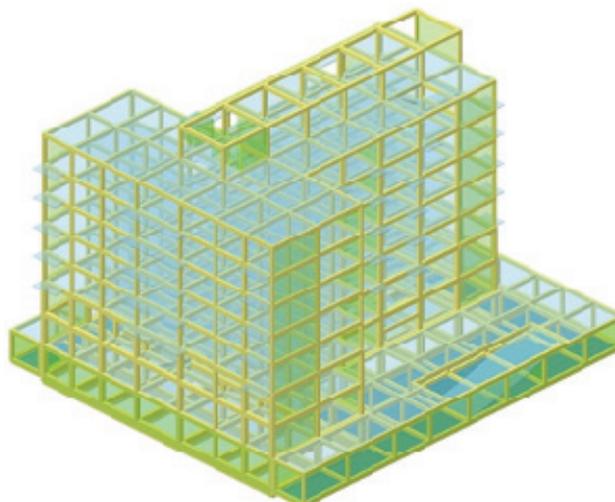
- tekstualnu dokumentaciju;
- numeričku dokumentaciju;
- grafičku dokumentaciju.

**2. KONSTRUKTIVNI SISTEM**

Objekat je projektovan u sistemu armiranobetonskog skeleta stubova i greda, sa punim armiranobetonski pločama direktno oslonjenim na grede, preko kojih se opterećenje prenosi na stubove, dalje do temeljne ploče sa temeljnim gredama koja celokupno opterećenje predaje tlu. Ukrućenje objekta je predviđeno armiranobetonskim platnima.

Meduspratne armiranobetonske ploče su debljine 20cm, stubovi u suterenu pa sve do prvog sprata su dimenzija

40/40cm, a od prvog sprata pa naviše svi stubovi su dimenzija 30/30cm. Stepenište je armiranobetonsko debljine 15cm. Armiranobetonska platna su debljine 20cm. Predviđene su temeljne grede dimenzija 50/100 i 30/50cm, zajedno u sastavu sa temeljnom pločom debljine 25 i 40 cm. Sve ostale grede na konstrukciji su dimenzija 40/50 i 30/40cm. Razlika dimenzija temeljnih greda i ploča je iz razloga jer je u nivou suterena objekat proširen, i odvojen dilatacionom razdelnicom, najviše iz razloga poništavanja uticaja koji se javlja prilikom dejstva zemljotresa zbog promene krutosti po visini objekta. Krov je kosi, dvovodni na drvenoj krovnoj konstrukciji. Na slici 1 dat je 3D prikaz modela konstrukcije.



Slika 1. 3D prikaz modela konstrukcije

**3. OPTEREĆENJE KONSTRUKCIJE**

Objekat je analiziran prema važećim standardima za sledeća opterećenja:

- stalno opterećenje (SRPS U.C7.123/1988), čine sopstvena težina (grede, stubovi, zidovi za ukrućenje, tavanice) i težine nenosivih elemenata (krovne obloge, podovi, zidovi ispune, tlo);
- korisno opterećenje (SRPS U.C7.121/1988) u funkciji namene objekta;
- opterećenje snegom (Sl. List SFRJ 61/48), iznosi 0.75kN/m<sup>2</sup> osnove krova;
- opterećenje vetrom (SRPS U.C7.110, 111, 112), za objekat koji spada u velike krute zgrade;
- seizmičko opterećenje (Sl. List SFRJ 31/81, 49/82, 29/83, 21/88 i 52/90), dobijeno metodom ekvivalentnog statičkog opterećenja.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Đorđe Ladinović, red. prof.**

#### 4. STATIČKI PRORAČUN KONSTRUKCIJE

Proračun statičkih uticaja u elementima armiranobetonske konstrukcije je sproveden pomoću specijalizovanog softvera za strukturalnu analizu – Radimpex Tower 6.0, proračun krovne konstrukcije (ravanski model – 2D) je sproveden pomoću specijalizovanog softvera za strukturalnu analizu – AxisVM8 Student version.

Formiran je detaljan prostorni model, koji u potpunosti prati geometriju konstrukcije i kojim su predstavljeni svi njeni elementi, kao i odgovarajuća dejstva.

Elementi su modelirani kao linijski (stubovi, grede) ili površinski (ploče, platna) sa odgovarajućim geometrijskim karakteristikama poprečnih preseka i mehaničkim karakteristikama materijala.

Sve veze između elemenata su modelirane kao krute.

Temeljna ploča je modelirana kao armiranobetonska ploča na elastičnoj podlozi sa koeficijentom posteljice  $25000\text{kN/m}^3$ .

Osim osnovnog proračuna prema stanju granične nosivosti, izvršena je modalna analiza, kontrola pomeranja objekta usled seizmičkog delovanja, kontrola stabilnosti i upotrebljivosti, kontrola napona u tlu i sleganje tla.

Prilikom dimenzionisanja elemenata konstrukcije korišćen je beton marke MB 30, a armatura GA240/360, RA400/500, MA500/560.

#### 5. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

Sva grafička dokumentacija u vidu dijagrama i priloga koja prethodi statičkom proračunu prati algoritam istog, kao i sva ostala koja prozila iz statičkog proračuna, završno sa dimenzionisanjem armiranobetonskih elemenata.

Ostala grafička dokumentacija u sastavu ovog dela rada čine dispozicioni planovi i planovi armature.

#### 6. KONTROLA PRSLINA

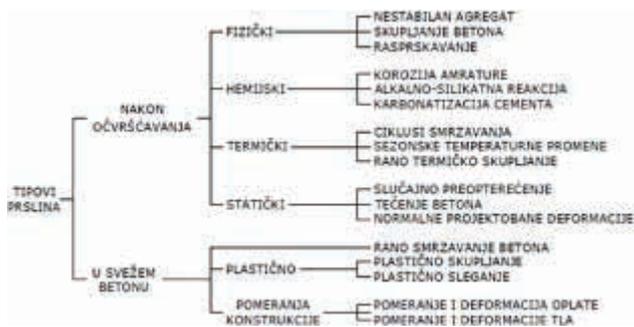
U ovom istraživačkom, drugom delu rada, obrađuju se teorijske osnove prslina koje se javljaju u armiranobetonskim elementima, njihova kontrola prema Nacionalnom i Evropskom standardu, dati su i primeri grede i ploče, analiza rezultata i poređenje dva standarda.

##### 6.1. PRSLINE

Prsline se javljaju u armiranobetonskim elementima, u toku građenja i u toku eksploatacije, kao posledica veoma različitih uzroka. Osnovni uzrok njihove pojave je relativno vrlo niska čvrstoća betona pri zatezanju.

Oblik, širina, dužina i dubina prslina, njihov položaj, pravac prostiranja, međusobno rastojanje i ukupan broj, kao i trenutak pojave prslina i njihove promene u toku vremena, veoma su različiti i zavise od čitavog niza faktora [1, 2]. Na slici 2 dati su uzroci pojave prslina.

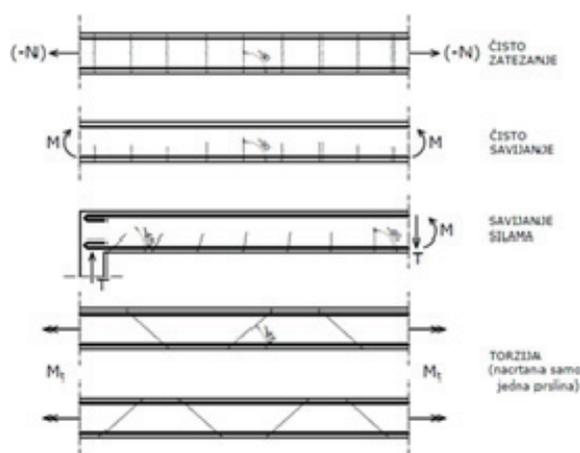
U toku eksploatacije, prsline u armiranobetonskim elementima, usled spoljašnjih dejstava, pojavljuju se kada naponi u betonu dostignu čvrstoću pri zatezanju. One su približno upravne na trajektorije glavnih napona zatezanja.



Slika 2. Uzroci pojave prslina

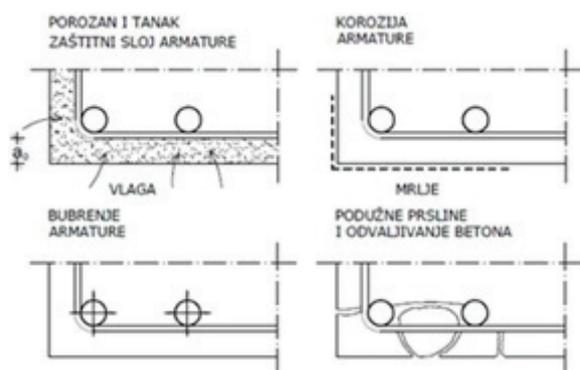
Tipične prsline armiranobetonskih elemenata, izloženih čistom zatezanju, čistom savijanju, savijanju silama i torziji su samo neke od prslina koje se javljaju. [1, 2]

Na Slici 3. možemo videti izgled prslina usled spoljašnjih dejstava.



Slika 3. Prsline usled spoljašnjih dejstava

Korozijska armatura najozbiljniji je vid degradacije. Porožan, tanak, loše izveden i oštećen zaštitni sloj betona osnovni je uzrok korozijske armature i odgovarajuće pojave podužnih prslina. Na Slici 4. Je prikazan proces pojave prslina usled korozijske armature.



Slika 4. Prsline usled korozijske armature

Kroz porožan i tanak zaštitni sloj betona prodire vlaga sa agresivnim supstancama. Dolazi do korozijske armature, koja je uočljiva pojavom mrlja od rđe na površini betona. Korodirala armatura bubri i izaziva pojavu podužnih prslina i odvaljivanje zaštitnog sloja betona. Proces je progresivan, jer podužne prsline i odvaljivanje betona omogućavaju intenzivniji prodor vlage sa agresivnim supstancama i bržu korozijsku armature. [1, 2]

U statički neodređenim sistemima, za razliku od statički određenih sistema, sprečene su slobodne dilatacije usled

promene temperature, pa te promene izazivaju odgovarajuće statičke uticaje. Ukoliko se, usled nastalih statičkih uticaja, pojave naponi zatezanja u betonu koji dostižu čvrstoću pri zatezanju, dolazi do pojave prslina. Po tipu, one su slične prslinama usled zatezanja i savijanja. Projektovanje potrebnih termičkih razdelnica efikasna je mera za smanjenje statičkih uticaja i odgovarajuće pojave prslina usled promene temperature elementa.

## 6.2. PRORAČUN STANJA PRSLINA, PBAB87

U proračunu armiranobetonske konstrukcije prema graničnim stanjima prslina, neophodno je dokazati, da stanje prslina svih elemenata konstrukcije, usled najnepovoljnije kombinacije dejstava u toku eksploatacije, ispunjava odgovarajuće kriterijume trajnosti i funkcionalnosti.

Jedan od osnovnih faktora zaštite armature od korozije, pored ostvarenja zaštitnog sloja betona potrebne debljine i kompaktnosti je ograničenje širine prslina.

Za elemente armiranobetonske konstrukcije u kojoj se skladište tečnosti i gasovi, radi ostvarenja potrebne nepropustljivosti, odnosno funkcionalnosti, u pogledu ograničenja širine prslina, postavljaju se veoma oštri kriterijumi. [1, 2]

Proračunom prema graničnim stanjima prslina, potrebno je dokazati, da karakteristična širina prslina  $a_k(t)$  armiranobetonskog elementa, usled najnepovoljnije kombinacije dejstava u toku eksploatacije, u proizvoljnom trenutku vremena  $t$ , nije veća od granične vrednosti širine prslina  $a_u$ , izraz (1),

$$a_k(t) \leq a_u \quad (1)$$

Karakteristična širina prslina  $a_k(t)$  definisana je kao vrednost koja je za 70% veća od vrednosti srednje širine prslina  $a_s(t)$ , izraz 2,

$$a_k(t) = 1.7a_s(t) \quad (2)$$

Srednja širina prslina  $a_s(t)$ , u proizvoljnom trenutku vremena  $t$ , u linijskom armiranobetonskom elementu izloženom složenom savijanju određuje se za idealizovano stanje prslina.

Srednja širina prslina  $a_s(t)$ , u trenutku vremena  $t$ , predstavlja izduženje, koje odgovara srednjem rastojanju prslina  $l_{ps}$  i relativnoj srednjoj dilataciji donje zone zategnute armature  $\varepsilon_{a1s,R}(t) < 0$ , u odnosu na zategnuti beton u njenoj neposrednoj okolini, izraz 3,

$$a_s(t) = l_{ps}[-\varepsilon_{a1s,R}(t)] \quad (3)$$

Uticaj skupljanja betona uzima se u obzir uvođenjem u prethodni izraz slobodne dilatacije skupljanja betona  $\varepsilon_s(t, t_0)$ , pa srednja širina prslina  $a_s(t)$  iznosi prema izrazu (4),

$$a_s(t) = 1.7l_{ps}[-\varepsilon_{a1s,R}(t) + \varepsilon_s(t, t_0)] \quad (4)$$

Karakteristična širina prslina  $a_k(t)$ , armiranobetonskog elementa, u trenutku vremena  $t$ , dobija se putem izraza (5),

$$a_k(t) = 1.7l_{ps}[-\varepsilon_{a1s,R}(t) + \varepsilon_s(t, t_0)] \quad (5)$$

Najveća vrednost granične širine prslina, data Pravilnikom PBAB87, kreće se od 0.05mm do 0.4mm. Zavisi od trajanja dejstava, od agresivnosti sredine i od zaštitnog sloja betona, odnosno parametara koji utiču na koroziju armature.

## 6.3. PRORAČUN STANJA PRSLINA, EC2

Prsline moraju da se ograniče na veličinu koja neće nepovoljno da utiče na ispravno funkcionisanje ili trajnost konstrukcije, niti da učini da izgled konstrukcije bude neprihvatljiv.

Kada ne ometaju funkcionisanje konstrukcije, prsline u betonu mogu da se dozvole i nisu potrebne nikakve mere za kontrolu njihove širine.

Za elemente koji su prethodno napregnuti samo kablovima bez prijanjanja, važe zahtevi za armiranobetonske elemente. Za elemente u kojima su kombinovani kablovi sa prijanjanjem i kablovi bez prijanjanja sa betonom, važe zahtevi za prethodno napregnute betonske elemente sa kablovima koji prijanjaju sa betonom.

Posebne mere mogu da budu potrebne za elemente izložene uticajima sredine klase izloženosti XD3. Izbor odgovarajućih mera zavisi od prirode agresivnog agensa koji je u pitanju.

Širine prslina (*crack widths*) mogu da se sračunavaju prema proračunu. Uprošćena alternativa je da se ograniči prečnik ili rastojanje armature.

Treba da se usvoji granična vrednost računске širine prslina,  $w_{max}$ , vodeći računa o predviđenoj nameni i prirodi konstrukcije kao i o koštanju ograničenja prslina.

[3]. Na Slici 5. možemo da vidimo preporučene vrednosti  $w_{max}$ , za odgovarajuće klase izloženosti.

**Napomena:** Vrednost  $w_{max}$ , koja se primenjuje u određenoj zemlji, data je u njenom Nacionalnom aneksu. Preporučene vrednosti za odgovarajuće klase izloženosti date su u tabeli.

Preporučene vrednosti za  $w_{max}$  (mm)

Klasa izloženosti	Armiranobetonski i prethodno napregnuti elementi sa kablovima bez prijanjanja sa betonom	Prethodno napregnuti elementi sa kablovima sa prijanjanjem
	Kvazi-stalna kombinacija opterećenja	Česta kombinacija opterećenja
XC1, XC2	0.4	0.2
XC3, XC4		0.2
XD1, XD2, XS1, XS2, XS3	0.3	dekompresija

**Napomena 1:** Za klase izloženosti XC1, XC2, širina prslina nema uticaja na trajnost i to ograničenje treba samo da obezbedi prihvatljiv izgled konstrukcije. Ako nema uslova koji se odnose na izgled ovo ograničenje može da se ublaži.

**Napomena 2:** Za te klase izloženosti, osim toga, treba da se proverí i dekompresija za kvazi-stalnu kombinaciju opterećenja.

Ako nema specifičnih zahteva (na primer, vodonepropustljivost), može da se pretpostavi da će ograničenje proračunskih širina prslina za česte kombinacije opterećenja na vrednosti  $w_{max}$ , date u tabeli 7.1N, generično da zadovolji zahteve u pogledu izgleda i trajnosti armiranobetonskih elemenata u zgradama.

Na trajnost prethodno napregnutih elemenata prsline mogu kritičnije da utiču. Ako nema detaljnijih zahteva, može da se pretpostavi da će ograničenje proračunskih širina prslina za česte kombinacije opterećenja na vrednosti  $w_{max}$ , date u tabeli 7.1N, generično da bude zadovoljavajuće za prethodno napregnute elemente. Pod granicom dekompresije podrazumeva se da su svi delovi kablova koji prijanjaju sa betonom ili cevi za kablove napunjene 25 mm unutar prisloženog betona.

Slika 5. Preporučene vrednosti  $w_{max}$

Kada se zahteva kontrola prslina, u zonama u kojima se očekuje zatezanje potrebna je minimalna površina armature sa prijanjanjem sa betonom. Minimalne površine armature mogu da se sračunavaju prema Izrazu (6),

$$A_{s,min}\sigma_s = k_c k_{f,ct,eff} A_{ct} \quad (6)$$

gde je:

$A_{s,min}$  – minimalna površina armature u zategnutoj zoni;

$A_{ct}$  – površina betona u zategnutoj zoni;

$\sigma_s$  – apsolutna vrednost maksimalnog dopuštenog napona u armaturi neposredno posle pojave prslina;

$f_{ct,eff}$  – srednja vrednost efektivne čvrstoće betona pri zatezanju u trenutku pojave prvih prslina;

$k$  – koeficijent kojim se uzima u obzir uticaj linearno podeljenih ravnotežnih napona na smanjivanje sila usled sprečenih deformacija;

$k_c$  – koeficijent kojim se uzima u obzir dijagram napona u preseku neposredno pre pojave prslina, kao i promena kraka unutrašnjih sila.

Proračun širine prslina, odnosno karakteristične širine prslina  $w_k$ , može da se sračuna iz *Izraza* (7),

$$w_k = s_{r,max}(\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}) \quad (7)$$

gde je:

$s_{r,max}$  – maksimalno rastojanje prslina;

$\varepsilon_{sm}$  – srednja vrednost dilatacije armature za merodavnu kombinaciju opterećenja, uključujući uticaj prinudnih deformacija i sadejstvo zategnutog betona (*tension stiffening*). U obzir se uzima samo dodatna dilatacija zatezanja iznad nulte dilatacije betona u istom nivou preseka;

$\varepsilon_{cm}$  – srednja vrednost dilatacije u betonu između prslina.

U slučajevima kada je armatura koja prijanja sa betonom raspoređena u zoni zatezanja na dovoljno malim rastojanjima,  $\leq 5(c + \varnothing/2)$ , maksimalno konačno rastojanje prslina može da se sračuna prema *Izrazu* (8),

$$s_{r,max} = k_3c + k_1k_2k_4\varnothing/\rho_{p,eff} \quad (8)$$

gde je:

$\varnothing$  – prečnik šipke;

$c$  – zaštitni sloj betona do podužne armature;

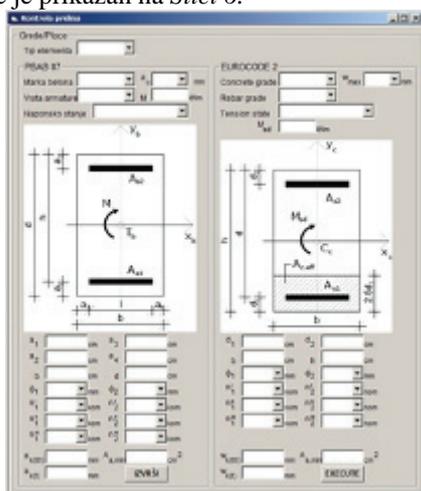
$k_1$  – koeficijent kojim se uzimaju u obzir svojstva prijanjanja betona i armature;

$k_2$  – koeficijent kojim se uzima u obzir dijagram dilatacija;

Vrednosti  $k_3$  i  $k_4$  koje se primenjuju u određenoj zemlji, date su u njenom Nacionalnom aneksu. Preporučene vrednosti su  $k_3 = 3.4$  i  $k_4 = 0.425$ .

#### 6.4. SOFTVERSKA APLIKACIJA

Aplikacija za proračun stanja prslina je kreirana uz pomoć programa *Microsoft Visual Basic 6.0*. Bazirana je na principu rada *Standard EXE* aplikacije. Pisanje koda, odnosno stvaranje niza algoritama u jednu celinu proračunskog modela, izvršeno je, u svemu prema Pravilnicima *PBAB87* i *Eurocode 2*, respektivno. Izgled aplikacije je prikazan na *Slici* 6.



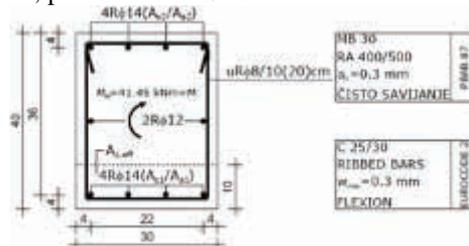
Slika 6. Izgled aplikacije

Aplikacijom za proračun stanja prslina. Moguće je izračunati karakterističnu širinu prslina za stanje u trenutku vremena  $t_0$ , i u trenutku vremena  $t$ .

Grede i ploče su jedini elementi konstrukcije za koje je moguće izvršiti proračun. Obuhvaćeno naponsko stanje je čisto savijanje. Ja, Robert Ujhelji sam samostalno razvio aplikaciju.

#### 6.5. PRIMERI PRORAČUNA

Kontrolisana je širina prslina u sredini armiranobetonskog elementa izloženog čistom savijanju prema datim ulaznim podacima, prikazanim na *Slici* 7.



Slika 7. Ulazni podaci

Dobijeni su sledeći rezultati:

*PBAB87*:  $a_k(t_0) = 0.188\text{mm}$ ;  $a_k(t) = 0.212\text{mm}$ .

*Eurocode 2*:  $w_k(t_0) = 0.154\text{mm}$ ;  $w_k(t) = 0.179\text{mm}$

#### 7. ZAKLJUČAK

Prema rezultatima možemo zaključiti da sa jedne strane imamo *PBAB87*, kao strožiji po pitanju kontrole širine prslina. Ali, ne smemo zaboraviti da *Eurocode 2*, propisuje strožije uslove minimalne količine armature.

Evropski standard teži jednostavnijem pristupu, koliko u proračunu, toliko i u nekim osnovnim informacijama. Poenta je što lakšeg proračuna, sa dovoljnom tačnošću. Dakle, suštinska razlika je u pristupačnosti. U načelu, dva pravilnika su veoma slična.

Jedna veoma bitna razlika u sadržaju, koju vredi napomenuti jeste da Evropski standard mnogo veću važnost pridaje minimalnim količinama armature. Za kvalitetnu kontrolu prslina, moramo maksimalno poštovati minimalne količine armature, i obratiti pažnju na konstruktivne mere projektovanja šipki armature.

#### 8. LITERATURA

- [1]. "Pravilnik za Beton i Armirani beton PBAB 87", knjiga 1.
- [2]. "Pravilnik za Beton i Armirani beton PBAB 87", knjiga 2.
- [3]. "EN 1992-1-1:2004, Evrokod 2 – Proračun betonskih konstrukcija".
- [4]. Harapin, A.: "Dimenzioniranje betonskih konstrukcija prema TPBK (EK2)".
- [5]. "Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju objekata visokogradnje u seizmičkim područjima", Službeni list SFRJ, br. 31/81, 49/82, 29/83, 21/88 i 52/90.
- [6]. Ladinović, Đ.: "Analiza konstrukcija zgrada na zemljotresna dejstva".

#### Kratka biografija:



**Robert Ujhelji** rođen je u Novom Sadu 1984. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Građevinarstva – Konstrukcije odbranio je 2014.god.

**VIŠEKRITERIJUMSKA ANALIZA I IZBOR FASADE POSLOVNOG OBJEKTA U NOVOM SADU****MULTI-CRITERIA ANALYSIS AND SELECTION OF FACADE FOR AN OFFICE BUILDING IN NOVI SAD**

Jelena Krmar, Jasmina Dražić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – GRAĐEVINARSTVO**

**Kratak sadržaj** – U ovom radu je razmatran problem izbora optimalnog načina izvođenja fasade poslovnog objekta u Novom Sadu. Analiza i vrednovanje izabranih tipova fasadne obloge obuhvatila je veći broj kriterijuma: troškove i vreme izrade fasade, toplotnu provodljivost, održavanje i trajnost fasade.

**Abstract** – This paper analyzes the problem of selecting an optimal facade technology for an office building in Novi Sad. Analyze and evaluation of choosen types of facade is based on multiple criteria: cost and time for facade building, thermal conductivity, maintenance and facade durability.

**Cljučne reči:** fasada, izvođenje, višekriterijumska optimizacija, troškovi, vreme, toplotna provodljivost, održavanje, trajnost

**1. UVOD**

Fasade zatvaraju i štite unutrašnji prostor zgrade, definišu izgled objekta, primaju i prenose na konstrukciju spoljašnje uticaje. U zavisnosti od namene zgrade, klimatskih uslova, instalacija, elementi fasada kontrolišu (propuštaju ili sprečavaju) svetlost, vidik, vazduh, toplotu, hladnoću, zvuk, miris, prolaz i td.

Fasade se razlikuju po izgledu, boji, materijalu od koga su izgrađene i načinu na koji su oblikovane. Od fasade se očekuje da bude privlačna, trajna, ali i dovoljno fleksibilna da može delimično ili potpuno da se menja. Visoki gubici energije kroz fasadne zidove, nametnuli su donošenje strožijih propisa, kako bi se postigla zadovoljavajuća energetska efikasnost objekta. Primenom savremenih konstrukcijskih rešenja i novih tehnologija izrade fasada, mogu se postići željeni kvalitet fasade i estetski izgled objekta.

U ovom radu su analizirane tri varijante fasada poslovnog objekta u Novom Sadu. Najpovoljnije rešenje je izabrano na bazi pokazatelja kvaliteta procesa izgradnje (troškova i vremena izrade), pokazatelja energetske efikasnosti objekta, pogodnosti održavanja i trajnosti fasade.

**2. VARIJANTNA REŠENJA FASADE POSLOVNOG OBJEKTA**

Objekat se nalazi u Novom Sadu na lokaciji između dve ulice: Santandrejskog puta i Pere Popovića.

**NAPOMENA:**

Ovaj rad proistekao je iz -master rada čiji mentor je bila dr Jasmina Dražić, vanr.prof.

Gabarit objekta je 15mx19,5m, a spratnost PR+2. Objekat je poslovnog karaktera. U prizemlju je predviđen salon za prodaju automobila, sa galerijom iznad jednog dela. Na prvom spratu je veliki prostor za prodaju opreme i pomoćne prostorije, a na drugom spratu kancelarije i pomoćne prostorije.

Konstrukcijski sistem je AB skelet, fundiran na temeljnoj ploči.

Horizontalna ukrućenja su AB ploča, a vertikalna AB platno i stubovi. U analizi su varirana rešenja fasada na površini,  $P=112,16m^2$ , sa pokretnim staklenim vratima površine  $P=12,27m^2$ .

Postoji više tipova fasada koje se primenjuju pri projektovanju poslovnih zgrada.

**Zid zavesa** je uobičajni naziv za staklenu fasadu od lakih elemenata koji se kače na noseću konstrukciju i vise ispred nje. Staklena fasada je napravljena u kombinaciji Al profila i staklenih panela kojima se može zatvoriti deo ili ceo objekat.

Postoje više vrsta staklenih fasada: klasične (kontinuirane), strukturalne, polustrukturalne (Slika 1) i spajder (tačkasto nošene) staklene fasade.



Slika 1. Polustrukturalna fasada

**Ventilirajuće fasade** su savremeni tip fasada, koje imaju moderan dizajn, odličnu toplotnu izolaciju, jednostavan sistem postavljanja i povoljnu cenu na tržištu. Fasadni sistem čine: termoizolacija, Al podkonstrukcija, vazdušni prostor i završna obloga fasade.

Kod ovog tipa fasada mogu se, koristiti i laki i teški elementi obloge (alubond, keramika, kamen, staklo itd). Na slici 2, prikazana je ventilirajuća alubond fasada, a na slici 3, ventilirajuća fasada sa oblogom od keramike.



Slika 2. Ventilirajuća alubond fasada



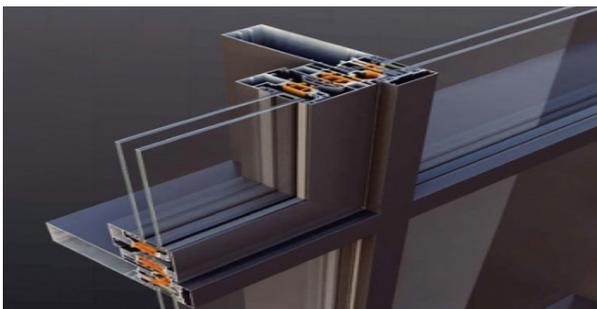
Slika 3. Ventilirajuća fasada sa oblogom od keramike

Analizom zahteva pri projektovanju i mogućih rešenja, obrana su tri tipa fasadne obloge:

- **Varijanta 1.** - Al-staklena polustrukturalna fasada,
- **Varijanta 2.** - ventilirajuća alubond fasada i
- **Varijanta 3.** - ventilirajuća fasada sa oblogom od keramike.

## 2.2 Varijanta 1. - Polustrukturalna fasada

Stakleni paneli dominiraju izgledom ove fasade. Noseći Al profili su skriveni, ali se oko staklenih površina javlja aluminijumski držač u vidu rama dimenzije oko 2,5cm. Vide se samo obodi po kojima je polustrukturalna fasada sastavljena. Ova fasada je relativno skupo rešenje zbog specifičnih spojeva i visoke cene ugrađenog materijala. Izvođenje fasade nije komplikovano, ali zahteva preciznost i odgovarajuću obučenost radnika. Montaža staklene fasade je poslednja pozicija koja se izvodi na spoljnim zidovima na objektu, da ne bi došlo do oštećenja staklene obloge. Prvo se ugrađuje profil alumil M50 Energy (slika 4.) koji je eloksiran u boji metalik. Profil se kači za AB konstrukciju na koju su predhodno ugrađeni čelični L nosači, potom se paneli zastakljuju termoizolacionim staklom u paketima 4+12+4mm. Mere za staklo uzimaju se na licu mesta, potom se kompletiraju u pogonu i prevoze se do gradilišta gde se ugrađuju.



Slika 4. Izgled profila Alumil M50 Energy

## 2.2. Varijanta 2. – Ventilirajuća alubond fasada

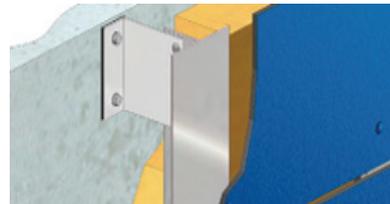
Ventilirajuće fasade nisu komplikovane za izvođenje, ali zahtevaju odgovarajuću obučenost radnika. Pri izvođenju ove fasade, prvo se ozida fasadni zid koji se izvodi od YTONG termoblokova dimenzije, 25x20x62,5cm. Na zid se kači Al podkonstrukcija koja se sastoji od vertikalnog T nosača i čeličnog L profila, pričvršćenog u spoljni zid. Razmak nosača je na svakih 40cm. Termoizolacija je od staklene vune, debljine  $d=12\text{cm}$ , obložene staklenim voalom i pričvršćene plastičnim tiplama za fasadni zid. Vazdušni prostor između termoizolacije i fasadne obloge je  $d=4\text{cm}$ . Na podkonstrukciju postavljaju se alubond paneli, debljine  $d=4\text{mm}$ , koji se kače pomoću žabica (slika 5.)



Slika 5. Detalj ventilirajuće alubond fasade

## 2.3. Varijanta 3. - Ventilirajuća keramička fasada

Ventilirajuća fasada sa oblogom od granitne keramike izvodi se tako, što se prvo ozida fasadni zid od pune opeke debljine  $d=25\text{cm}$ . Na ozidani zid postavlja se Al podkonstrukcija na razmaku od 40cm. Na zid se pričvršćuje termoizolacija od staklene vune, obložena staklenim voalom, debljine  $d=12\text{cm}$  i pričvršćuje se plastičnim tiplama. Vazdušni prostor je 4cm širine. Na ugrađenu podkonstrukciju kači se završna obloga od granitne keramike dimenzije 60x80cm (slika 6.)



Slika 6. Detalj ventilirajuće keramičke fasade

## 3. KRITERIJUMI OPTIMIZACIJE

U postupak vrednovanja varijantnih rešenja fasada, uvršteno je više različitih pokazatelja, pokazatelji efikasnosti izgradnje, pokazatelj energetske efikasnosti objekta, pokazatelj pogodnost održavanja i trajnost fasade. Definisane su četiri kriterijumske funkcije:

- f1- troškovi izrade fasade,
- f2 - potrebno vreme za izradu fasade,
- f3 - pokazatelj toplotne provodljivosti za fasadu,
- f4 - pokazatelj pogodnosti održavanja i trajnost fasade.

Toškovi izrade fasada sračunati su za površinu fasade  $P=112,16\text{m}^2$ , a zatim su svedeni na vrednost troškova po  $\text{m}^2$  fasade. Pri analizi cena (troškova), korišćeni su normativi u građevinarstvu za odgovarajuće pozicije radova [1]. Troškovima izrade fasade obuhvaćen je rad,

materijal i prenos u krugu gradilišta. Transport materijala do gradilišta obuhvaćen je cenom materijala [2]. Cene materijala su dobijene od proizvođača građevinskih materijala ili dobavljača uvoznih materijala.

U tabeli 1. su date vrednosti troškova izrade, za svaki tip (varijantu) fasade.

Tabela 1. Troškovi izrade fasade

	troškovi -vrata- [€/m <sup>2</sup> ]	troškovi -ukupni [€/m <sup>2</sup> ]	troškovi -po m <sup>2</sup> fasade- [€/m <sup>2</sup> ]
<b>Varijanta 1.</b>	2750,00	24035,89	<b>214,30</b>
<b>Varijanta 2.</b>	2750,00	13063,35	<b>116,47</b>
<b>Varijanta 3.</b>	2750,00	8538,15	<b>76,12</b>

Vreme koje je potrebno za izradu fasade zavisi od niza faktora (površine fasade, strukture i broja radnika u brigadi, raspoloživih sredstava za prenos materijala i td.) i direktno utiče na ukupno vreme izgradnje objekta (rok). Za svako varijantno rešenje, vreme izrade fasade izračunato je u danima i prikazano je u tabeli 2.

Tabela 2. Vreme izrade fasade

	vreme izrade -vrata- [dana]	vreme izrade -fasada- [dana]
<b>Varijanta 1.</b>	2	<b>13</b>
<b>Varijanta 2.</b>	2	<b>14</b>
<b>Varijanta 3.</b>	2	<b>17</b>

Koeficijent prolaza toplote predstavlja količinu toplote, koja prođe kroz 1m<sup>2</sup> spoljnog zida u jedinici vremena pri temperaturnoj razlici na obe strane građevinskog elementa od 1°K(°C).

Koeficijent toplotne provodljivosti fasade, izračunat je za svaku od navedenih vrsta fasade. Proračun je urađen u programu URSA građevinska fizika. Konačne vrednosti koeficijentata date su u tabeli 3.

Tabela 3. Koeficijent toplotne provodljivosti za fasade

	koeficijent toplotne provodljivosti [W/m <sup>2</sup> K]
<b>Varijanta 1.</b>	<b>0,417</b>
<b>Varijanta 2.</b>	<b>0,171</b>
<b>Varijanta 3.</b>	<b>0,261</b>

Četvrti kriterijum za vrednovanje fasada obuhvatio je pogodnost održavanja i trajnost fasade. Pokazatelj pogodnosti održavanja i trajnost, definisan je jednim sinteznim kriterijumom u obliku:

$$P_{o,t} = P_o + P_t \quad (1)$$

gde su:

P<sub>o</sub> – pokazatelj pogodnosti održavanja

P<sub>t</sub> – pokazatelj trajnosti

Pokazatelj trajnosti dat je u obliku,

$$P_t = 1/T \quad (2)$$

gde je:

T – trajnost fasade, izražena u broju godina

Vrednovanje, rangiranjem prema zahtevima održavanja i vrednost pokazatelja P<sub>o</sub>, prikazano je u tabeli 4, a pokazatelj trajnosti fasade u tabeli 5.

Tabela 4. Pokazatelj pogodnosti održavanja

	Varijanta 1.	Varijanta 2.	Varijanta 3.
<b>održavanje (zahtev)</b>	2 x godišnje	nema posebnih zahteva	nema posebnih zahteva
<b>P<sub>o</sub></b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>

Tabela 5. Trajnost fasade

	Varijanta 1.	Varijanta 2.	Varijanta 3.
<b>T (god.)</b>	25	50	30
<b>P<sub>t</sub></b>	<b>0,04</b>	<b>0,02</b>	<b>0,034</b>

Vrednosti sumarnog pokazatelja, koji obuhvata pogodnost održavanja i trajnost fasade date su u tabeli 6.

Tabela 6. Pokazatelj pogodnosti održavanja i trajnost fasade

	P <sub>o</sub>	P <sub>t</sub>	<b>P<sub>o,t</sub></b>
<b>Varijanta 1.</b>	3	0,04	<b>3,04</b>
<b>Varijanta 2.</b>	1	0,02	<b>1,02</b>
<b>Varijanta 3.</b>	2	0,034	<b>2,034</b>

#### 4. IZBOR NAJPOVOLJNIJE FASADE

Problem izbora fasade rešen je primenom metode višekriterijumske optimizacije (VKO), metodom kompromisnog programiranja i kompromisnog rangiranja.

Model optimizacije minimizira sve četiri kriterijumske funkcije:

$$\min F(x) = \min (f_1, f_2, f_3, f_4) \quad (3)$$

Prilikom rešavanja zadatka VKO u prvom prolazu, određena su kompromisna rešenja za različite vrednosti parametara  $p = 1, 2, \infty$ , pod uslovom da sve kriterijumske funkcije imaju iste težinske koeficijente.

Izborom parametra p, usvaja se strategija postizanja kompromisa u VKO:

- p = 1 rešenje je najbolje po svim kriterijumima posmatrano zajedno,
- p = 2 rešenje je geometrijski najbliže idealnoj tački,
- p = ∞ prioritet je dat kriterijumu sa najvećim odstupanjem.

U sledećem prolazu, uvedene su „težine“ pojedinih kriterijuma i ponovnim rešenjem zadatka kompromisnog programiranja, ispitana je osetljivost rešenja u odnosu na težinske koeficijente. Pri izboru najpovoljnijeg tipa fasadne obloge, razmatrane su dve varijante težinskih koeficijentata:

- varijanta I – prioritet je dat troškovima i vremenu izvođenja ( $w_1 = 0,4, w_2 = 0,4, w_3 = 0,1, w_4 = 0,1$ ),
- varijanta II - prioritet je dat pokazatelju toplotne provodljivosti objekta ( $w_1 = 0,1, w_2 = 0,1, w_3 = 0,7, w_4 = 0,1$ ),

Ulazni podaci za primenu metode VKO, dati su u tabeli 7, a pojedinačna rang lista u tabeli 8.

Izlazni rezultati optimizacije, redosled alternativnih rešenja, prikazan je tabelarno (od tabele 9 do tabele 14.) [3], [4].

Tabela 7. Ulazni podaci

kr.f/alter.	A1	A2	A3	jed.
<b>f1</b>	214.300	116.470	76.120	€/m <sup>2</sup>
<b>f2</b>	13.000	14.000	17.000	dana
<b>f3</b>	0.417	0.171	0.261	W/m <sup>2</sup> K
<b>f4</b>	3.040	1.020	2.034	/

Tabela 8. Pojedinačna rang lista

alter./kr.f	A1	A2	A3
f1	3	2	1
f2	1	2	3
f3	3	1	2
f4	2	1	3

Tabela 9. Metoda kompromisnog programiranja-rešenje je najbolje po svim kriterijumima posmatranim zajedno

alternat. rešenja	A1	A2	A3
redosled	2	1	3

Tabela 10. Metoda kompromisnog programiranja-rešenje je geometrijski najbliže idealnoj tački

alternat. rešenja	A1	A2	A3
redosled	2	1	3

Tabela 11. Metoda kompromisnog programiranja-prioritet je dat kriterijumu sa najvećim odstupanjem

alternat. rešenja	A1	A2	A3
redosled	2	1	3

Tabela 12. Metoda kompromisnog rangiranja-isti težinski koeficijenti

alternat. rešenja	A1	A2	A3
redosled alternativnih rešenja			
v1=0.0	2	1	3
v1=0.3	2	1	3
v1=0.6	2	1	3
v1=0.9	2	1	3
v1=1.0	2	1	3

Tabela.13. Metoda kompromisnog rangiranja-različiti težinski koeficijenti-varijanta I

alternat. rešenja	A1	A2	A3
redosled alternativnih rešenja			
v1=0.0	2	1	3
v1=0.3	2	1	3
v1=0.6	2	1	3
v1=0.9	2	1	3
v1=1.0	2	1	3

Tabela. 14. Metoda kompromisnog rangiranja-različiti težinski koeficijenti-varijanta II

alternat. rešenja	A1	A2	A3
redosled alternativnih rešenja			
v1=0.0	3	1	2
v1=0.3	3	1	2
v1=0.6	3	1	2
v1=0.9	3	1	2
v1=1.0	3	1	2

Rezultati proračuna (redosleda varijantnih rešenja) u svim analizama, pokazuju da je najpovoljnije (optimalno) rešenje, varijantno rešenje A2 - **ventilirajuća fasada sa završnom oblogom od alubonda.**

## 5. ZAKLJUČAK

U radu je razmatran problem izbora najpovoljnijeg tipa fasade poslovnog objekta u Novom Sadu. Analizirane su tri varijante fasadne obloge: A1 – staklena polustrukturalna fasada, ventilirajuća alubond fasada i ventilirajuća fasada sa oblogom od keramike.

Za svaku fasadu urađeni su proračuni, prema važećim propisima i normativima i sračunate su vrednosti troškova izrade fasade, vremena potrebnog za izvođenje i koeficijenta toplotne provodljivosti. U radu je predložen način vrednovanja fasada po još jednom sinteznom pokatelju, koji je obuhvatio pogodnost održavanja i trajnost fasade. Formiran je model sa četiri kriterijumske funkcije i metodom višekriterijumske optimizacije, (metodom kompromisnog programiranja i kompromisnog rangiranja), dobijena je rang lista povoljnosti rešenja.

Rangiranje u svim sprovedenim analizama prikazuje prednost jednog tipa fasade, pa je ventilirajuća fasada sa oblogom od alubonda usvojena kao optimalno rešenje fasade poslovnog objekta u Novom Sadu. Varijanta staklene fasade je na drugoj poziciji, u slučaju ravnopravnog tretmana svih kriterijuma i kada se prednost da kriterijumima koji direktno utiču na realizaciju objekta (troškovi i vreme izvođenja). Kada se prioritet da energetske efikasnosti objekta ventilirajuća fasada sa oblogom od granitne keramike je povoljnija varijanta od staklene fasade.

## 6. LITERATURA

- [1] "Normativi i standardi rada u građevinarstvu-visokogradnja, građevinski radovi-1", *Građevinska knjiga, Beograd, 2004*
- [2] Trivunić, M., Matijević, Z.: "Tehnologija i organizacija građenja - praktikum", *Univerzitet u Novom Sadu, FTN, 2006.*
- [3] Opricović, S. : "Optimizacija sistema", *Građevinski fakultet, Beograd, 1992.*
- [4] Dražić, J.: "Modeliranje procesa građenja", *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2007. (materijal sa predavanja)*

### Kratka biografija:



**Jelena Krmar** rođena je u Novom Sadu 1981god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Građevinarstvo – Tehnologija i organizacija građenja, odbranila je 2014. god.



**Jasmina Dražić** rođena je u Novom Miloševu 1958.god. Doktorirala je na Fakultetu tehničkih nauka 2005.god., a od 2010.god. je u zvanju vanrednog profesora. Oblast Zgradarstvo – građevinske i arhitektonske konstrukcije.

**HIDRAULIČKA ANALIZA REDIZAJNIRANJA KANALIZACIONOG SISTEMA  
NASELJA NOVA PAZOVA****HYDRAULIC ANALYSIS OF REDESIGN SEWER SYSTEM OF TOWN NOVA PAZOVA**Stanoje Veselinović, Matija Stipić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – GRAĐEVINARSTVO**

**Kratak sadržaj** – U radu je urađena analiza postojeće separatne kanalizacije naselja Nova Pazova sa ciljem provere funkcionisanja izvedene mreže prema trenutnom stanju. Projektovana je kombinovana kanalizaciona mreža i u njen sastav uključen je retenzioni bazen. Zapremina retenzionog bazena je određena prema smernicama Standarda ATV - A 128E, a zatim je proverena funkcionalnost tako projektovanog sistema.

**Abstract** – This paper presents analysis of existing semi-separated sewer system of town Nova Pazova with the intention to check the functioning of made network according to the current state. The system has been redesigned into combined sewer system with storage volume. The calculation of storage volume is determined according to the guidelines of Standard ATV - A 128E, and then analyzed functionality of redesigned system.

**Ključne reči:** Kanalizacioni sistem, retenzioni bazen.

**1. UVOD**

Izvršena je analiza postojećeg modela atmosferske kanalizacione mreže. Projektovana je nova kombinovana kanalizaciona mreža koja koristi podatke postojeće mreže fekalne i opšte kanalizacije, i dopunjena je prema današnjem stanju. Analiza je vršena u softverskom paketu EPA SWMM 5.0. Izračunata je zapremina retenzionog bazena prema smernicama Standarda ATV - A 128E. Dimenzionisanjem retenzionog bazena omogućeno je kreiranje novog modela kanalizacije predmetnog naselja - CSO (Kombinovani sistem kanalizacije sa retenzionim bazenom i rasteretnim prelivom). Koncept CSO sistema je zamišljen tako da se za vreme jakih kiša protok koji ne može da primi postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda šalje na retenzioni bazen.

**2. METODOLOGIJA**

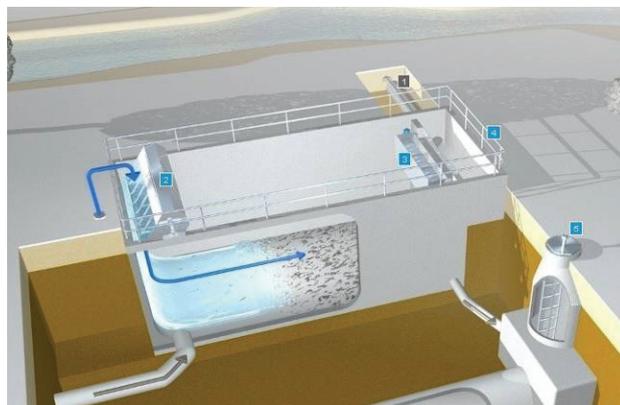
Za hidrauličku analizu definisanog modela postojećeg i projektovanog stanja korišćen je programski paket EPA SWMM 5.0. Za proračun tečenja u mreži program SWMM koristi jednačine očuvanja mase i sile za postepeno variran, promenljivi protok (tj. *St. Venant*-ove jednačine).

Procenat nepropusnih površina po kvartovima naselja, odnosno koeficijent oticaja određen je korišćenjem ortofoto planova predmetnog područja.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad je proistekao iz master rada čiji mentor je bio prof. dr Matija Stipić**

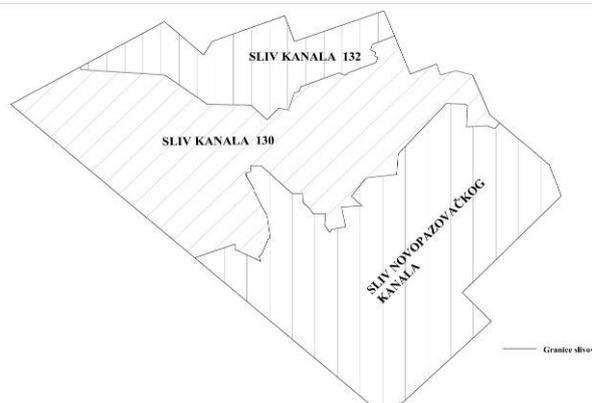
U cilju zaštite recipijenta i smanjenja zagađenja istog projektovan je retenzioni bazen (Slika 1). Retenzioni bazen prihvata otpadnu vodu za vreme jakih kiša kada je sistem preopterećen, a zatim je naknadno vraća na postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda kada se sistem rastereti. Zapremina bazena je određena prema nemačkim smernicama ATV - A 128E. Ovaj standard odnosi se na građevine sa prelivima u sistemu kombinovane kanalizacije na slivnom području pri postrojenju za prečišćavanje otpadnih voda.



Slika 1: Retenzioni bazen

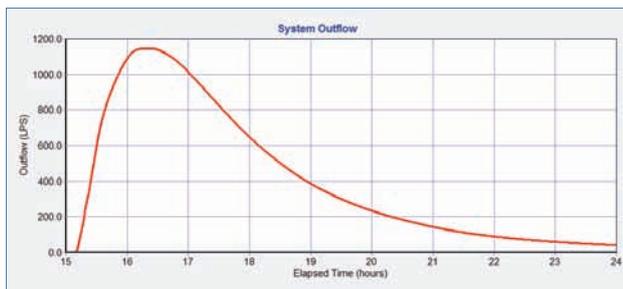
**3. HIDRAULIČKA ANALIZA**

Primenom SWMM programa izvršena je analiza prema postojećem i projektovanom stanju. Slivno područje je podeljeno u tri sliva i to: sliv meliorativnog kanala "130", sliv meliorativnog kanala "132" i sliv Novopazovačkog kanala (Slika 2). Površina građevinskog rejonu je 607 ha.



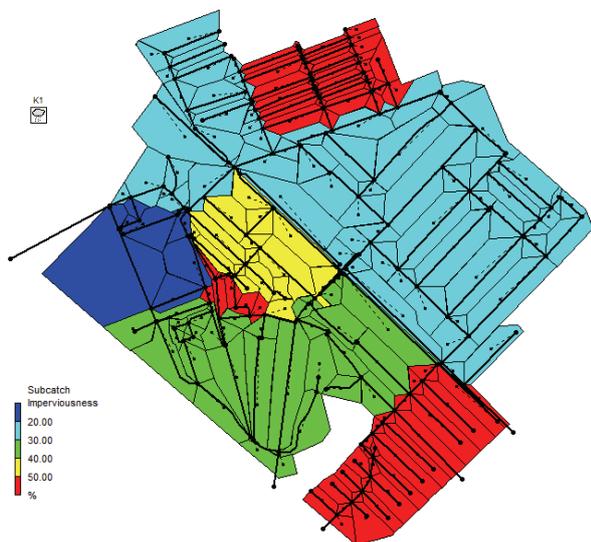
Slika 2: Slivne površine naselja Nova Pazova

Model atmosferske kanalizacije je testiran na padavine povratnog perioda jednom u 2 godine trajanja 20 minuta, uz učešće nepropusnih površina od 23%. Hidrogram dotoka sistema prikazan je na Slici 3.



Slika 3: Hidrogram dotoka sistema

U radu je urađena simulacija oticanja atmosferskih padavina po urbanim slivnim površinama i njen dalji tok u zatvorenim provodnicima, zajedno sa komunalnim otpadnim vodama. Model kombinovanog sistema definisan je prema podacima postojeće kanalizacije i dopunjen je u skladu sa današnjim stanjem. Usvojen je promenljiv koeficijent oticaja po kvartovima naselja, a prosečna nepropusnost iznosi 28% (Slika 4).

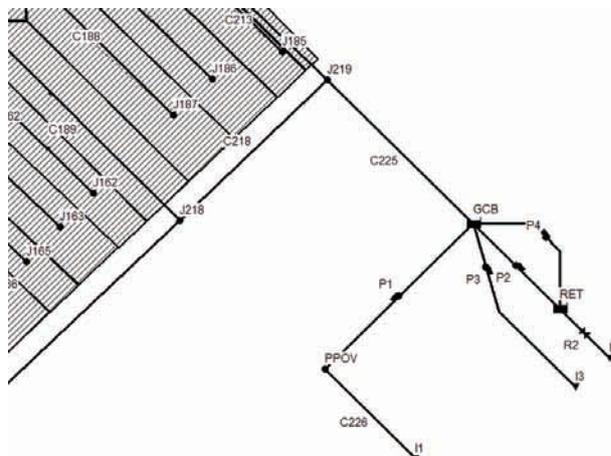


Slika 4: Koeficijent oticaja po kvartovima naselja

Na osnovu analize potrošnje vode iz javnog vodovodnog sistema utvrđena je prosečna specifična potrošnja vode po stanovniku od 150 l/stan.dan. Srednji dnevni protok otpadnih voda stanovništva iznosi 2566 m<sup>3</sup>/dan. U hidrauličkom modelu u čvorovima su zadati ulivi po suvom vremenu, zajedno sa koeficijentima dnevne neravnomernosti. U hidrauličkom modelu je takođe modeliran i kvalitet kombinovane vode, tako što je otpadnoj vodi po suvom vremenu zadata koncentracija HPK (hemijska potrošnja kiseonika) od 600 mg/l, dok je atmosferskim padavinama zadata koncentracija HPK od 107 mg/l. Mreža je dimenzionisana na kišu povratnog jednom u dve godine trajanja 20 min.

Na osnovu parametara kombinovane kanalizacije i preporuka Standarda ATV - A 128E dobijen je retenzioni kapacitet od 5,12 do 21,80 m<sup>3</sup>/ha nepropusne površine. Usvojen je retenzioni kapacitet od 15 m<sup>3</sup>/ha nepropusne površine što daje zapreminu bazena od 2550 m<sup>3</sup>. Sada kada je određena zapremina retenzionog bazena potrebno je definisati "regulator" protoka koji će sav višak vode koji ne može da prihvati postrojenje za prečišćavanje otpadne vode usmeriti ka bazenu. Koncept model ovog regulatora prikazan je na Slici 5. Glavna crpna stanica

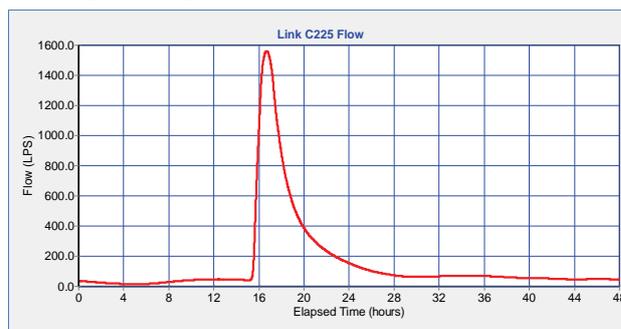
(GCB) predstavlja regulator protoka od koga se vrši raspodela definisanih protoka ka postrojenju za prečišćavanje otpadnih voda i retenzionom bazenu (RET). GCB se zapravo sastoji od četiri pumpne stanice, od kojih tri koriste zajednički crpni bazen, dok četvrta prepumpava sadržaj taložnog retenzionog bazena u crpni bazen GCB.



Slika 5: "Regulator" protoka

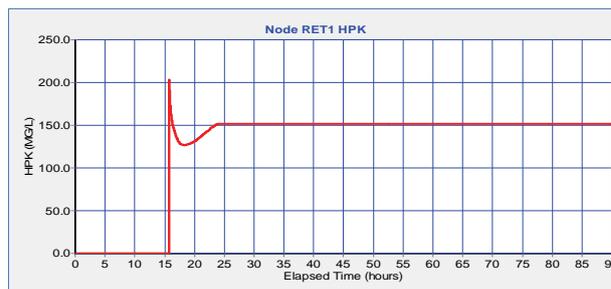
Definisanjem kombinovane kanalizacione mreže naselja, zapremine retenzionog bazena i načina regulisanja protoka za vreme prekoračenja kapaciteta postrojenja za prečišćavanje otpadne vode, napravljen je novi model-CSO (Kombinovani sistem kanalizacije sa retenzionim bazenom i rasteretnim prelivom). Cilj projektovanog rešenja je optimalan protok ka postrojenju za prečišćavanje otpadnih voda i zaštita recipijenta. Tako postavljen model testiran je na padavine povratnog perioda 2 i 3 godine.

Hidrogram dotoka sistema kombinovane kanalizacije za kišu povratnog perioda jednom u 2 godine trajanja 20 minuta prikazan je na Slici 6.



Slika 6: Hidrogram dotoka u glavni crpni bazen

Retenzioni bazen deluje i kao taložnik, to je pokazano na dijagramu promene koncentracije HPK bazena (Slika 7).



Slika 7: Promena koncentracije HPK u bazenu

#### 4. ZAKLJUČAK

Postojeći sistem kanaliziranja Nove Pazove je projektovan u više navrata jer nije definisan jasan plan odvođenja otpadnih voda sa teritorije naselja. Kako je hidrauličkom analizom zaključeno sistem funkcioniše ali je u radu redizajniran u kombinovani jer postojeći sistem više odgovara naseljima ruralnog tipa. U sistem je uključen retenzioni bazen i pokazani su njegovi efekti na zaštitu životne sredine.

#### 5. LITERATURA

- [1] Miloje Milojević, Snabdevanje vodom i kanaliziranje naselja, građevinski fakultet Beograd, Beograd 1981;
- [2] Jure Margeta, Kanalizacija naselja, građevinski fakultet Split, Split 1998;
- [3] Model regulisanja atmosferske vode, Priručnik za upotrebu softverskog paketa SWMM. Preveli i pripremili za korišćenje, Srđan Kolaković, Matija Stipić, Univerzitet u Novom Sadu, 2011;
- [4] Nemački propisi i standardi ATV, Standard ATV-A128E, Standardi za dimenzionisanje i projektovanje objekata atmosferske kanalizacije u kombinovanom sistemu kanalizacije, 1992.

#### Kratka biografija:



**Stanoje Veselinović** rođen je u Užicu 1988. godine. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Građevinarstvo - Hidrotehnika odbranio je 2014. godine.

**Matija Stipić** rođen je u Somboru 1964. godine. Doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka 2009. godine, a od 2011. godine ima zvanje docenta. Oblasti interesovanja su hidraulika i komunalna hidrotehnika.

**NUMERIČKO MODELIRANJE STABILNOSTI KOSINA U PROJEKTIMA  
SAOBRAĆAJNICA PRIMENOM SOFTVERSKOG PAKETA PLAXIS 2D****NUMERICAL MODELING STABILITY OF SLOPES IN PROJECTS OF ROAD USING  
SOFTWARE PLAXIS 2D**Milan Uljarević, Nebojša Radović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – GRAĐEVINARSTVO**

**Kratak sadržaj** – U radu je obrađena i objašnjena metoda konačnih elemenata, počevši od istorijskog razvoja pa do praktične primene u građevinarstvu, odnosno visokogradnji i niskogradnji. Opisani su i obrađeni postupci proračuna kolovozne konstrukcije i kosina terena u softverskom paketu koji je odabran za proračun i kontrolno ispitivanje terena na kojem se nalazi predmetni put. Prateći uputstva i mogućnosti programa Plaxis 2D uneseni su ulazni podaci dobijeni iz projektne dokumentacije gotovog projekta da bi se na osnovu primene metode konačnih elemenata, na čijem principu program vrši proračun, dobio model i traženi rezultati vezani za teren i kolovoznu konstrukciju.

**Abstract** – This work represents finite element method, beginning from historical progress to practice usage in civil engineering like in constructions and also in roads. Procedures of modeling roads and pavement, in software which was selected for calculations and control of testing slopes stability, were detailed and explained for terrain where the topic road will be built. Following instructions and opportunities of software Plaxis 2D, there were entered input data from project documentation and then based on finite element method which software used for calculation, calculated results and modeled model of terrain and pavement

**Ključne reči:** kolovozna konstrukcija, modeliranje, metoda konačnih elemenata, dimenzionisanje, stabilnost kosina

**1. UVOD**

Osnovu i okosnicu rada predstavlja metoda konačnih elemenata koja spada u savremene metode numeričke analize. Na osnovu ove metode radi i funkcioniše najveći broj programa koji se danas koriste u građevinskoj struci pa tako i program Plaxis 2D koji služi za ispitivanje ponašanja zemlje i tla prilikom izvođenja i eksploatacije građevinskih objekata. Tako je predstavljena jedna od mogućnosti programa a to je ispitivanje stabilnosti kosina u sklopu kolovozne konstrukcije.

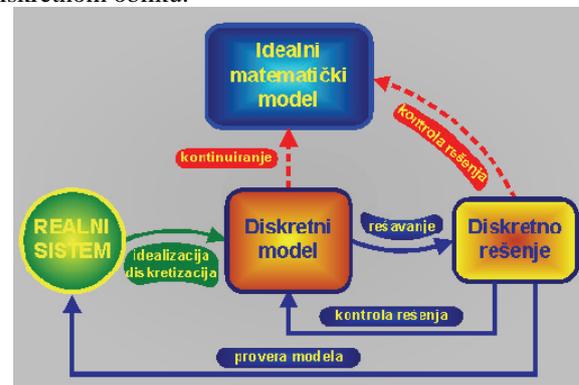
**2. METODA KONAČNIH ELEMENATA**

Metoda konačnih elemenata je metoda numeričke analize zasnovana na fizičkoj diskretizaciji, za razliku od većine numeričkih metoda koje se baziraju na matematičkoj umesto elementa diferencijalno malih dimenzija, osnova

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio doc. dr Nebojša Radović.**

svih razmatranja je element konačnih dimenzija, tj. konačni element. Na slici 1. prikazana je šema konstituisanja MKE modela za simuliranje/modeliranje ponašanja nekog realnog sistema. Početak procesa modeliranja je analiza realnog sistema. Uporedo sa diskretizacijom sprovodi se idealizacija, što za rezultat ima nastajanje diskretnog modela. Rešavanjem jednačina koje opisuju diskretni modeli dolazi se do rešenja u diskretnom obliku.



Slika 1. – Konstituisanje MKE modela fizičkom diskretizacijom

**2.1. Algoritam modeliranja MKE**

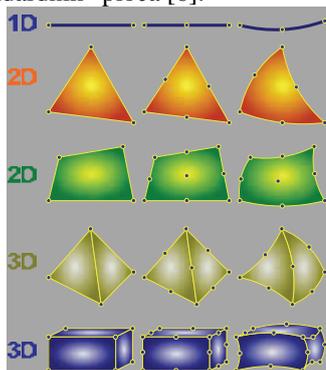
Postoji više različitih mogućnosti da se prikaže proces modeliranja u analizi konstrukcija primenom MKE. Prve tri faze u algoritmu MKE su diskretizacija, aproksimacija 1 i aproksimacija 2 i presudno utiču na kvalitet modeliranja ponašanja sistema. Greške načinjene u tim fazama su greške modela (diskretizacije i aproksimacije).

**2.2. Modeliranje topologije i geometrije**

Pojednostavljeno shvatanje modeliranja svodi se na stav da je modeliranje topologije i geometrije, tj. diskretizacija podelom domena na KE određenog oblika ili generisanje mreže KE faza u kojoj je problem modeliranja gotovo u potpunosti rešen. Zapravo, što tačnije opisivanje topologije i geometrije konstrukcijskog sistema nije krajnji cilj, već samo jedan (obično početni) korak u nastojanju da se formuliše model potrebne tačnosti. [8] Greške diskretizacije nastaju zbog razlike između topologije i geometrije konstrukcije i topologije i geometrije sistema KE, najčešće zbog primene KE neodgovarajućeg oblika i/ili zbog nedovoljnog broja KE u diskretizaciji domena. Postoji dovoljan broj oblika KE za postizanje odgovarajućeg kvaliteta diskretizacije u modeliranju topologije konstrukcijskog sistema. Na sl. 2 prikazani su različiti oblici i, u okviru oblika, različiti tipovi KE. Oblik KE zavisi od broja, rasporeda i povezanosti čvorova i od geometrijskih karakteristika, a tip od izabranih stepena

slobode (nezavisnih generalisanih pomeranja čvorova) i fizičko – mehaničkih karakteristika [7].

Čvorne tačke ili čvorovi KE imaju trostruku ulogu – u određivanju geometrije KE, povezivanju KE u sistemu KE i definisanju stepeni slobode KE. Čvorovi su obično u uglovima, rogļevima ili u krajnjim tačkama KE, kod jednostavnijih KE. Kod KE “višeg reda” čvorovi mogu da se nalaze na stranama, ivicama, u nekoj tački dužine ili u unutrašnjosti KE (tzv. “međučvorovi”). Geometrija KE je definisana položajem čvorova. Kod linijskih (1D) KE u pitanju je prava ili kriva linija. Kod površinskih (2D) KE reč je o ravnim trougaonim ili četvorougaoim površinama, sa pravim ili krivim ivicama. Prostorni (3D) KE mogu da budu u obliku prostorne površi, tetraedra ili prizme i sa složenim geometrijskim karakteristikama. Za modeliranje površinskih konstrukcijskih elemenata ploče koje su opterećene na savijanje normalno na sopstvenu ravan, koriste se “ploča” trougaoni ili četvorougaoi KE (“plate FE”). Najčešće je površinski konstrukcijski element simultano opterećen i aksijalno na savijanje u sopstvenoj i u normalnoj ravni. Za modeliranje se ovde koristi ravan ili prostorno zakrivljena “ljuska” trougaoni ili četvorougaoi KE (“shell FE”) za koji je karakteristična superpozicija naprezanja “standardnih” zidova i “standardnih” ploča [6].



Slika 2. – Tipovi MKE

### 3. STABILNOST KOSINA

Kada površina tla nije horizontalna pojavljuje se komponenta sile gravitacije koja ima tendenciju da pomeri masu tla naniže. Ako se duž potencijalne klizne površi pojave naponi smicanja koji su jednaki smičućoj čvrstoći, može doći do smičućeg loma tla i do velikih pomeranja mase tla iznad klizne površi, odnosno do rušenja kosine. Glavni razlozi za moguće pojave nestabilnosti ili nedovoljne sigurnosti kosina mogu se svesti na jedan ili nekoliko od sledećih uzroka:

- konture zemljanih masa su suviše strme u odnosu na karakteristike materijala koji je sačinjavaju ili je materijal nedovoljne čvrstoće te ne može da se održi u ravnoteži pri postojećoj ili predviđenoj geometriji presjeka,
- porni pritisci su veliki, što ima odlučujući uticaj na stabilnost mase tla,
- na masu tla su delovali, ili će delovati, neki nepovoljni spoljni uticaji, kao na primer, velika spoljna (saobraćajna) opterećenja, seizmičke inercijalne sile ili opterećenja okolnih objekata.

Problematični uslovi stabilnosti kosina prirodnih padina mogu imati izuzetan uticaj na uslove građenja objekta svih vrsta. Problem nestabilnosti kosina tla i stena se

pojavljuje pri građenju na prirodnim, prethodno stabilnim padinama, ili uslovno stabilnim padinama koje se nazivaju klizištima, prilikom građenja puteva i železnica, kanala, hidrotehničkih nasipa, nasutih brana i iskopa za temelje različitih objekata. Praktične posledice rušenja kosina mogu biti veoma različite, od katastrofalnih, zbog gubitka ljudski života, do materijalnih, veoma štetnih ukoliko ugrožavaju sigurnost i funkcionalnost građevinskih objekata, a ponekad mogu predstavljati samo manju neprijatnost koja se lako prevaziđe. [9]

#### 3.1. Proračun stabilnosti kosina

Problem analize stabilnosti zemljanih masa se svodi na određivanje odnosa između raspoložive smičuće čvrstoće i prosečnog smičućeg napona ili mobilisane čvrstoće, koja je potrebna da hipotetičko klizno tijelo održi u ravnoteži. Taj indeks relativne stabilnosti, koji je na konzistentan način prvi opisao Bishop (1995), naziva se „faktor sigurnosti“ i definiše se kao:

$$F_s = \frac{\tau_f}{\tau_m} \quad (3.1)$$

Gde je:  $\tau_f$  - smičuća čvrstoća tla,

$\tau_m$  - prosečna veličina smičućih napona na kliznoj površini potrebna da održi hipotetičko klizno tijelo u ravnoteži, ili mobilisana smičuća čvrstoća.

Ovde se u izrazu (3.1.) pojavljuje veličina smičuće čvrstoće tla  $\tau_f$ , kao fundamentalna inženjerska osobina materijala, (u broiocu), uz problem određivanja smičućih napona  $\tau_m$ , koji deluju u masi ili po konturama mase tla u okvirima mehanizma hipotetičke nestabilnosti, (u imeniocu), da bi se odredila nepoznata veličina faktora sigurnosti  $F_s$ . Opterećenje mase tla se sastoji od sopstvene težine mase tla, pornih pritisaka, spoljnih opterećenja i inercijalnih sila zemljotresa. Nabrojena opterećenja treba da su u ravnoteži sa normalnim i smičućim naponima po svakoj kliznoj površi koja bi mogla ograničavati potencijalni mehanizam loma. [9]

U načelu, sve metode usmerene na određivanje faktora sigurnosti kosina mogu se sasvim uslovno, podeliti na tačne i približne. Tačne metode su one koje zadovoljavaju sve uslove ravnoteže uvođenjem različitih pretpostavki bez zanemarivanja pojedinih komponenti spoljnih i unutaršnjih sila. Približne metode su one koje ili zanemaruju pojedine sile i/ili ignorišu neke uslove ravnoteže.

### 4. PLAXIS 2D

PLAXIS 2D je paket namenjen za dvodimenzionalnu analizu deofrmacije i stabilnosti u geotehničkom inženjstvu. Opremljen je sa karakteristikama za različite aspekte geotehničke konstrukcije i građevinske procese. Sa PLAXIS 2D, geometrija modela terena može lako da se definiše sa različitim vrstama tla. Ulazni podaci programa predstavljaju definisanje modela terena pomoću tačaka i linija, koji se crtaju u x i y koordinatnom sistemu. Nakon definisanja veličine modela preko određenih dimenzija, određuje se vrsta tla koja će biti primenjena. Programski paket u sebi sadrži već određene definisane vrste tla koje se mogu uzeti u izradu simulacije terena ili se mogu kreirati sopstvene vrednosti modela terena u slučaju da ne postoji u sklopu programa. Kada je definisanje terena uradjeno onda može da se krene u

razmatranje ili dodavanje određenih pomoćnih elemenata kao što su: ucrtavanje talpi, tunela, izrada nasipa, stabilnost kosina, uticaj bunara za smanjenje nivoa pozemnih voda, dodavanje opterećenja na tlo (ravnomerno raspodeljeno i koncentrisano putem sile), dodavanjem anкера u tlu, itd. Svi ovi elementi takođe se moraju definisati, i sličan slučaj je kao kod terena, program pruža već definisane neke vrste anкера i raznih materijala koji se najčešće koriste u građevinarstvu, ukoliko ne postoji određeni materijali onda se definišu pomoću sopstvenih vrednosti, posle čega možemo da ih sačuvamo i da budu sastavni deo materijala koji nudi programski paket.

Nakon unetih svih potrebnih ulaznih parametra koji su prethodno definisani, dolazi se i do definisanja mreže elemenata, jer program PLAXIS 2D radi na principu 2D konačnih elemenata. Mreža može da se definiše od veoma guste do veoma retke, uglavnom se koristi opcija medium, tj. osrednja vrednost mreže, koja se definiše na osnovu veličine objekta koji je ucrtan u „input“ prozoru.

Na osnovu definisane mreže dobijamo i rezultate, što znači da rezultati nisu isti za mrežu elemenata koji koriste veoma retku u odnosu na mrežu veoma gustu. Postoji pet tipova mreža: veoma retka, retka, srednja, gusta i veoma gusta mreža elemenata. Svaki tip mreže sadrži određen broj elemenata trouglova, tako da veoma retka mreža sadrži oko 50 elemenata, retka oko 100 elemenata, srednja oko 250 elemenata, gusta oko 500 elemenata i veoma gusta oko 1000 elemenata.

Primećuje se da razlika između veoma retke i veoma guste mreže je i do 20 puta veća razlika elemenata, koji definišu model terena. Ovo predstavlja sve ulazne parametre koji mogu da se definišu u prozoru „input“, ali pritiskom na dugme CALCULATING ostaje nam još jedan podatak za definisanje ulaznih parametara, a to je uticaj vode na tlo. Nivo vode možemo da definišemo na bilo kojoj visini i kasnije da sagledamo uticaj njihov na tlo. Nakon svih ovi ulaznih podataka dobijamo rezultate ispitivanja, tj. izlazne podatke programskog paketa PLAXIS 2D.

Izlazni podaci programa su postproces koji predstavlja fazu analize proračuna i prikaz rezultata u dvo-dimenzionalnom prikazu sa mogućnošću štampanja grafika definisanih preseka ili odabranih delova preseka. Dobijaju se vrednosti smičućih, totalnih i maksimalnih napona, vrednosti pomeranja, porni pritisci od uticaja vode na tlo. To su izlazni podaci koji se pojavljuju prilikom uticaja opterećenja i definisanih parametra u ulaznom programu koji je prethodno objašnjen. Svi rezultati mogu grafički da se predstave u obliku tačaka ako je izvršeno definisanje po danima i satima kako se ponaše materijal sa uticajima koji dejstvuju na tlo ili da se prikaže u obliku modela koji je definisan i slikovito bojama i legendom sa strane se očitavaju vrednosti maksimalnih i minimalnih vrednosti parametra ili prikazom određenih simbola koje su predstavljene većom veličinom pri maksimalnim uticajima i manjom veličinom pri minimalnim uticajima ili ih nema ucrtanom ako su vrednosti nula.

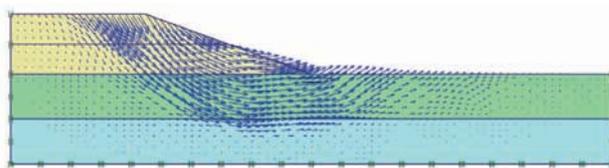
Sa programom PLAXIS 2D geometrija modela se lako definiše i modelira nakon čega se svaki model može nezavisno ispitivati proučavati. Pravilno modeliran model tla i konstrukcije omogućuje veoma realistično i tačno

ispitivanje tla i konstrukcije na ili u tlu. Proračun omogućava realističnu simulaciju ne linearnog i vremenski zavisnog anizotropnog ponašanja tla i/ili stene. Budući da je tlo sastavljeno od više slojeva posebne opcije omogućuju proračun hidrostatičkih pornih pritisaka u tlu.

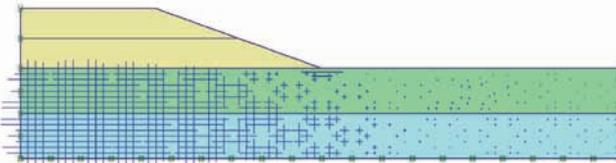
Tipičan PLAXIS 2D aplikacija uključuje: Ponašanje tunelske konstrukcije, stabilnosti kosina nasipa i useka, stabilnosti brane za različite nivoe vode, ispitivanje čeličnih talpi, kombinacija talpi sa ankerskim kablovima i blokovima, ispitivanje temelja konstrukcija visokogradnje, ispitivanje uticaja podzemnih voda za sve vrste objekata i modela terena, smanjenje nivoa podzemnih voda primenom bunara, itd. Program nudi fleksibilno i realno definisanje geometrijskih osobina tla i konstrukcija, realnu simulaciju ponašanja konstrukcija po fazama i detaljno postprocesno ponasanje. Pored svih navedenih parametara takođe se bavi ispitivanjem dinamičkih uticaja na tlo i dinamičkih uticaja na objekte visokogradnje koje se prenosi na tlo i njihovo zajedničko ponašanje.

#### 4.1. Izrada putnih nasipa

Izrada putnih nasipa od različitih materijala ima značajan uticaj na stabilnosti kosina, kao i uticaja prenosa opterećenja na nasip. Pošto je putni nasip simetričan, radi se modeliranje samo na polivini nasipa, jer time omogućujemo programu da progusti mrežu i smanji vreme izračunavanja uticaja, napona i stabilnosti kosina na putnim nasipima. Prilikom definisanja materijala i geometrije objekta, definisana je mreža objekta, izvršena su ispitivanja i dobijeni su određeni rezultati. U ovom primeru ima definisan nivo podzemnih voda na mestu gde je izrađen putni nasip. Izlazni rezultati su prikazani na slikama 3. i 4.



Slika 3. – Uticaj pomeranja usled dejstva podzemnih voda



Slika 4. – Uticaj pornih pritisak usled dejstva podzemnih voda

#### 4.2 Primjena Plaxisa 2D na karakterističnim profilima putne saobraćajnice

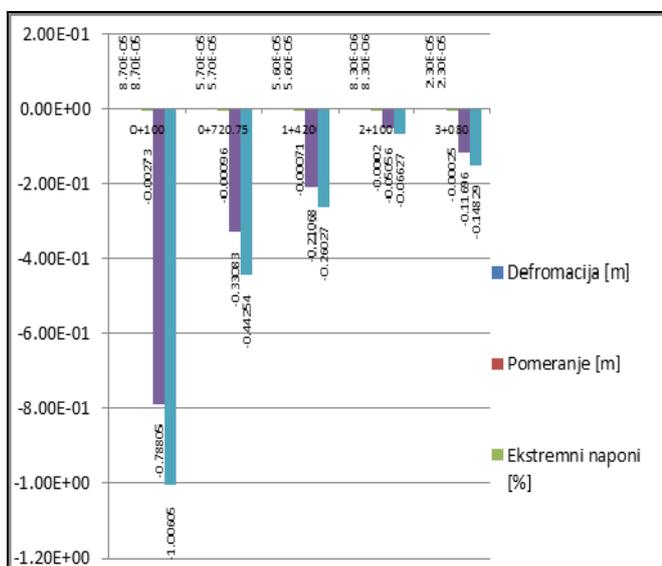
Program Plaxis 2D je primenjen za deonicu regionalnog puta koja je već definisana (Kotor Varoš-Sokoline). Za analizu ove deonice uzeto je ukupno pet poprečnih profila.

To su karakteristični poprečni profili ili profili na kojima su definisani usek, nasip i zasek, pri čemu je analizirano dva poprečna profila nasipa, dva poprečna profila zaseka i jedan poprečni profil useka. U tabeli 1. su navedeni profili koji su proračunati kao i tipovi profila.

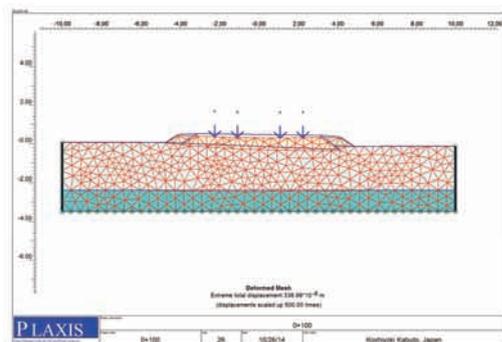
Tabela 1. – Prikaz karakterističnih poprečnih profila

Stacionaža	Tip poprečnog profila
0+100	Nasip
0+720.75	Zasek
1+420	Zasek
2+100	Nasip
3+080	Usek

Navedeni profili su izabrani jer predstavljaju maksimalne zemljane radove bez pomoćnih objekata na poprečnom profilu puta, u stvari predstavljaju profile bez potpornih zidova. Prilikom modeliranja težilo se da se prikaže ponašanja poprečnih profila pod uticajem saobraćajnog opterećenja. Za saobraćajno opterećenje je uzeto TTV<sub>3</sub>, koje se sastoji od dve prednje i jedne zadnje osovine. Za definisanje tla uzete su vrednosti iz geomehničkog elaborata. Mreža elemenata za svih pet poprečnih profila je uzeta kao veoma gusta mreža elemenata, da bi se dobili što precizniji izlazni rezultati poprečnih profila. Nivo podzemnih voda za ova ispitivanja nisu uzeta tako da su zanemarena u svih pet slučajeva. Na osnovu svih definisanih i prikazanih ulaznih parametara urađena je analiza rezultata. Dobijeni rezultati su prikazani grafički-grafik 1. A primer grafičkih rezultata prikaza proračuna programa je dat na slici 4.2.2. Grafički prikaz je predstavljen da se uoče maksimalne i minimalne vrednosti napona, deformacija i pomjeranja koja su se javila prilikom maksimalnog saobraćajnog opterećenja koje može da se pojavi na delu trase.



Grafik 1. – Prikaz srednjih vrednosti ispitivanja



Slika 5. – Primer grafičkog prikaza rezultata

## 5. ZAKLJUČAK

Na osnovu iznetih podataka i činjenica u radu može se donijeti zaključak da je osnova i „kičma“ današnjih proračuna u građevini, kako visokogradnji tako i niskogradnji, metoda konačnih elemenata koja se naglo razvija od trenutka prve primene do danas. Kao i za većinu računarskih programa tako i za proučavani PLAXIS 2D ova metoda je početak i kraj proračuna jer omogućava programu da „digitalizuje i kodira“ ono što korisnici unesu u vidu ulaznih podataka i geometrijskih oblika. Iz izvedene analize date u prethodnim poglavljima se vidi koliko je širok spektar mogućnosti današnjih računarskih programa pri projektovanju kako konstrukcija i objekata visokogradnje tako i puteva i podzemnih objekata. U poglavljima rada su predstavljeni rezultati proračuna na osnovu kojih se može sagledati ponašanje terena na kome će se nalaziti ili se nalazi objekat tako da korisnici jednostavno mogu predvideti uslove i naponska stanja dovoljne tačnosti uz uslov precizno i detaljno prikupljenih ulaznih podataka.

## 6. LITERATURA

- [1] Adini A. and Clough R. W.: *Analysis Plate Bending by the Finite Element Method*, Rept. to Natl. Sci. Found., 1961.
- [2] Ahlberg J. H., Nilsen E. N. and Walsh J. L.: *The Theory of Splines and Their Applications*, Academic Press, New York, 1967.
- [3] Argyris J. H.: *Energy Theorems and Structural Analysis*, Aircraft Eng. 26, 1954.
- [4] Argyris J. H.: *Energy Theorems and Structural Analysis*, Aircraft Eng. 27, 1955.
- [5] Argyris J. H. and Kelsey S.: *Structural Analysis by the Matrix Force Method with Applications to Aircraft Wings*, Wiss. Ges. Luftfahrt. Jahrb. 1956.
- [6] Argyris J. H. and Kelsey S.: *Energy Theorems and Structural Analysis*, Butterworth, London, 1960.
- [7] Argyris J. H.: *Recent Advances in Matrix Methods of Structural Analysis*, Progr. Aeronaut. Sci. 4, Pergamon, New York, 1964.
- [8] Babuska I. and Aziz A. K.: *The Mathematical Foundations of the Finite Element Method*, Academic Press, New York, 1973.
- [9] Gojković N., Obradović R., Čebaše V.: *Stabilnost kosina*, Građevinska knjiga, Beograd

### Kratka biografija:



**Milan Uljarević** je rođen 21.01.1989. god. u Mostaru. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Građevinarstvo – smer konstrukcije je odbranio 2014. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti iz oblasti građevinarstvo – smer putevi takođe odbranio 2014. god.



**Doc. dr Nebojša Radović** je rođen 1962. godine u Beogradu. Na Građevinskom fakultetu Univerziteta u Beogradu je diplomirao na odeluku za puteve i železnice 1989. godine. Magistrirao je na Građevinskom fakultetu Univerziteta u Beogradu 1999. godine. Doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu 2006. god.

**IZBOR MEĐUSPRATNE KONSTRUKCIJE I PLANIRANJE IZGRADNJE STAMBENO-POSLOVNOG OBJEKTA****THE SELECTION OF FLOOR CONSTRUCTION AND PLANNING THE CONSTRUCTION FOR RESIDENTIAL AND COMMERCIAL BUILDING**

Vedran Džabić, Jasmina Dražić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – GRAĐEVINARSTVO**

**Kratak sadržaj** – U radu je planirana izgradnja stambeno-poslovnog objekta P+2 u Prnjavoru, u Republici Srpskoj, uz analizu i izbor optimalnog tipa međuspratne konstrukcije. Metodom višekriterijumske optimizacije na bazi pet kriterijuma, izabrano je optimalno rešenje.

**Abstract** – The paper presents the plan of construction for residential and commercial building GF+2 in Prnjavor, Republic of Srpska, with analysis and selection of floor construction. The optimal variant is chosen by applying the multi-criteria optimization method, based on five criteria.

**Ključne reči:** međuspratna konstrukcija, varijante, kriterijumi, višekriterijumska optimizacija, planiranje izgradnje

**1. UVOD**

U radu je planirana izgradnja stambeno-poslovnog objekta P+2, u Prnjavoru, u Republici Srpskoj, uz analizu i izbor najpovoljnijeg tipa međuspratne konstrukcije. Analizu je neophodno sprovesti na način da se obuhvate svi ili barem glavni kriterijumi koji će pružiti mogućnost sagledavanja karakteristika međuspratne konstrukcije iz šire perspektive, odnosno iz perspektiva koje su procijenjene kao ključne za izbor u ovoj analizi. Analizirana su tri načina izvođenja konstrukcije: monolitni (puna AB ploča), polumontažni (Wienerberger POROTHERM, YTONG i OMNIA) i montažni (prednapregnuta ošupljena ploča), a optimalno rješenje treba istovremeno da odgovori postavljenim konstrukcijskim i izvođačkim zahtjevima. Optimalan tip međuspratne konstrukcije predstavlja ulazni elemenat za izradu dinamičkog plana izgradnje objekta.

**2. OPIS OBJEKTA**

Izgradnja stambeno-poslovnog objekta je predviđena u Ul. Stevana Nemanje, u Prnjavoru, u Republici Srpskoj [1]. U osnovi objekat je dimenzija 13,00 x 10,50 m, ukupne visine 12,15m. Sastoji se od prizemlja, dva sprata i dvovodnog simetričnog drvenog krova. Prizemlje je predviđeno za poslovni dio objekta, svijetle visine 3,60 m.

Prvi i drugi sprat predstavljaju stambeni dio objekta i u okviru njih su projektovane po tri stambene jedinice. Svijetla visina svakog sprata je 2,70 m.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Jasmina Dražić, vanr.prof.**

Objekat je projektovan kao masivni sistem, koga čine noseći zidovi debljine 25cm, od giter-blokova 25/19/19cm, sa horizontalnim i vertikalnim serklažima. Zbog upotrebljivosti poslovnog prostora, u prizemlju objekta su projektovana dva stuba na koja se oslanjaju grede. Vertikalna komunikacija između prizemlja i prvog sprata obezbijeđena je trokrakim, a između prvog i drugog sprata dvokarakim AB stepenicama. U skladu sa pravilima aseizmičkog projektovanja, vertikalni serklaži 25/25cm su predviđeni na svim mjestima ukrštanja nosećih zidova. Horizontalni serklaži 25/25cm su predviđeni na mjestima oslanjanja međuspratne konstrukcije na noseće zidove.

Za fundiranje objekta projektovani su AB temeljne trake po obodu i AB temeljne kontragrede u unutrašnjosti objekta. Krovna konstrukcija je od rezane čamove građe II klase. Krovni pokrivač je falcovani crijep na letvi, ispod koje je hidroizolaciona traka, pričvršćena ekserima na daščanu podlogu. Fasadna obrada zidova podrazumijeva izradu Demit termoizolacione fasade debljine 5cm.

**3. TEHNOLOGIJA GRAĐENJA**

Tehnologija građenja, podrazumijeva načine i postupke izvršenja radova, koji će biti primijenjeni prilikom izgradnje građevinskog objekta u cjelini ili njegovih pojedinih dijelova.

Prije početka zemljanih radova na iskopu kanala, teren mora biti očišćen od šiblja, drveća i korijenja. Takođe, potrebno je ukloniti humus na dijelu parcele i to po 1m šire od osnove objekta.

S obzirom na karakteristike iskopa, činjenicu da se ne vrši široki iskop, nego iskop kanala, koji omogućava iskorištenje zemljanih zidova kanala kao oplata temeljnih traka u podzemnom dijelu temelja, ali i imajući u vidu i relativno malu dubinu fundiranja od cca 1m, mini bager s dubinskom kašikom, može predstavljati adekvatnu mašinu za obavljanje iskopa. Izrada temeljnih traka, kontragreda, te podne ploče prizemlja slijedi po završetku prethodno pomenutih radova, a prethodi zidanju masivnih zidova prizemlja, nakon čega je izrada vertikalnih serklaža i stubova. Kada su završeni vertikalni noseći elementi konstrukcije na jednoj etaži prelazi se na izradu horizontalnih nosećih elemenata - horizontalnih serklaža, greda i ploča. Ovim bi izrada noseće konstrukcije na jednoj etaži bila gotova, što bi značilo da mogu početi zanatski i završni građevinski radovi na istoj etaži, i izrada noseće konstrukcije na narednoj etaži, kako bi se radovi paralelizovali i uštedjelo izvjesno vrijeme.

#### 4. OPTIMIZACIJA MEĐUSPRATNE KONSTRUKCIJE

Dugogodišnji razvoj međuspratnih konstrukcija na bazi betona naveo je građevinske stručnjake da na različite načine pokušavaju eliminisati ili bar umanjiti njihove nedostatke (značajna sopstvena težina konstrukcije, ne tako dobra zvučna i termoizolaciona svojstva, veća složenost i duže vrijeme izrade...). Pristup kojim bi se međuspratne konstrukcije učinile još konkurentnijima na tržištu i poboljšao komfor korištenja istih, otvorilo je problem izbora optimalnog rješenja.

##### 4.1. Generisanje alternativnih rješenja

Kao alternativna rješenja generisane su varijante međuspratnih konstrukcija od različitih materijala u različitim tehnologijama gradnje:

- monolitna - puna AB ploča (A1),
- polumontažna - Wienerberger POROTHERM (A2), YTONG (A3) i OMNIA tavanica (A4),
- montažna - prednapregnuta ošupljena ploča (A5).

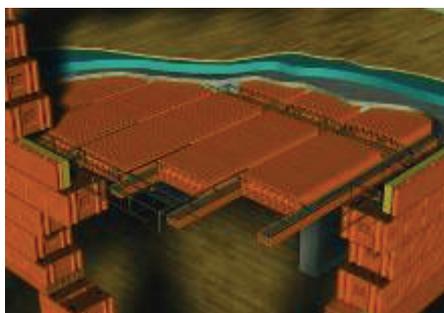
##### Puna AB ploča

Pod punim armirano-betonskim pločama podrazumijevaju se ravni površinski nosači, bez šupljina ili „razgranatih“ dijelova u poprečnom presjeku, male debljine u odnosu na ostale dvije dimenzije, opterećene dominantno upravno na svoju ravan – savijane. U opštem slučaju, ove ploče su dvoosno napregnute elementi kod kojih napone zatezanja prima armatura, najčešće postavljena u dva ortogonalna pravca. [2]

Ovaj tip, pored dobrih konstrukcijskih karakteristika nosivosti, krutosti i trajnosti, karakterišu i značajna sopstvena težina i utrošak oplata, ne tako dobra zvučna i termoizolaciona svojstva, povećana složenost i vrijeme izrade. Sve ovo je dovelo do potrebe i težnje da se ovaj tip međuspratne konstrukcije u modernim konstrukcijama zamijeni optimalnim, uz poštovanje i ispunjenje svih konstrukcijskih zahtjeva, koji se pred međuspratnu konstrukciju postavljaju, a u zavisnosti od načina i mjesta primjene.

##### Wienerberger POROTHERM konstrukcija

POROTHERM je polumontažni sistem opečnih proizvoda za izgradnju međuspratnih konstrukcija, građevina od opeke, a njegov izgled dat je na slici 1.



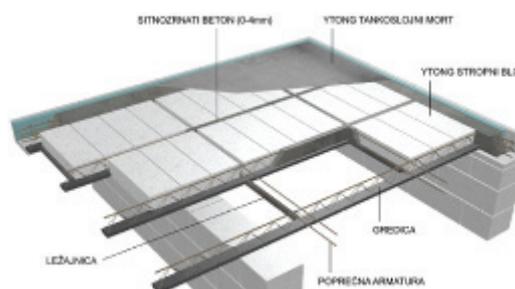
Slika 1. POROTHERM međuspratna konstrukcija [4]

Osnovni elementi ovog sistema su prednapregnute nosive opečne POROTHERM gredice i opečna ispunjena POROTHERM 60.

Oсни razmak između gredica od 60 cm omogućava veću brzinu gradnje i manje utroške, jer se ugrađuje manje gredica po m<sup>2</sup> konstrukcije u odnosu na klasičnu fert izvedbu i standardni osni razmak od 50 cm [4].

##### YTONG tavanica

YTONG tavanica je polumontažni sistem za izradu međuspratnih i krovnih (ravnih i kosih) nosećih konstrukcija. YTONG međuspratna konstrukcija je visine 15 ili 20 cm, što je ujedno i visina bloka ispunje, pa to znači da ovaj tip međuspratne konstrukcije nema pritisnuta betonsku ploču u gornjoj zoni, nego da je zasnovan na principu podužnih (glavnih) i poprečnih rebara (za ukrućenje). Izgled ove konstrukcije dat je na slici 2.



Slika 2. YTONG međuspratna konstrukcija [5]

Za izvođenje YTONG tavanice potrebne su podužne armirano-betonske montažne gredice odgovarajućeg tipa i dužine i YTONG ispunje. Prilikom ugradnje, na licu mjesta, postavlja se dodatna armatura  $\Phi 8\text{mm}$  ili  $\Phi 10\text{mm}$  na mjestu poprečnih rebara, a kanali između ispunje se zalivaju mikro betonom.

##### Međuspratna konstrukcija OMNIA

OMNIA sistem je primjer polumontažne pune ploče. Sastoji se od prefabrikovanih montažnih ploča debljine veće od 4 cm i širine obično 75 cm, u koje je ugrađena kompletna potrebna podužna i podiona (poprečna) armatura.

Ploče se postavljaju jedna do druge, podupiru se na određenom razmaku i preko njih se izliva dodatni beton potrebne debljine.

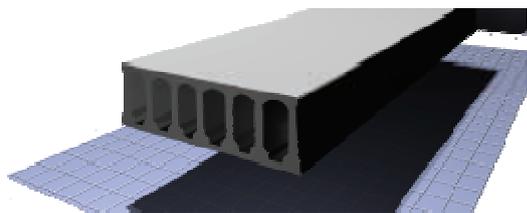
U cilju ostvarenja bolje veze, gornja površina prefabrikovane ploče se radi hrapava, ispušta se iz nje poprečna armatura za vezu dva dijela presjeka, a prije betoniranja je površinu starog betona neophodno dobro očistiti, obesprašiti i premazati sredstvom za vezu starog i novog betona [2]. OMNIA ploča prikazana je na slici 3.



Slika 3. OMNIA polumontažna ploča [6]

### Prednapregnuta ošupljena ploča

Prednapregnute olakšane ploče su montažni konstrukcijski elementi sa kontinualnim unutrašnjim šupljinama koje umanjuju težinu elemenata i stvaraju efikasan nosivi presjek [7].



Slika 4. Prednapregnute ošupljene ploče [7]

Prenose opterećenje u jednom pravcu i primjenjuju se kao svojevrsna tehnička inovacija u odnosu na pune AB ploče. Primjena prethodno naprnutog betona za međuspratne konstrukcije omogućuje racionalnije konstrukcije u poređenju s monolitnim armirano-betonskim.

Montaža se sastoji u tome da se prefabrikovane ploče polažu jedna pored druge, uz eventualni minimalan rad na licu mjesta na zalivanju spojnica između elemenata cementnim malterom [7].

#### 4.2. Kriterijumske funkcije

S obzirom na raznovrsnost karakteristika koje su od značaja za izbor tipa međuspratne konstrukcije, može se zaključiti da problem izbora optimalne međuspratne konstrukcije nije dovoljno posmatrati shodno jednom kriterijumu. Kao posljedica toga proizilazi potreba za višekriterijumskom analizom nekoliko varijantnih rješenja, u cilju izbora optimalnog, uzimajući u obzir ograničenja koja uslovljavaju postizanje pomenutog cilja. [3]

Za vrednovanje alternativa usvojene su sljedeće kriterijumske funkcije:

- f1 - težina međuspratne konstrukcije [kN/m<sup>2</sup>]
- f2 - cijena međuspratne konstrukcije [€/m<sup>2</sup>]
- f3 - utrošak vremena rada [Nč/m<sup>2</sup>]
- f4 - utrošak oplata i podupirača [€/m<sup>2</sup>]
- f5 - koeficijent prolaza toplote [W/m<sup>2</sup>K]

Kriterijumska funkcija f1 ima tehnički, odnosno konstrukcijski karakter. Težina, koja igra ulogu u povećanju ili smanjenju uticaja na samu tavanicu i naredne elemente u lancu prijenosa opterećenja, veoma je važan faktor i njeno smanjenje doprinosi racionalnosti i ekonomičnosti cijelog konstrukcijskog sistema objekta.

Cijena međuspratne konstrukcije, kriterijumska funkcija f2, ima ekonomski karakter i ima značajnu ulogu u ukupnoj cijeni objekta, s obzirom da pored cijene materijala obuhvata i cijenu rada, a cijena rada zavisi od komplikovanosti izrade koja uzrokuje utrošak radnih časova i zahtijevani stepen kvalifikovanosti radnika.

Utrosak rada, odnosno kriterijumska funkcija f3, pored učešća u ekonomskoj analizi, ima i tehnološko-organizacioni karakter. Prilikom planiranja, organizovanja i izvođenja radova, izrada međuspratne konstrukcije predstavlja prethodnu aktivnost mnogim drugim aktivnostima i skoro uvijek se nalazi na kritičnom putu mrežnog plana, pa njena brzina izrade direktno utiče na dalji tok procesa građenja i ukupno vrijeme završetka radova.

S obzirom da količina upotrijebljene oplata, putem materijala i utroska radnih sati za njeno postavljanje, ulazi u cijenu gradnje, težnja ka manjem utrosku oplata ne bi smjela biti zanemarena. Takođe, manji utrošak oplata može biti interesantan u slučaju da preduzeće radi na nekoliko gradilišta istovremeno ili da je u pitanju izgradnja većeg kompleksa zgrada, jer tada postoji vjerovatnoća za značajnijim ograničenjem resursa i potrebom da se u datom trenutku mora nabaviti dodatna količina oplata kako se ne bi desio zastoj. S obzirom da bi i nabavka dodatne oplata i zastoj uzrokovali troškove, dodatni troškovi bili bi neizbježni. Naravno, ovaj aspekt ima smisla ukoliko jedno preduzeće i projektuje i izvodi radove, pa ima mogućnost da već u fazi projektovanja razmišlja o samim resursima i njihovom angažovanju tokom procesa.

Treba primijetiti da manji utrošak energije za grijanja i hlađenja unutrašnjeg prostora predstavljaju dobit i komfor za korisnika. S tim u vezi, kriterijumska funkcija f5 dolazi do izražaja u eksploatacionom periodu objekta. Naime, ukoliko su tavanice termički neefikasne, dolazi do razmjene toplote između etaža, tj. topao vazduh se kreće prema gore i tavanica se ponaša kao provodnik. U tom slučaju, eventualno izolovanje posljednje međuspratne konstrukcije će donekle obezbjediti akumulaciju toplote u posljednjoj etaži, što svakako ne predstavlja rješenje problema za donje etaže. Zaključak je da, pored gubitaka toplote koji se dešavaju kroz zidove objekta, treba spriječiti i gubitke u vertikalnom smjeru koji se dešavaju kroz tavanice. Kako etaža predstavlja fizički odvojenu cjelinu tako treba i da predstavlja energetski odvojenu cjelinu u mjeri u kojoj je to moguće racionalno izvesti.

U tabeli 1. prikazane su vrijednosti svih kriterijumskih funkcija za analizirane tipove međuspratnih konstrukcija, a u tabeli 2. prikazana je rang lista alternativa prema pojedinačnim kriterijumima.

Tabela 1. Vrijednosti kriterijumskih funkcija

	A1	A2	A3	A4	A5	jed. mj.
f1	3,75	2,86	1,28	3,75	3,20	kN/m <sup>2</sup>
f2	36,77	44,81	47,15	40,38	25,33	€/m <sup>2</sup>
f3	1,401	2,470	1,750	0,951	0,022	Nč/m <sup>2</sup>
f4	23,29	4,53	1,88	15,53	0,00	€/m <sup>2</sup>
f5	13,661	1,657	1,919	13,661	5,236	W/m <sup>2</sup> K

Tabela 2. Pojedinačna rang lista alternativa

	A1	A2	A3	A4	A5
f1	5	2	1	4	3
f2	2	4	5	3	1
f3	3	5	4	2	1
f4	5	3	2	4	1
f5	5	1	2	4	3

#### 4.3. Metoda i izbor optimalne međuspratne konstrukcije

Za rješavanje problema usvojena je metoda višekriterijumske optimizacije koja pruža mogućnost uvođenja različitih strategija odlučivanja. Redosled alternativnih rješenja dobijen metodom višekriterijumske optimizacije (metoda kompromisnog programiranja i metoda višekriterijumskog kompromisnog rangiranja), prikazan je tabelarno (od tabele 3 do tabele 6) [3].

Tabela 3. Metoda kompromisnog programiranja-rješenje je najbolje po svim kriterijima posmatranim zajedno

Alternativa	A1	A2	A3	A4	A5
Redoslijed	5	3	2	4	<b>1</b>

Tabela 4. Metoda kompromisnog programiranja-rješenje je geometrijski najbliže idealnoj tački

Alternativa	A1	A2	A3	A4	A5
Redoslijed	5	3	2	4	<b>1</b>

Tabela 5. Metoda kompromisnog programiranja-prioritet je dat kriterijumu sa najvećim odstupanjem

Alternativa	A1	A2	A3	A4	A5
Redoslijed	5	3	2	4	<b>1</b>

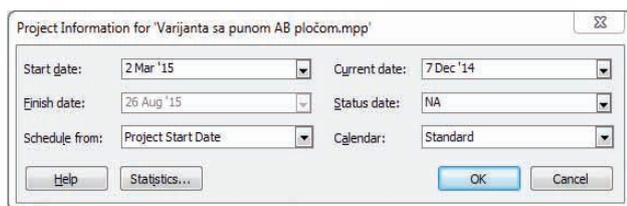
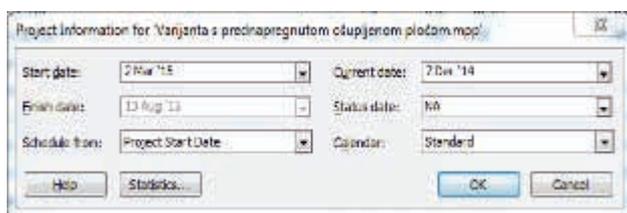
Tabela 6. Metoda kompromisnog rangiranja-isti težinski koeficijenti

Alternativa	A1	A2	A3	A4	A5
$Q_i (v=0,0)$	5	3	2	4	<b>1</b>
$Q_i (v=0,2)$	5	3	2	4	<b>1</b>
$Q_i (v=0,4)$	5	3	2	4	<b>1</b>
$Q_i (v=0,6)$	5	3	2	4	<b>1</b>
$Q_i (v=0,8)$	5	3	2	4	<b>1</b>
$Q_i (v=1,0)$	5	3	2	4	<b>1</b>

Sve analize su pokazale konzistentnost izlaznih rezultata, pa je optimalna alternativa međuspratna konstrukcija **Prednapregnuta ošupljena ploča** i sa ovim tipom međuspratne konstrukcije planirana je izgradnja objekta.

## 5. PLANIRANJE IZGRADNJE OBJEKTA

Proces izgradnje objekta je složen, sa nizom tehnoloških međuzavisnosti, tehničkih i lokacionih ograničenja, pa zahtijeva detaljnu analizu. Prilikom planiranja izgradnje objekta primijenjene su: tehnika mrežnog planiranja i metoda gantograma. Mrežno planiranje se odvijalo kroz tri faze: analizu strukture plana (aktivnosti i njihove zavisnosti), analizu vremena potrebnog za izvršenje i analizu neophodnih resursa.



Slika 5. Datum završetka projekta - MS Office Project '07

Dinamičko planiranje urađeno je uz pomoć softvera *MS Office Project 2007*. Nakon unosa svih relevantnih podataka za usvojeno optimalno rješenje, kao što su: početak projekta, veze među aktivnostima i njihovo

trajanje, softver je automatski generisao datum završetka radova i vremenski tok realizacije projekta. Na slici 5, je prikazan uticaj tipa međuspratne konstrukcije na rok izgradnje. Primjena prednapregnute ošupljene ploče završetak radova pomjera u naprijed za 13 dana u odnosu na slučaj kada se primjenjuje puna AB ploča, koja je bila predviđena projektom. Procentualno izraženo, ovo skraćene dužine izgradnje iznosi 7,3 %.

## 6. ZAKLJUČAK

U ovom radu je planirana izgradnja stambeno-poslovnog objekta P+2 u Prnjavoru, u Republici Srpskoj, uz analizu i izbor optimalnog tipa međuspratne konstrukcije.

Ukrštanjem u analizi, pet alternativa i pet kriterijumskih funkcija, primjenom metoda kompromisnog programiranja i kompromisnog rangiranja, dobijeni su rezultati koji su pokazali da je *prednapregnuta ošupljena ploča* optimalan tip konstrukcije, koji zadovoljava sve postavljene kriterijume. Kao takva, prednapregnuta ošupljena ploča je usvojena za dalju analizu, odnosno dinamičko planiranje procesa gradnje.

Početak izgradnje planiran je za 02. mart 2015. godine, a softver *MS Office Project 2007* je, po unosu svih neophodnih podataka, automatski generisao završetak radova sa datumom 13. avgust 2015. godine. Primjenom adekvatnog (optimalnog) tipa međuspratne konstrukcije – prednapregnuta ošupljena ploča, postiže se skraćenje roka građenja za 13 dana, u odnosu na projektom predviđenu punu AB ploču, što procentualno iznosi 7,3 %.

## 7. LITERATURA

- [1] "Glavni projekat - arhitektonsko-građevinski dio", Stambeno-poslovni objekat P+2, Prnjavor, Rep. Srpska, *Preduzeće za projektovanje, građevinarstvo, mašinsku i elektro montažu, MONTING, Derventa, 2012.*
- [2] Radosavljević, Ž., Bajić, D.: *Armironi beton 3, Građevinska knjiga, Beograd, 2008.*
- [3] Opricović, S.: *Višekriterijumska optimizacija sistema u građevinarstvu, Građevinski fakultet, Beograd, 1998.*
- [4] Internet, raspoloživo na: [www.wienerberger.hr](http://www.wienerberger.hr)
- [5] Internet, raspoloživo na: [www.ytong.ba](http://www.ytong.ba)
- [6] Internet, raspoloživo na: [www.gp-krk.hr](http://www.gp-krk.hr)
- [7] Internet, raspoloživo na: [www.sirbegovic.com](http://www.sirbegovic.com)

## Kratka biografija:



**Vedran Džabić** rođen je u Slavskom Brodu 1990. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Građevinarstva - Organizacija i tehnologija građenja - Teorija sistema i sistemska analiza odbranio je 2014. god.



**Jasmina Dražić** rođena je u Novom Miloševu 1958.god. Doktorirala je na Fakultetu tehničkih nauka 2005.god., a od 2010.god. je u zvanju vanrednog profesora. Oblast Zgradarstvo – građevinske i arhitektonske konstrukcije.

**PROCENA STANJA I REVITALIZACIJA KAMENE ZGRADE U TREBINJU I  
ASEIZMIČKO PROJEKTOVANJE KAMENIH ZGRADA****ASSESSMENT AND REVITALISATION OF STONE BUILDING IN TREBINJE AND  
ASEISMIC DESIGN OF STONE BUILDING**

Vladimir Gadža, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – GRAĐEVINARSTVO**

**Kratka sadržaj–** U ovome radu je prikazana procena stanja i revitalizacija kamene zgrade u Trebinju.

a) U prvom delu rada prikazani su rezultati detaljnog vizuelnog pregleda objekta i data je ocena stanja sa aspekta: nosivosti, stabilnosti i trajnosti. Analizom uočenih oštećenja zaključeno je da funkcionalnost i trajnost objekta jesu ugrožene, dok nosivost, kao i globalna stabilnost nisu ugrožene. Projektom sanacije su predviđene sanacione mere i mere za ojačanje: stepeništa, međuspratne konstrukcije i nosećih zidova.

b) Drugi (manji) deo rada je posvećen aseizmičkom projektovanju zgrada zidanih od kamena. Prikazano je i nekoliko konkretnih primera iz prakse, a i predmetni objekat je analiziran sa tog aspekta.

**Abstract –** This paper presents an assessment and the revitalization of stone buildings in Trebinje.

a) The first part of this paper presents the results of detailed visual inspection of the building, and the assessment that was made in terms of: carrying capacity, stability and durability. It can be concluded that the functionality and durability of the building have been jeopardized, but carrying capacity, as well as global stability is not compromised. Repairing measures include revitalization of: stairs, slabs and masonry walls.

b) The second part of paper is devoted to aseismic design of the stone buildings. Several examples from practice are shown as well as analysis of the building in Trebinje.

**Ključne reči:** procena stanja, revitalizacija, aseizmičko projektovanje.

**1. UVOD**

Objekat je napravljen krajem devetnaestog veka, za vreme Austrougarske, kao deo većeg kompleksa zgrada namenjenih državnoj administraciji tadašnje monarhije. Stvaranjem SFRJ, objekat je dodeljen na upravljanje gadskoj upravi. Danas je zgrada napuštena, bez obzira što se nalazi u najužem centru grada, okružena je modernim stambenim naseljem.

**2. OPIS OBJEKTA**

Zgrada se nalazi u ulici Steva Bratića, u Trebinju. Objekat se nalazi na magistralnom putu M6, a od turistički najposećenije ulice za šetanju zgrada je udaljena ≈300m.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad je proistekao iz master rada čiji mentor je bila prof. dr Mirjana Malešev.**

**2.1. Spoljašnji izgled**

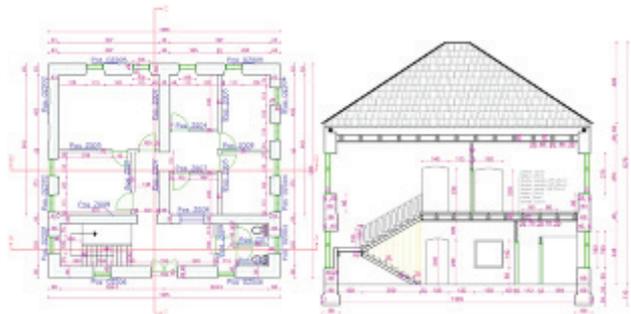
Posmatrani objekat je pod režimom zaštite, koji obuhvata zabranu menjanja spoljašnjeg izgleda fasade (Slika 1.), kao i visine objekta.



Slika 1. Spoljašnji izgled južne i zapadne fasade

**2.2. Osnove i preseci**

Objekat je u osnovi pravougaonog oblika, sa dimenzijama 12,85×13,85m, ukupne visine 12,78m (Slika 2.).



Slika 2. Osnova prizemlja (levo) i vertikalni presek A-A

**2.3. Temelji**

Objekat je masivna konstrukcija, sa nosećim kamenim zidovima. Zidovi se na tlo oslanjaju preko kamenih trakastih temelja (Slika 3.). Dubina fundiranja u odnosu na kotu poda prizemlja je 1,10m. Na polovini visine prema tlu, izvršeno je proširivanje temeljnih traka. Npr. temeljna traka za kamene zid d=68cm, u donjoj polovini visine postaje široka 90cm.

**2.4. Obodni zidovi**

Obodni zidovi imaju su promenjive debljine, tj. u odnosu na stepen opterećenosti debljine zidova iznose 68cm,

63cm, ili 58cm. Bitno je primetiti da su zidovi I Sprata 5cm tanji od njima odgovarajućih zidova prizemlja.



Slika 3. Poprečni presek trakaskog temelja

## 2.5. Unutrašnji noseći zidovi

Zgrada poseduje dva, međusobno upravana unutrašnja noseća zida (Slika 4.). Oba zida prihvataju opterećenje sa međuspratne konstrukcije, dok je na jedan od njih oslonjeno i stepenište.



Slika 4. Unutrašnji noseći zidovi

## 2.6. Unutrašnji pregradni zidovi

Pregradni zidovi su napravljeni od različitih materijala, sa jedinicama za zidanje različitih dimenzija. Na osnovu debljina, svi zidovi su kategorisani na sledeći način:

### 2.6.1. Zidovi debljine 22cm

Za zidanje su korišćeni **betonski blokovi** dimenzija **9×39×19cm**. Reč je o dominantno uskim elementima, sa debljinom zida od 9cm, pri prvilnom načinu ugradnje. Ali u našem slučaju blokovi su ugrađivani tako da debljina zida bez maltera iznosi 19cm (Slika 5).



Slika 5. Unutrašnji pregradni zidovi d=22cm

### 2.6.2. Zidovi debljine 18cm

Zid je izgrađen od klasične opeke dimenzija 25×12×6,50cm, sa slojevima krečnog maltera debljine 3cm, sa oba lica zida. Ukupna debljina zida sa malterom je 18cm, dok je debljina bez maltera 12cm (Slika 6).

### 2.6.3. Zidovi debljine 12cm

Zidovi su izgrađeni od betonskih blokova dimenzija 9×39×19cm, a omalterisani su slojem cementnog maltera

debljine 1,5cm, sa oba lica zida. Ukupna debljina zida bez maltera je 9cm.



Slika 6. Unutrašnji pregradni zidovi d=18cm

### 2.6.4. Zidovi debljine 12cm

Zidovi su izgrađeni betonskim blokovima dimenzija 9×39×19cm, sa slojevima cementnog maltera debljine 1,5cm, sa oba lica zida. Ukupna debljina zida bez maltera je 9cm.

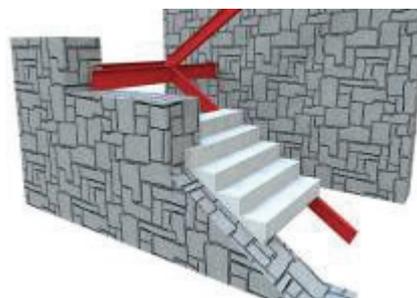
### 2.6.5. Zidovi debljine 10cm

Zid Pos Z112 je jedini drveni pregradni zid. On je ujedno i jedini zid prvog sprata, koji nije oslonjen na sebi odgovarajući zid prizemlja, već je oslonjen na međuspratnu konstrukciju.

## 2.7. Stepenište

Dvokrako stepenište sa podestom, je jedina vertikalna veza između prizemlja i prvog sprata. Ukupna visina stepeništa je 3,80m, dok je njigova širina jednaka širini ulaznog hola od 2,55m.

Prijem i prenos opterećenja se vrši preko kamenih gazišta, koje svako za sebe "radi" kao posebna prosta greda. Gazišta se na jednom kraju oslanjaju na čelične nosače IPE160, dok su na drugom kraju oslonjeni prepuštanjem u kameni zid (Slika 7.)

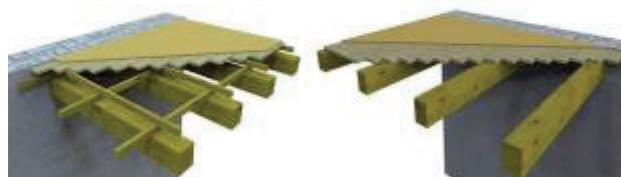


Slika 7. Prostorni prikaz konstrukcije stepeništa

## 2.8. Međuspratna konstrukcija

Zbog premoštavanja dva različita raspona, u sklopu međuspratne konstrukcije postoje dve različite pozicije: Pos P001 i Pos P002.

Noseće grede za tavanicu PosP002 imaju presek 20×26cm, dok tavanica PosP001 poseduje grede pop. preseka 20×20cm (Slika 8.)



Slika 8. Prostorni prikaz međuspratnih konstrukcija Pos P001 i Pos P002

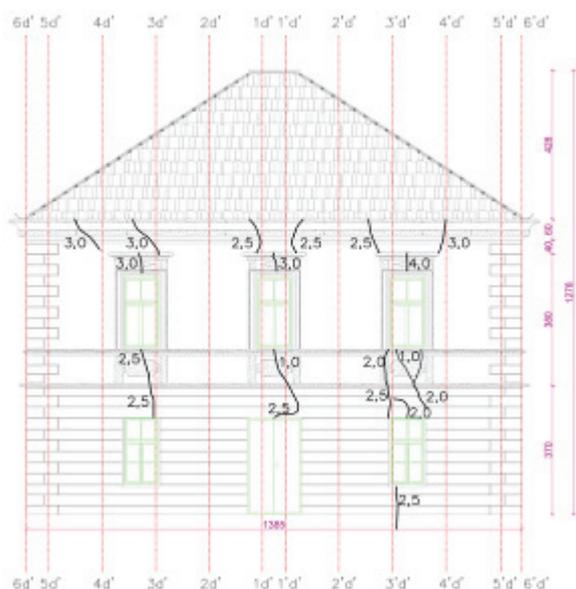
## 2.9. Krovna konstrukcija

Krov posmatranog objekta je sastavljen od četiri kose krovne ravni, sa nagibom 2:3. Osnovni elementi krova su: rogovi, krovna vešaljka i, horizontalni krovni roštilj. Dužina rogova je  $\approx 7,50\text{m}$ , pa je zbog smanjenja ukupnog raspona koji "rogovi" premoštavaju ispod svakog od njih izvedena odgovarajuća vešaljka. Izradom vešaljki krovni "rogovi" postaju kontinualne grede sa dva polja, raspona 3,5m i 4,0m. Krovna vešaljka se sastoji od krovne raspinjače dimenzija 18×14cm i dva kosnika istog poprečnog preseka 14×18cm.

## 3. PROCENA STANJA

### 3.1. Noseći zidovi

Nakon analize svih oštećenja na nosećim zidovima možemo zaključiti da se pukotine nalaze iznad otvora, u zoni kamenih lukova. Ove prsline i pukotine su približno vertikalne, ili sa uglom do maksimalno 30° u odnosu na vertikalnu. Sve prsline se nalaze iznad temena, ili iznad strele luka, tako da je njihovo rastojanje  $\approx 60\text{cm}$ , ili  $\approx 120\text{cm}$ . Na Slika 9. prikazana su oštećenja na zapadnom obodnom zidu.



Slika 9. Pukotine na zapadnom obodnom zidu

### 3.2. Stepenište

Vizuelnim pregledom stepeništa utvrđeno je da su kamena gazišta u dobrom stanju, bez deformacija, ili prsline, dok je čelična konstrukcija stepeništa zahvaćena odmaklim stepenom korozije. Dubina korozije je značajna, sa raslojavanjem i odvajanjem komada.

### 3.3. Krovna i međuspratna konstrukcija

Na svim mestima gde je obavljeno ispitivanje međuspratne i krovne konstrukcije, utvrđeno je da su svi noseći drveni elementi u dobrom stanju, tj. nalaze se u suvoj sredinini i nije utvrđeno eventualno delovanje štetnih insekata. Potencijalan problem za trajnost drvenih elemenata predstavlja prodor atmosferilija kroz, u novije vreme polomljena prozorska stakla.

## 3.4. Ocena stanja objekta

Analizom uočenih oštećenja na elementima konstrukcije, zaključeno je da funkcionalnost i trajnost objekta jeste ugrožena, dok nosivost, kao i globalna stabilnost nije ugrožena. Stepenište poseduje kamena gazišta, koja su sasvim očuvana, ali i čeličnu konstrukciju koja je značajno korodirala. Zbog korozije čeličnih elemenata nosivost stepeništa je ugrožena.

Oštećenja na drvenoj međuspratnoj konstrukciji su takva da ne ugrožavaju stabilnost konstrukcije za stalno i povremeno opterećenje, međutim u slučaju zamljotresa zbog fleksibilnosti tavanica i nepostojanja horizontalnih serklaža, stabilnost objekta može biti narušena. Krovna konstrukcija je kruta drvena konstrukcija u zadovoljavajućem stanju, kod koje nisu ugroženi: nosivost, stabilnost i trajnost. Noseći zidovi imaju prsline koje ne ugrožavaju nosivost i stabilnost objekta, ali mogu ugroziti trajnost i funkcionalnost objekta.

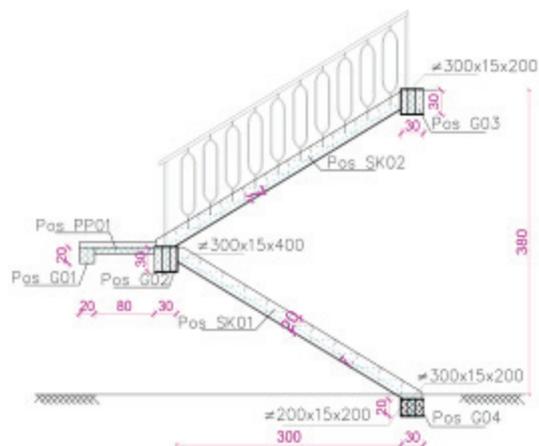
## 4. PREDLOG SANACIONIH MERA

### 4.1. Noseći zidovi

Sanacija pukotina se izvodi pomoću metode injektiranja. Injektiranje se ne vrši na čitavoj površini zidova, već samo na nadvratnim i parapetnim delovima nosećih zidova. Metoda injektiranja, se sastoji iz: čišćenja prsline, zapunjavanje prsline na površini kamenog zida sa obe strane zida, bušenje otvora za inektiranje i postavljanje ulivnih dizni, pripremanje injekcionog maltera na cementnoj osnovi, injektiranje, uklanjanje zaptivne mase sa površine zida i ulivnih dizni.

### 4.2. Stepenište

Sanacionim rešenjem je predviđena potpuna zamena postojećih čeličnih elemenata stepeništa. Nakon uklanjanja čeličnih elemenata podesta, planirano je izvođenje betonske ploče Pos PP01, debljine 8cm. Ova ploča "nosi" u jednom pravcu, oslanjajući se na grede Pos G01 i Pos G02. Dimenzije grede Pos G02 su 30×30cm, dok manje opterećena greda Pos G01 ima dimenzije 20×20cm. Svi betonski emementi podesta projektovani su u betonu MB30. Za oslonce kamenih gazišta, umesto "I" profila usvojeni su kosi čelični nosači 200×100×12, od čelika kvaliteta Č0361. Čelični nosači 200×100×12 se zavarivanjem za čelične (ležišne) ploče oslanjaju na betonske grede Pos G02, Pos G03, Pos G04.



Slika 10. Poprečni presek stepeništa nakon sanacije

### 4.3. Meduspratna tavanica

Sanacija se vrši sprezanjem postojećih drvenih greda sa novoizvedenom AB pločom i izvođenjem horizontalnih serklaža u nosećim zidovima sa spoljašnje strane. Na ovaj način se fleksibilne drvene tavanice pretvaraju u krute tavanice.

Prilikom izvođenja sanacije potrebno je ukloniti sve slojeve poda i plafona, tako da ostanu samo drvene grede. Grede na kojima su se pojavili veliki ugibi ili truljenje materijala moraju se zameniti novim, zdravim gredama sa istim presekom.

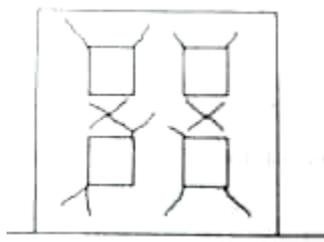
## 5. ASEIZMIČKO PROJEKTOVANJE KAMENIH ZGRADA

### 5.1. Mehanizam rušenja zgrade koja nije ukrućena monolitnom tavanicom

Mehanizam rušenja zidane zgrade, koja nije ukrućena monolitnom tavanicom se dešava deformisanjem i stvaranjem prslina na parapetnim i nadvojnim delovima zida (Slika 11.).

Kruta tavanica svojom otpornošću na savijanje bi preuzela sile nastale u delu oko parapeta i nadvoja, ali usled njenog nepostojanja, kao horizontalnog ukrućenja, ovaj deo konstrukcije se prvi oštećuje prilikom dejstva zemljotresa.

Na rubovima otvora sada se formiraju približno vertikalne pukotine, a i dijagonalne pukotine usled smičućih napona sada su u parapetnim delovima. Oštećenja nadvojnih i papetnih delova zidova mogu biti i opasna, jer se njihovim rušenjem gubi oslonac za pojedine drvene grede tavanične konstrukcije, pa se i ona može lokalno srušiti.<sup>4</sup> (Slika 12.)



Slika 11. Mehaniizam rušenja zidane zgrade, koja nije ukrućena monolitnom tavanicom



Slika 12. Oštećenja kamene zgrade, koja nije ukrućena monolitnom tavanicom, usled zemljotresa, Bečići, 1979

### 5.2. Zaključak o uzrocima oštećenja kamene zgrade u Trebinju

1) Sve prsline se nalaze isključivo na parapetnim i nadvojnim delovima zida. Razlog: Prsline na parapetnim i nadvojnim delovima zida, usled zemljotresnog dejstva, su tipičan način oštećenja za zgrade, koje nisu ukrućene monolitnom tavanicom i AB serklažima.

2) Zapadni i istočni obodni zid su sa aspekta prslina, značajnije oštećeni od njima upravni južnog i severnog obodnog zida. Razlog: Veći stepen oštećenja istočnog i zapadnog obodnog zida uzrokovano je usled savijanja zidova upravno na njihovu ravan, dakle dejstvo zemljotresa je očigledno bilo u pravcu istok-zapad.

3) Obodni zidovi prvog sprata su sa aspekta prslina, značajnije oštećeni od njima odgovarajućih obodnih zidova prizemlja. Razlog: Veća oštećenja viših etaža (minimalna oštećenost prizemlja), usled zemljotresnog dejstva, su tipičan način oštećenja zgrada, koje nisu ukrućene monolitnom tavanicom. Ukoliko zgrada poseduje krutu tavanicu prizemlje će biti najoštećenija etaža usled seizmičkog dejstva.

## 7. LITERATURA

- [1] Muravljev M., Stevanović B.: Zidane i drvene konstrukcije zgrada, Univerzitetska štampa, Beograd 1999.
- [2] Malešev M., Radonjanin V.: (autorizovana skripta) Trajnost i procena stanja betonskih konstrukcija, Novi Sad, 2014.
- [3] Malešev M., Radonjanin V.: (autorizovana skripta) Sanacije betonskih konstrukcija, Novi Sad, 2014.
- [4] Aničić D., Fajfar P., Petrović B., Tomažević M.: Zemljotresno inženjerstvo, Građevinska knjiga, Beograd, 1990.
- [5] Fajfar P.: Obnašanje gradbenih objekata med potresi v Črni Gori 1979, Ljubljana, 1981
- [6] Ćorić B., Salatić R.: Dinamika građevinskih konstrukcija, Građevinska knjiga, Beograd, 2011.
- [7] Grupa autora: Beton i armirani beton, prema BAB 87, knjiga 1 i 2, Univerzitetska štampa, Beograd, 2000.
- [8] Radosavljević Ž., Bajić D.: Armirani beton 3, Građevinska knjiga, Beograd, 2007.
- [9] Buđevac D., Marković Z., Bogavac D., Tošić D.: Metalne konstrukcije, Univerzitetska štampa, Beograd, 1999.
- [10] Zarić B., Buđevac D., Stipanić B.: Čelične konstrukcije u građevinarstvu, Građevinska knjiga, Beograd, 1995

### Kratka biografija:



Vladimir Gadža rođen je u Trebinju 2. avgusta 1989. Godine. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti građevinarstva – Modul konstrukcije – Procena stanja i sanacija konstrukcija, odbranio je u januaru 2015. god.

**UTICAJ PARAMETARA MAŠINE ARISTOMAT SL 1317 NA KVALITET REZANJA PRI IZRADI PROTOTIPOVA AMBALAŽE****INFLUENCE OF ARISTOMAT SL 1317 MACHINE'S PARAMETERS ON THE CUTTING QUALITY DURING PACKAGING PROTOTYPE PRODUCTION**

Turu Emeše, Dragoljub Novaković, Pál Magdolna, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN**

**Kratak sadržaj** – U radu je predstavljeno istraživanje uticaja parametara mašine za izrezivanje na kvalitet rezanja pri izradi prototipova ambalaže. Rad se odnosi na mašinu Aristomat SL 1317, kod koje su izabrani parametri bili brzina izrezivanja, ubrzanje, nivo izravnjanja i kružna rezolucija. Za ispitivanje delovanja parametara uz postepeno povećavanje njihovih vrednosti, formirala se test karta. Za oblike uzoraka uzete su osnovne geometrijske forme kruga, kvadrata i romba. Merene su njihove površine, obimi, kružnosti (kod kružnih elemenata) i dimenzionalne vrednosti, uz promenu parametara. Pomoću upoređivanja promena na grafičkim dijagramima i očitavanja trenda tih promena došlo se do zaključka u kojoj meri utiču navedeni parametri na kvalitet izrade linija rezanja.

**Abstract** – In this study there was performed an examination of influential parameters of a cutting machine on the cutting lines during prototype production. The project refers to Aristomat SL 1317 cutting machine at which the chosen parameters were speed, acceleration, smoothing level and circular resolution. For the examination of the influential parameters, by increasing their values, testing cards were formed. For the shapes of the samples it was decided to use basic geometrical forms, meaning of circles, squares and rhombus. They were measured by their area, perimeter, circularity (of circles) and dimensional values, along changing the parameters. With comparing the changes on the graphic diagrams and observing the trendlines, a conclusion was made about how much of the mentioned parameters affect on the quality of the cutting lines.

**Ključne reči:** kvalitet, rezanje, ambalaža, prototip, mašina.

**1. UVOD**

Ambalaža je deo svakodnevnog života čoveka, koja formira i opredeljuje odluke kupaca tokom kupovine. Ona svojom formom definiše sadržaj, štiti i konzervira, čuva od mogućih šteta tokom transporta i informiše kupce o proizvodu.

Ambalaža treba da se projektuje na vrlo kompleksan i sistematizovan način koja obuhvata i sam proces izrade prototipa. Kod ovog koraka se eliminišu najveće greške i mogu da se izvrše dodatna testiranja [1].

**NAPOMENA:**

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

Najopštija podela ambalaže se izvršava na principu nivoa sistema pakovanja, i to na primarnu, sekundarnu i tercijalnu [2]. One se istovremeno mogu deliti i po načinu upotrebe, materijalu, trajnosti, funkciji, po grani industrije gde se koriste, itd. [3].

**2. PROJEKTOVANJE I DIZAJN AMBALAŽNIH REŠENJA**

Kompleksan zadatak koja zahteva komunikaciju svih sektora koji su uključeni u projektovanje. Po [4] treba da se uzme u obzir ciljna grupa, stanje tržišta, strukturalna i estetska očekivanja, politika kompanije, tip proizvoda, reklamiranja i promocije. Kada su se definisali glavni tehnički kriterijumi, materijali i samo rešenje ambalaže, sledi izrada prototipa, dodatna testiranja i kontrola kvaliteta [5].

Uz pomoć CAD/CAM tehnologije skraćena je vremenska izrada prototipova. Oni mogu biti izrađeni isecanjem materijala ili izvedbom 3D tela. Kada je konstatovana adekvatnost oblika, prototip se često testira sa različitim opterećenjima, kao što su pritisak, udarac, otpornost na pad, propusnost, mogućnost otvaranja i zatvaranja [6].

**3. USLOVI EKSPERIMENTALNOG POSTUPKA**

Sem uslova okoline koji podrazumevaju 21°C temperature i 52% ( $\pm 5\%$ ) relativne vlažnosti vazduha u prostoriji gde se izvršava ispitivanje [7], kao uticajne faktore možemo smatrati tip materijala koji se obrađuje, stanje alata i dodatnih materijala za rad, zatim sama podešavanja na mašini za rezanje ambalažnih prototipova.

**3.1. Izabran materijal**

Za potrebe eksperimentalnog dela odabran je obostrano premazan karton, Symbol Freelifa Satin, gramature 300 g/m<sup>2</sup> od proizvođača Fedrigoni. On je proizveden na ekološki prihvatljiv način sa visokim sadržajem recikliranih sirovina i obrađen tehnikom trostrukim premazivanjem noža.

**3.2. Metoda**

Što se tiče CAD softvera, izabran je FlexiSIGN-PRO koji je propratni softver mašine za rezanje. Program je izabran zbog kompatibilnosti podešavanja sa opcijama same mašine. Na raspolaganju je bila mašina za izrezivanje ambalažnih prototipova Aristomat SL 1317. Da bi izvedba uzoraka bio izvršen na adekvatan način bilo je važno stvoriti uslove koji omogućuju rad mašine za dobijanje odgovarajućih uzoraka.

Nakon izrezivanja uzoraka potrebno je bilo pretvoriti uzorke u digitalizovane slike i to pomoću skenera Canon CanoScan 5600F. Skeniranje se izvršilo na rezoluciji od

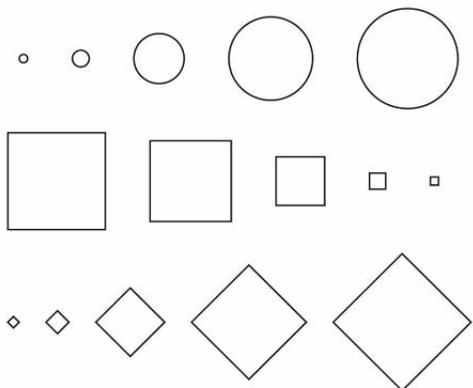
2400 spi, u Grayscale opsegu boja rezultujući crno/bele slike. One su bile analizirane i merene pomoću softvera ImageJ 1.47v, koji je dao tabelarne rezultate svih potrebnih parametara. Rezultati su pretvorene u dijagrame u Microsoft Office Excel programu koji su se lako analizirali i uporedili tokom diskusije rezultata.

### 3.3. Mašina za izrezivanje Aristomat SL 1317

Karakteristike mašine jesu preciznost pored robusnih delova, dobar učinak, i mogućnost rezanja više tipova materijala uz odgovarajući izbor alata i podešavanja. Ona je namenjena za rezanje komercijalnih i inovativnih oblika ambalaže. Njeni glavni delovi su: konstrukcija stola i radne površine, pokretni most sa šinom vodiljom, nosač/glava za alate, konzola sa tablom za upravljanje, uređaj za merenje kompresovanog vazduha, ručka za vakuum ventil i priključci za kompresor i kabl za prenos podataka. Konzola ima tastere za kretanje u meniju i podešavanja pojedinih parametara, a u meniju su podešavanja razvrstana u četiri podnivoa. Što se tiče alata oni mogu da ispunjavaju funkcije rezanja (oscilirajuća kretanja), utiskivanja žljeba, bušenje rupa i markiranja. Kao dodatan element služi laserski zrak za pozicioniranje početne tačke kretanja. Pneumatika ima glavnu funkciju fiksiranja materijala na radnom stolu preko ventilnih rupa koji vakuumom pričvrsti materijal preko podloge za rezanje. Mašina poseduje i ugrađen sigurnosni sistem koja štiti mašinu od mogućih spoljašnjih uticaja koji mogu izazvati kvar delova, a istovremeno obezbeđuje i sigurnost operatera koji radi na mašini. On se sastavlja od optičkog i mehaničkog senzora. Optički deo radi na principu emitovanja i primanja laserskog zraka, koja kad je prekinuta zaustavlja proces rada. Mehanički senzor je povezan sa optičkim u smislu da je aktivira u slučaju spoljašnjeg uticaja. Za vreme rada mašine podaci se šalju sa računara na mašinu preko HPGL formata koji je poseban jezik komunikacije između te dve jedinice. Mašina ima nekoliko parametara koji se mogu varirati u zavisnosti od tipa i debljine materijala, zatim od zahtevanog kvaliteta obrade. Neki parametri su vrlo uticajni na krajnji rezultat, dok drugi minimalno menjaju kvalitet, a ima i onih koji samo vremensku izradu skraćuju [7].

### 3.4. Test karta

Test karta je sastavljena od osnovnih geometrijskih formi koji ispunjavaju uslov analiziranja svake vrste kretanja noža (horizontalnog, vertikalnog i krivolinijskog). Izgled test karte je prikazan na slici 1.



Slika 1. Korišćen test tabak sa uzorcima

Dimenzije krugova su definisane preko veličine prečnika, i to od: 2 mm; 7,75 mm; 13,5 mm; 19,25 mm i 25 mm. Kvadrati i uzorci u obliku romba su izabrani po veličini njihove stranice: 2 mm; 7,75 mm; 13,5 mm; 19,25 mm i 25 mm. Uzorci su imenovani od najmanjih elemenata do najvećih po sistemu KRUG1-5, KVADRAT1-5 i ROMB1-5.

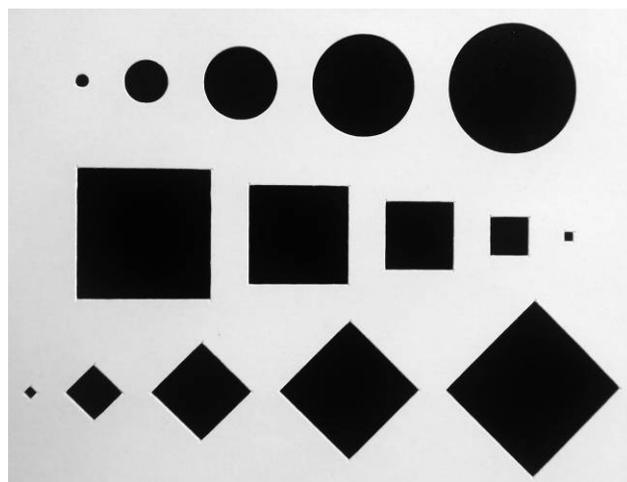
### 3.5. Parametri podešavanja od interesa za izvođenja eksperimenta

Uticajni parametri praćeni u eksperimentalnom delu su bili sledeći: brzina izrezivanja (*engl. speed*), ubrzanje (*engl. acceleration*), nivo izravnanja (*engl. smoothing level*) i kružna rezolucija (*engl. circular resolution*). Parametri brzine izrezivanja i ubrzanje alata pri izrezivanju su bili podešeni prema vrednostima prikazanim u tabeli 1. Vrednosti parametara nivoa izravnanja su bila definisana od 2-6 nivoa, dok su za kružnu rezoluciju uzeti sledeći nivoi obrade: excellent, fine, normal, draft1, draft2, draft3.

Tabela 1. Vrednosti podešavanja brzine izrezivanja i ubrzanja alata na mašini za izrezivanje

Podešavanje na mašini	Brzina (m/s)	Podešavanje na mašini	Ubrzanje (m/s <sup>2</sup> )
50	0,029	10	0,719
75	0,044	45	3,237
100	0,058	80	5,755
125	0,073	115	8,273
150	0,088	150	10,791

Analiza uticaja navedenih parametara na kvalitet linija rezanja obuhvata digitalnu obradu skeniranih (slika 2) test karti sa analizom promene vrednosti površine, obima i dimenzije (širine i visine) pojedinačnih elemenata na test karti. Za adekvatnije detektovanje ivica rezanja na uzorcima korišćena je crna pozadina pri skeniranju.



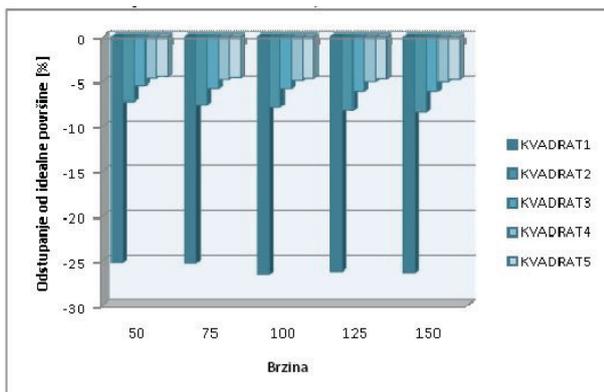
Slika 2. Skeniran test tabak

## 4. REZULTATI

Rezultati su bili smešteni u grafikone da bi se lakše propratila tendencija promene usled podešenih parametara na vrednosti površine, obima ili neku od dimenzija uzoraka. Zbog vrlo malih promena podaci su prikazani i sa procentualnim vrednostima, odnosno u kojoj meri se povećavaju ili smanjuju vrednosti kod pojedinih uzoraka

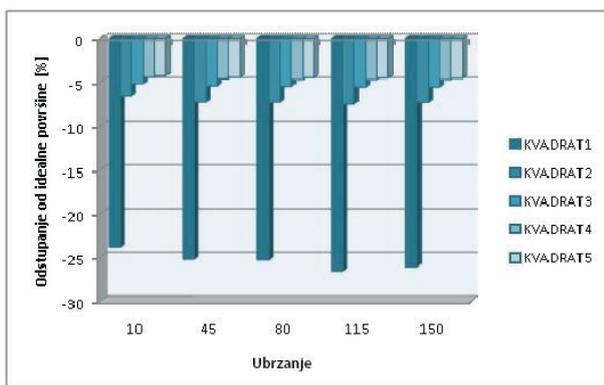
u zavisnosti od promene datog parametra. Grafički prikazi su navedeni na slikama 2-5 samo za elemente u obliku kvadrata. Analize su bile izvršene na isti način kod kružnih uzoraka i elemenata u obliku romba. Kod kružnih uzoraka sem obima i površine uzet je u obzir i kružnost, dok kod ravnolinijskih elemenata posebno su analizirani širina i visina uzoraka.

Primeri se odnose na vrednosti površine kvadrata pri promeni pojedinih parametara. Na isti način je izvršen prikaz za ostale oblike uzoraka tokom izvedenih analiza. Pored grafičkih prikaza navedene su procentualne promene kod korišćenja pojedinih dijagrama. Na taj način na slici 2 se vidi da za najmanju brzinu izrezivanja (50) površine kvadrata su se smanjili u rasponu od 4,462-25,270 %, dok kod najveće brzine izrezivanja (150) smanjenost je imao opseg od 4,803-26,395 %.



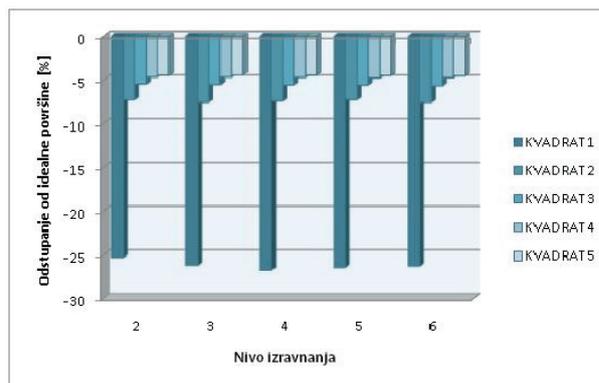
Slika 2. Prikaz procentualnih odstupanja od teorijski idealnih vrednosti površine kvadrata pri promeni brzine izrezivanja

Takođe, kod analize parametra ubrzanja (slika 3) alata mašine za izrezivanje moglo se primetiti da su vrednosti površine elemenata kvadrata imale smanjene procentualne vrednosti. Rezultati za najmanje ubrzanje (10) su imali opseg smanjenosti površine za od 4,239-23,80 0%, a za najveće ubrzanje (150) od 4,522-26,075 %.



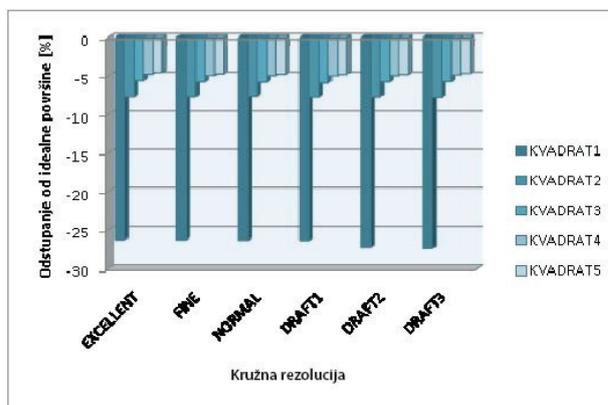
Slika 3. Prikaz procentualnih odstupanja od teorijski idealnih vrednosti površine kvadrata pri promeni ubrzanja alata za rezanje

Za vreme analize površine kvadratnih elemenata pri promeni nivoa izravnjanja takođe je primetno smanjenje svih vrednosti. Kao što se vidi na slici 4 smanjenost je izraženiji kod uzoraka manjih dimenzija. U ovom slučaju procentualne vrednosti za najmanji nivo izravnjanja (2) smanjenost je bio od 4,462-25,270%, a za najveću vrednost nivoa izravnjanja (6) od 4,526-26,270 %.



Slika 4. Prikaz procentualnih odstupanja od teorijski idealnih vrednosti površine kvadrata pri promeni nivoa izravnjanja

Kod procentualnog prikaza promene površine kvadrata pri promeni kružne rezolucije vrednosti su smanjeni i to od 4,497-26,215% (excellent), dok smanjenost površine uzoraka za draft3 je bio od 4,622-27,335%. Kod slike 5 takođe je vidno da smanjenost površine stagnira kod najvećih uzoraka.



Slika 5. Prikaz procentualnih odstupanja od teorijski idealnih vrednosti površine kvadrata pri promeni kružne rezolucije

Po navedenim procentualnim vrednostima o smanjenim vrednostima površine može se primetiti da sa povećanjem pojedinih parametara površine su se dalje smanjile. Kao generalni utisak može se reći da ubrzanje alata mašine za izrezivanje je najmanje smanjio vrednosti površina. Najveća smanjenja su se rezultovala pri promeni parametra kružne rezolucije.

Svaki element na test karti je imao određeni procenat povećanja ili smanjenja što se tiče površine, obima, širine, visine ili kružnosti. Nakon analize procentualnih promena površina, obima, kružnosti, širine i visine ostalih uzoraka na način koji je bio prikazan sledio je pojednostavljenje tumačenja podataka zbog lakše preglednosti rada. Sumirani su trendovi spomenutih promena u tabelaran prikaz (tabela 2). Oblici uzoraka su bili prikazani pomoću simbola kruga, kvadrat i romba, dok oznake za različite trendove su bili: "↓" (opadajuća tendencija promene), "↘" (nepravilno opadajuća tendencija promene) i "-" (nedefinisana tendencija promene). Prikazane tendencija su definisani pri povećanjem vrednosti parametara, odnosno brzine izrezivanja od 50-150, ubrzanja od 10-150, nivoa izravnjanja od 2-6, zatim kružne rezolucije od excellent ka draft3.

Tabela 2. Sumirani rezultati

		POVRŠINA	OBIM	KRUŽNOST	ŠIRINA	VISINA
BRZINA		↓	-	-		
		↓	-		↓	↓
		↓	-		↓	↓
UBRZANJE		↓	-	-		
		↓	-		↓-	↓-
		↓	-		↓	↓-
NIVO IZRAVNANJA		↓	-	↓-		
		↓-	-		-	-
		-	-		-	-
KRUŽNA REZOLUCIJA		-	-	-		
		-	-		-	-
		-	-		-	-

Uticao brzine izrezivanja se najviše manifestovao kod manjih uzoraka, zatim sa povećanjem veličine uzoraka ona brojčano postaje manje uticajna sa aspekta površine. Površina uzoraka se generalno smanjuje sa povećanjem brzine izrezivanja. Ona je smanjena kod pravolinijskih oblika, dok je kod krugova povećana. Kod rezultata obima to nije slučaj, obimi su značajno povećani kod krugova i kvadrata. Za kružnost je tipična pojava da se kod većih uzoraka stabilizuje.

Uticao ubrzanja alata pri izrezivanju ukazuje na tendenciju minimalne, ali primetne promene površine i to u vidu njenog smanjenja sa povećanjem ubrzanja. Za vreme analiziranja izmerenih vrednosti obima ne postoji jasna promena izuzev pravolinijske elemente. Kod njih se pojavljuje minimalna povećanost obima. Po vizuelnim analizama promena brzine izrezivanja ima veći uticaj na kvalitet rezanja, dok u ovom slučaju vrednosti prikazuju suprotno.

Uticao nivoa izravnjanja na linije rezanja može se definisati proporcijalnim smanjenjem površine kod krugova sa povećanjem vrednosti parametra, mada to nije slučaj kod pravolinijskih uzoraka. Kod njih jedino obimi imaju tendenciju smanjenja. Nivo izravnjanja negativno utiče na deformacije uzoraka (kružnost i dimenzionalne promene). Obim se smanjuje kod svih elemenata što može da znači da se poboljšava kvalitet rezova.

Kod uticaja kružne rezolucije je upečatljiviji od uticaja ubrzanja. Rezultati su nestabilni u slučaju površine i obima, ne prikazuju nikakvu jasnu tendenciju promene vrednosti sa povećanjem kružne rezolucije. Pozitivno utiče na kružne uzorke, dok se kod pravolinijskih elemenata više smanjuje obim. Kod uzoraka u obliku romba uzorci se generalno smanjuju.

## 5. ZAKLJUČAK

Uticajni faktori su mnogobrojni kad je reč o kvalitetu prototipa i jedan od njih su parametri koji se podešavaju na mašini za izradu prototipova. Kvalitet linije rezanja usko je povezan sa generalnim kvalitetom prototipa, zato

se uzima njihova analiza u prvi plan. Određeni su najuticajni parametri mašine za izrezivanje Aristomat SL 1317, zatim formirana je test karta sa osnovnim geometrijskim elementima. Nakon izrezivanja uzoraka i njihova skeniranja merene su površine, obimi, i dimenzije. Preko digitalne obrade uzorci su upoređeni prema merenim vrednostima i grafički prikazani. Zbog malih razlika u merenim vrednostima rezultati su prikazani u procentima.

Na osnovu dobijenih rezultata se može zaključiti da pojedinačni parametri različito utiču na različite forme uzoraka, kao što se vidi u tabeli 2. Moglo se primetiti da svaki uzorak ima oko 5% povećanja obima, dok smanjenost površine varira u zavisnosti o kom obliku uzorka je reč. Takođe, za kružnost možemo zaključiti da se smanjuje za oko 11% kod svih kružnih elemenata. Svaki oblik uzoraka imala tendenciju da se više smanji u širini nego u visini.

Promene koje su se uočavale usled promene parametra su najčešće samo nijanse navedenih vrednosti, dok kod određenih podešavanja dolazi do značajnih promena. Rezultati brzine izrezivanja ukazuju na to da promena brzine izrezivanja najviše utiče na hrapavost linija (vizuelno najizraženija promena). Nivo izravnjanja i kružna rezolucija najviše utiču na kružne i dijagonalne rezove (romb). Ubrzanje je rezultovao malim promenama u izabranom opsegu podešavanja, što je i vizuelno primetno.

## 6. LITERATURA

- [1] S. Somade, (2009), 111 Questions and Answers in Packaging Technology, iUniverse, USA.
- [2] G. L. Robertson, (2013), Food packaging, Taylor&Francis Group, LLC USA.
- [3] D. Novaković, (2003), Rukovanje materijalom u grafičkim sistemima, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Republika Srbija.
- [4] S. Natarajan, M. Govindarajan, B. Kumar, (2009), Fundamentals of Packaging Technology, PHI Learning Private Ltd., New Delhi.
- [5] T. Kerekes, (2000), Bevezetés a csomagolástechnikába I-II, Papír-Press Egyesülés, Budapest.
- [6] A. Györgyi, A. Tiefbrunner, J. Varga, (1999), Csomagolástervezés, Papír-Press Egyesülés, Budapest.
- [7] T. Kerekes, E. Borbély, (1998), Csomagolászerek vizsgálata, minősítése, Papír-Press Egyesülés, Budapest.
- [8] ARISTO Graphic Systeme GmbH & Co. KG., (2013), Translation of the original operating instructions, ARISTO Graphic Systeme GmbH & Co. KG, Germany.

### ADRESA AUTORA ZA KONTAKT

**Turu Emeše**

туруемесе@gmail.com

**Prof. dr Dragoljub Novaković**

novakd@uns.ac.rs

**Pál Magdolna**

apro@uns.ac.rs

Grafičko inženjerstvo i dizajn  
Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

**PORTRET I OSVETLJAVANJE U FOTOGRAFSKOM STUDIJU****PORTRAIT AND LIGHTING IN PHOTO STUDIO**Ana Marija Timarac, Milan Aleksić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN**

**Kratak sadržaj** – Rad izučava umetnost fotografskog portreta počev od istorijskih primera, preko razvoja i napretka u toku vremena, sve do portreta u današnjoj savremenoj portretnoj umetnosti. Osim toga, predstavljena je analiza studijskog osvetljenja i tipova rasvete u savremenim fotografskim studijima. Različiti rezultati su prikazani u zavisnosti od rasporeda i uloga svetala u portretnom studiju, a odgovarajući podaci i informacije o korištenoj opremi, raspoređeni su po tabelama.

**Ključne reči:** Fotografija, Portret, Studijska rasveta

**Abstract** – This work examines the art of photography portrait, ranging from historical examples, through the development and progress over time, to portraits of today's modern portrait art. Furthermore, studio lighting, as well as types of lighting in contemporary photographic studio, had been analyzed. Different results are presented according to the schedule and the role of lights in photo studio, while appropriate data and information on the equipment used, are arranged in tables.

**Key words:** Photography, Portrait, Studio lighting

**1. UVOD**

Od praistorijskih vremena, ljudska vrsta je imala potrebu da zabeleži svoj lik, opiše ga, komunicira preko njega, da ga se seća i da ga slavi. Prirodni nastavak ove potrebe u modernijim vremenima jeste upravo portret.

Kako u slikarstvu i vajarstvu, pa tako i u fotografiji, portret je jedna od najznačajnijih vrsta umetnosti koje identifikuju i dokumentuju ljudski lik, i time ga čuvaju od zaborava.

Predmet ovog rada jeste izučavanje umetnosti fotografskog portreta, kao i elemenata od kojih on zavisi. Rad se bavi pronalaženjem odgovarajućeg osvetljenja i izborom studijskog aranžmana za dobijanje zadovoljavajućeg fotografskog portreta, kao i upoznavanjem sa karakteristikama moderne portretne fotografije, podelama fotografske opreme i rasvete, aranžmanima osvetljenja, pozadina i modela u portretnom studiju, sve u cilju postizanja optimalnih uslova za dobijanje dobrog studijskog portreta. Osim toga, rad objašnjava kako doći do ispravno osvetljene studijske fotografije portreta na osnovu prikaza različitih mogućnosti postavljanja svetala koja direktno utiču na krajnji rezultat.

**2. PORTRETI U STUDIJU NEKAD I SAD**

Dagerotipija je jedna od prvih tehnika u istoriji fotografije. Nosi ime po Luj Dageru, koji je i razvio ovu

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio mr Milan Aleksić.**

tehniku nakon prvih slika Nisefora Nijepesa, i bila je u upotrebi od 1839. godine. Dagerov izum pozitivskih slika na posrebnom metalu, od kojih je svaka bila unikatna, predstavljao je dominantan format u kome su pravljene lični portreti. Preduzumljivi dagerotipisti su savladali nove veštine i pokušali da zainteresuju mušterije u gradovima širom Evrope i Novog Sveta.

Na početku je poziranje od petnaest do dvadeset minuta na što jačem svetlu i u nepomičnom stavu bilo vrlo neugodno za osobu koja se fotografisala, a nastajale su i ne baš laskave slike, koje nisu mogle lako da se razaznaju na izrazito reflektujućoj površini. Na slici 1. se vidi način fotografisanja u nekadašnjem foto studiju, gde je model morao nepomično da sedi sa glavom fiksiranom u držaču, izlagajući se dugačkoj ekspoziciji, kako fotografija ne bi bila mutna [1].



Slika 1. A.H. Wheeler - Prva fotografija snimljena u profesionalnom studiju 1893. godine, Berlin, Viskonsin

Kako je razvoj fotografskog portreta tekao, ogroman broj ljudi iz srednje klase želeo je da ima svoj fotografski portret, pa je "dageromanija" uzela maha. U gradskim centrima širom Evrope i u Sjedinjenim Državama izgrađeni su fotografski "staklenici", nazvani tako zbog prozora velike površine potrebnih da bi prostorija bila maksimalno osvetljena. Vremenom, studijski portretisti uveli su oslikane pozadine da bi mušterije, bez obzira na svoj društveni status, mogle izabrati hoće li pozirati u dostojanstvenom okruženju parkova, morskih pejzaža, konzervatorijuma ili staklenih bašti sa palmama [2].

U modernom fotografskom studiju, situacija je naravno, sasvim drugačija. Polovinom 19-tog veka, napredak tehnike omogućio je da se vreme eksponiranja fotografija smanji na vreme manje od jedne minute, a kasnije čak i manje od jedne sekunde - kao što je i slučaj kod današnjih digitalnih fotoaparata. Kada je u pitanju opremanje današnjeg studija za fotografisanje, potreban je pre svega dSLR fotoaparat, kao i prostor rezervisan specijalno za potrebe fotografisanja, sa belim zidovima koji obezbeđuju dovoljno svetline u prostoriji. U isto vreme, ovi zidovi mogu biti i u

ulozi pozadine za fotografisanje portreta. Beli zidovi se ponašaju kao reflektori, a ako se fotografiše dalje od njih, ponašaju se neutralno i neće uticati na boje fotografije.

Što se tiče izvora svetlosti, u studijskoj fotografiji najčešće se koriste kontinualna i blic rasveta. Kontinualna studijska rasveta koristi standardne reflektore i sijalice, koje imaju određenu i definisanu vrednost temperature (obojenosti) svetla. Kontinualna rasveta je izrazito zgodna jer omogućava da se vidi kako izgleda scena, i da se svetlo pomera prema potrebi. Međutim, prilikom pomeranja reflektora koji rade, ili su dugo bili uključeni pa su sijalice vrele, važno je to raditi maksimalno pažljivo, jer u suprotnom, vlakno unutar njih se može prekinuti. Najveća mana klasičnih reflektora jeste isijavanje velike količine toplote. Iz tog razloga, ne može se koristiti oprema namenjena oblikovanju svetla koja nije konkretno konstruisana za njih, i izrađena od posebnih materijala otpornih na toplotu.

Stativi su nezaobilazni deo fotografske opreme. Postoje različiti tipovi stalaka koji variraju po visini, težini, kao i mobilnosti. Profesionalci uglavnom koriste stalke sa točkicama, što im omogućava da brzo i lako promene ugao i rastojanje.

Osnovna oprema svakog studija takođe podrazumeva i blic glave sa kišobranima, softboksovima i drugim modifikatorima svetla, žične i bežične okidače, pozadine, držače itd. (slika 2).



Slika 2. Izgled modernog fotografskog studija (izvor <http://trikfotografi.com>)

### 3. TEHNIKA OSVETLJAVANJA SA TRI OSNOVNA SVETLA

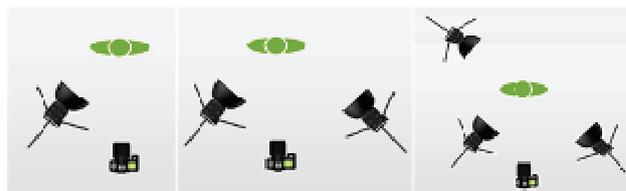
• *Osnovno svetlo* (key light) - ovo svetlo je glavno, i ono je uglavnom najjače i najviše utiče na izgled koji će imati scena. Postavlja se sa jedne strane modela, tako da je ta strana dobro osvetljena, a na drugoj se pojavljuje senka.

• *Dopunsko svetlo* (fill light) - ovo je drugo svetlo, i postavljeno je na suprotnoj strani u odnosu na osnovno svetlo. Njegova uloga je da dosvetli delove koji su bačeni u senku dejstvom osnovnog svetla. Dopunsko svetlo je često mekše i ne toliko izraženo kao glavno, a da bi se to postiglo potrebno je odmaknuti ga nešto dalje od subjekta, ili koristiti difuzore.

• *Kontra svetlo* (back light) - smešta se iza samog subjekta, i osvetljava ga odnazad. Za razliku od direktnog osvetljenja (kao što su glavno i dopunsko), ovo je indirektno osvetljenje i njegova uloga je da doprinese boljoj definiciji subjekta i istakne suptilne obrise ivica oko njega. Ono takođe doprinosi razdvajanju subjekta od pozadine i stvara osećaj trodimenzionalnosti.

### 4. TIPOVI OSVETLJENJA

Tipovi osvetljenja se mogu predstaviti kao igra svetla i senki koja se odigrava na licu i stvara raznolike oblike. Ukratko, radi se o različitim oblicima senki koje se



Slika 3. Skice osnovnog, dopunskog i kontra svetla pojavljuju na licu subjekta. Postoje četiri osnovna tipa portretnog osvetljenja, i ona su [3]:

• *Podeljeno osvetljenje* (split lighting) - ono deli lice tačno na dve jednake polovine, jednu osvetljava a drugu baca u senku. Često se koristi za postizanje dramatičnih efekata, kao na primer u portretima muzičara ili umetnika.

• *Alkasto osvetljenje* (loop lighting) - nastaje kreiranjem male senke nosa modela na njegovom obrazu. Da bi se podesio ovaj tip osvetljenja, izvor svetla mora biti blago podignut u odnosu na ravan očiju, i oko 30-45 stepeni u odnosu na kameru. Pri ovakvom tipu osvetljenja, senke nosa i obraza na koji senka pada se ne dodiruju.

• *“Rembrant” osvetljenje* (Rembrandt lighting) - predstavlja pojavljivanje osvetljenog trougla na obrazu modela. Nasuprot alkastom osvetljenju, gde se senke nosa i obraza ne dodiruju, ovde se te senke sastaju i grade trouglasto osvetljeno ostrvce između njih. Da bi se postigao pravilan efekat, subjekat mora biti blago okrenut od izvora svetla.

• *Glavno osvetljenje* (Paramount lighting) - nastaje postavljanjem izvora svetla direktno iza kamere i iznad očiju ili nivoa glave subjekta. Glavno svetlo treba da bude pod uglom od 45 stepeni u odnosu na kameru i relativno visoko iznad tla. (slika 4)



Slika 4. Ana Marija Timarac - Tipovi osvetljenja, primeri portreta i skice: 1. Podeljeno osvetljenje, 2. Alkasto osvetljenje, 3. Rembrant osvetljenje, 4. Glavno osvetljenje



Slika 5. Primeri prikupljenih portreta

Tabela 1. Podaci o rasveti i postavkama portretnih aranžmana u posećenim foto radnjama/studijima

Br.	Fotografska radnja /foto studio	Kišobran	Softboks	Stripboks	Ambijent. svetlo	Pozadin. svetlo	Blic na fotoaparatu	Pozadina (boja)
1.	Foto Seka, Šid	2					✓	
2.	Foto Atelje 78, Šid						✓	
3.	Fortuna Foto, S. Mitrovica		1			✓	✓	
4.	Foto Cipar, S. Mitrovica	2					✓	
5.	Foto Miss, Novi Sad	1				✓	✓	
6.	Canon FotoLab, Novi Sad	1				✓	✓	
7.	BM Focus, Novi Sad				✓			
8.	Foto Flash, Ruma	1					✓	
9.	Foto Trojka, Ruma	1			✓		✓	
10.	Foto Star, Ruma	1	1				✓	
11.	Fotografikum, Beograd		1	1			✓	
12.	Foto Matija, Beograd	1					✓	
13.	BG Photo Elite, Beograd	1				✓	✓	
14.	Image Photo, Beograd		2				✓	
15.	Foto Živković, Beograd	1					✓	
16.	Foto Ris, Beograd				✓		✓	
17.	Foto Quick, Novi Sad	1				✓	✓	
18.	CanonM Foto, Novi Sad	2		1			✓	

## 5. ISTRAŽIVANJE

Istraživanje je vršeno kroz poređenje različitih aranžmana studijske rasvete i opreme u foto radnjama i studijima u mojoj okolini (Šid, Sremska Mitrovica, Ruma, Novi Sad i Beograd).

Poređenje je izvršeno kroz postavljanje primeraka urađenih portreta u različitim okolnostima, i pri različitom tipu osvetljenja. Prikupljeni su podaci o opremi koja se koristi i aranžmanima koji se najčešće sprovode kada je fotografisanje portreta u pitanju.

### 5.1. Identifikacija fotografskih radnji i studija

Ispitivanje je obuhvatalo obilazak nekoliko gradskih sredina u kojima je sprovedeno istraživanje u 18 različitih fotografskih radnji, da bi se sakupili što raznovrsniji podaci.

Tokom proteklih godina, došlo je do velike promene u praksi fotografisanja za dokumenta, jer se sada za dokumente umesto u fotografskim radnjama, fotografiše u policijskim ispostavama. Shodno tome, broj fotografskih radnji je znatno smanjen tokom godina, upravo zbog ovog masovnog prelaska na digitalni proces.

Najveći broj fotografskih radnji i studija pronađen je u Beogradu, nešto manji broj u Novom Sadu i Rumi, a najmanji broj u Sremskoj Mitrovici i Šidu. U svakoj od posećenih foto radnji postavljen je drugačiji raspored svetala i prateće opreme, iako su se po principu rada mnogi podudarali.

Najčešće je bila prisutna klasična blic rasveta sa jednom ili dve blic glave i modifikatorima, dok su pojedine foto radnje posedovale ozbiljnije opremljene prostorije sa čitavim nizom studijskih svetala i prateće opreme. Uspostavljen je kontakt sa vlasnicima foto radnji i studija, i obrazložena im je svrha i cilj ovog zadatka.

Od njih je zatraženo da navedu šta najčešće koriste od studijske opreme kada fotografišu portret, i na kraju, kao slikovni prikaz svih tih informacija - prikupljen je po jedan primerak portreta u svakoj od posećenih fotografskih radnji i studija (slika 5), koji je u radu priložen uz ostale podatke o konkretnim foto radnjama.

U tabelama su navedene pojedinosti o opremi svake od posećenih fotografskih radnji, a šematski se prikazuju i

rasporedi osvetljenja koji su pri fotografisanju portreta bili prisutni. (slika 6).



Slika 6. Skice pojedinih sistema rasvete za prethodno prikazane primerke portreta

### 5.2. Prikupljanje informacija o tipu i rasporedu svetala i studijske opreme

U svakom od posećenih foto radnji i studija, vođena je evidencija studijskih svetala koju koriste kada prave portrete. Naveden je broj blic glava, svetlosnih modifikatora, skice njihovog rasporeda, i fotografije izgleda samog studija.

U većini slučajeva, u navedenim fotografskim radnjama i studijima koristi se blic rasveta raznog tipa i rasporeda, a neki slični aranžmani ponavljali su se više puta na različitim mestima.

Većina radnji je uglavnom koristila blic glave sa modifikatorima, kišobranima i softboksovima, a najveća razlika među foto radnjama se ogledala u broju blic glava koje koriste pri fotografisanju za dokumenta. Neke radnje su koristile kontinualne izvore svetlosti u kombinaciji sa blic rasvetom, dok su pak druge imale striktno regulisano i podešeno osvetljenje na koje nikakvo dodatno svetlo ne sme imati uticaja, bilo to ambijentalno svetlo ili svetlost koja se odbijala od nekih reflektujućih površina.

U mnogim radnjama je zastupljeno pravilo 3 osnovna svetla, dok su se pojedine radnje koristile i kombinacijama studijske rasvete sa dnevnim svetlom, u cilju dosvetljavanja subjekta.

Neki studiji su imali malo prefinjenije modifikatore koje koriste u reklamnoj i komercijalnoj fotografiji. U tabeli 1.

prikazana je raznovrsnost aranžmana rasvete u foto radnjama.

## 6. ZAKLJUČAK

Problem utvrđivanja optimalnih uslova za dobijanje pravilno osvetljenog studijskog portreta rešen se sumiranjem pozitivnih i negativnih strana onih osvetljenja koja su najviše zastupljena u današnjim fotografskim radnjama, i izvlačenjem zaključka o najboljem rešenju po pitanju pravilne upotrebe i kombinacije svetala i proratne opreme.

Nakon analize svih prethodno prikazanih portreta iz pojedinih fotografskih radnji i studija, upoređeni su krajnji rezultate portreta koji su sakupljeni. Sistemom eliminacije, sa liste potencijalno najboljih rešenja najpre se uklanjaju oni portreti koji su bili ili preterano, ili nedovoljno eksponirani. Tako na primer, portreti br. 12, br. 14 i br. 15 nisu zadovoljavajući, jer su previše tamni i/ili nedovoljnog kontrasta.

Portret br. 16. je nezadovoljavajući jer pozadina deluje previše veštački, s obzirom da je nespretno isečena u nekom kompjuterskom programu.

Portret br. 5 deluje pomalo neprirodno, a s obzirom da je veštački osvetljen, zaključuje se da postavka svetla očigledno nije bila odgovarajuća, tj. da je izvor svetla bio previše blizu subjektu.

Svi portreti koji nisu imali pozadinsko svetlo, ili je subjekat bio preblizu pozadini, imaju nepoželjnu obojenost pozadine. Stoga se zaključuje da je rezultat najbolji kada je subjekat odmaknut od pozadine, najmanje jedan metar. Pozadinsko svetlo nije neophodno, ali doprinosi efektu "čistije" pozadine.

Takođe, ispostavilo se da su rezultati najuspešniji kada postoji glavno svetlo koje osvetljava subjekat, i dopunsko, koje popunjava senke sa suprotne strane. Međutim, ako je izvor glavnog svetla toliko velik da obavije svetlošću i fotografa i subjekat, dopunsko svetlo ponekad nije čak ni potrebno. Što je svetlo mekše, rezultati su lepši. Kao najuspešniji primeri portreta izdvajaju se primeri br. 8, br. 10, br 11 i br. 18.

Primeri kod kojih je subjekat udaljen od pozadine, dali su bolje rezultate. Nema senke koja bi skretala pažnju, a svetlost je prirodnije rasprostranjena oko subjekta.

Oni portreti koji su kontrolisano osvetljeni, dali su znatno bolje rezultate od onih koji su bili delom prepušteni slučaju, a delom kontrolisani. Ako dozvolimo da dnevno svetlo utiče na aranžman svetala u prostoriji u kojoj snimamo portret, krajnji rezultati će uvek varirati od jačine ambijentalnog osvetljenja. Zato je potpuno kontrolisana situacija uvek najbolje rešenje.

Portret br.10 se izdvaja kao veoma uspešan, s obzirom na izuzetno kvalitetnu opremu i rasvetu. Kao glavno svetlo korišteno je meko osvetljenje koje dopire iz softboksa, veoma blisko postavljeno subjektu sa desne strane, dok se dopunsko svetlo reflektovalo sa nešto udaljenijeg modifikatorskog kišobrana sa suprotne strane.

Primer portreta br. 11 je možda najbolje osvetljen primer u celoj kolekciji, a razlog tome je veličina svetlosnog izvora koja je po dimenzijama odskakala od svih ostalih koji su bili korišteni u posećenim foto radnjama i studijima.

Studijska blic glava je znatno veće jačine i intenziteta od većine ostalih, te je uspešno popunila svetlošću unutrašnjost velikog softboksa. Prisustvo fotografa između ovog velikog izvora svetlosti i modela je takoreći neznatna, jer je svetlost u potpunosti obavila i fotografa i modela stvorivši prijatno osvetljenu atmosferu.

Osvetljenje je dopunjeno bočnim dodatnim svetlom, u vidu izduženog strip boksa (uskog difuzora). Takođe, u ovom slučaju glavna svetlost na subjekat pada odgore pod blagim uglom, što je karakteristično za većinu komercijalnih i modnih portreta, i daje najlepše rezultate. Međutim, ako se primeri posmatraju imajući u vidu pravila za snimanje fotografija za dokumenta, zaključuje se da svi oni portreti koji su neadekvatno osvetljeni, kojima je pozadina obojena, ili na kojima subjekat nije u ispravnom položaju - ne mogu biti uvršteni u ovu kategoriju.

Fotografija za dokumenta mora imati belu pozadinu, subjekat mora gledati direktno u kameru, i ne sme imati osmeh, niti mu kosa sme prekrivati lice. Primeri koji ispunjavaju ove uslove su br.8, br.9, br.11 i br.17. Na slici 7. prikazano je 5 nepravilnih, i jedan pravilno snimljen portret za dokumenta.



Slika 7. Ana Marija Timarac - Neadekvatni primeri fotografija za dokumente, i jedan ispravan primer

## 7. LITERATURA

- [1] L. Wells, "Fotografija - Kritički uvod", Beograd Clio, 2006.
- [2] F. Soulages, "Estetika fotografije - gubitak i ostatak", Kulturni centar Beograda, 2008.
- [3] A. Barry, "Portrait Lighting", 2011. Online dostupno na: [portraitlighting.net](http://portraitlighting.net)

### Kratka biografija:



**Ana Marija Timarac** rođena je u Sremskoj Mitrovici 1989. godine. Diplomski rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Grafičkog inženjerstva i dizajna – Fotografija, tema *Fotografski portret u radovima fotografa Nacionalne Geografije*, odbranila je 2012.god.



**Milan Aleksić** rođen je u Beogradu 1954. god. Magistrirao je fotografiju na Kornel Univerzitetu u Americi, studirao je istoriju umetnosti, a diplomirao je na Mašinskom fakultetu u Beogradu. Redovni je profesor na Filološko-umetničkom fakultetu u Kragujevcu, Novoj Akademiji umetnosti u Beogradu i Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu.



## PRIMENA WORDPRESS PLATFORME U RAZVOJU SAJTOVA ZA TURISTIČKE REZERVACIJE

### USING WORDPRESS PLATFORM IN WEBSITE DEVELOPMENT FOR TRAVEL AGENCY

Diana Blagojević, Dušan Okanović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

#### Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN

**Kratak sadržaj** – Master rad prikazuje primenu WordPress platforme u razvoju sajtova za turističke rezervacije. Rad prikazuje mogućnosti WordPress platforme i implementaciju podataka pomoću kojih je povećana funkcionalnost sajta i omogućeno korisnicima da vrše pretragu i izvrše rezervaciju turističkih aranžmana. Implementacija sajta izvršena je na WordPress platformi uz primenu HTML, CSS i PHP tehnologija.

**Abstract** – This master thesis presents one use of the WordPress as a platform to develop a website for the Travel Agency online Booking. It shows features of WordPress and its plug-ins which used as add functionalities in order to develop a site which is both user friendly and easily maintained. Using this website and its online booking engine, consumers will be able to book travel related amenities. For the full development of the site a use of HTML, CSS and PHP web technologies was required.

**Ključne reči:** CMS, WordPress, WordPress dodaci

#### 1. UVOD

Internet je postao najdominantniji medij današnjice, što zbog dostupnosti velikog broja informacija, tako i zbog lakoće pronalaženja odgovora na zahteve korisnika. Statičke veb stranice ne mogu da odgovore na sve veće zahteve korisnika, pa je uvođenjem dinamičkih stranica taj problem rešen. Prednost dinamičkog sajta izrađenog pomoću nekog CMS sistema (eng. *Content management system*), kao što je WordPress, je u tome što se njegov sadržaj često osvežava, a funkcionalnost se može uvećati implementacijom podataka.

#### 2. CMS

CMS je sistem za upravljanje sadržajem koji korisnicima omogućava da upravljaju sadržajem sajta bez poznavanja HTML-a, CSS-a ili neke tehnologije za serversko programiranje. Namenjen je običnim korisnicima računara, vlasnicima ili administratorima sajta koji su zaduženi za održavanje sajta. Postoji nekoliko vrsta CMS sistema koji se obično dele prema domenu upotrebe [1]: *Enterprise CMS*, *Document management system*, *Mobile CMS*, *Component CMS* i najčešće zastupljena vrsta *Web Content Management System* koja je za ovaj rad od posebnog interesa.

#### NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji je mentor bio doc. dr Dušan Okanović.

#### 2.1. Web Content Management System

Prepravka sajtova koji imaju veliki broj HTML stranica je dugotrajan proces. Zato je i nastao CMS softver, koji se instalira na server, povezuje sa bazom podataka i omogućava izgradnju dinamičkih veb sajtova [2].

CMS sistemi su potrebni kada postoji veliki obim sadržaja koji se ručno obrađuje i kada nije moguće da jedna osoba održava ceo sajt. Na održavanju CMS sajta može raditi više ljudi sa različitim računara i lokacija. Osnovni zadatak CMS-a je smanjenje kompleksnosti sadržaja i pojednostavljivanje održavanja sajta i postupka izmene sadržaja[3].

#### 2.2. WordPress

WordPress je CMS sistem za upravljanje veb sadržajem i veb platforma koja omogućuje izradu i održavanje veb sajtova, blogova, veb shopova, foruma, blog servisa i još mnogo toga. Jedan od ciljeva WordPress-a je da se sadržaj kreira i postavlja na sajt na jednostavniji način. Reč je o besplatnom softveru izrađenom u PHP/MySQL tehnologiji.

Osnovne komponente Wordpress veb sajta čine softversko jezgo koje daje stranici funkcionalnost i bazu podataka u kojoj su smešteni svi korisnički podaci [4]. Rezultat softverskog jezgra i baze podataka jeste stranica/stranice veb sajta. Jezgro ne sadrži nikakve postove ili sadržaj već samo funkcionalnost potrebnu da se sadržaj prezentuje. Svi sadržaji će biti smešteni u bazi podataka: postovi, stranice, komentari, linkovi, tagovi, kategorije, slike, sve ono što korisnik unese na sajt. WordPress platforma je izuzetno modularna. Pomoću dodatka (eng. *plugin*) i tema (eng. *template*) moguće je promeniti izgled sajta a da pri tom sadržaj ostane nepromenjen. Takođe, može se povećati funkcionalnost sajta i prilagoditi ga specijalizovanim namenama. U zavisnosti od namene sajta treba odabrati osnovni dodatak i temu sa kojom je kompatibilan ili po mogućnosti pronaći temu u koju je željeni dodatak već ugrađen, pa jedan po jedan isprobavati i ugrađivati ostale dodatke.

#### 3. POSTAVLJANJE VEB SAJTA

Instalacija WordPress paketa se sastoji od 5 faza: preuzimanje instalacijskog paketa WordPress, slanje WP fajla na server pomoću FTP protokola (eng. *File Transfer Protocol*), kreiranje konfiguracionog fajla wp-config.php, kreiranje korisničkog naloga i pokretanje instalacijskog paketa. Za prikaz postupka ručnog instaliranja WordPress paketa kao i njegove upotrebe i mogućnosti, kreiran je veb sajt izmišljene turističke agencije „Infinity Travel”.

#### 4. ODABIR DODATAKA ZA SAJT

Dodaci (eng. *Plugins*) su dodatne komponente kojima se proširuje funkcionalnost sajta napravljenog pomoću WordPress-a.

Instalacija dodataka se obavlja putem FTP-a. Sa zvaničnog sajta preuzima se .ZIP datoteka. Zatim se datoteka raspakuje i smešta u odgovarajući folder teme. Nakon toga, upravljanje se vrši pomoću administracionog dela sajta (eng. *Dashboard*) i odabirom **Plugins/Add new** potrebno je izvršiti aktivaciju instaliranog dodatka. Postavljanje dodataka na sajt vrši se pomoću kratkih kodova (eng. *shortcodes*).

##### 4.1. Dodatak za kreiranje formi za online rezervaciju

Da bi projekat bio osposobljen za moguću dalju upotrebu neke turističke agencije isproban je sistem rezervacije, prilagodljiv srpskom jeziku WP Booking System dodatak. Kreirana su polja za osnovne podatke posetioca i zatim polje za odabir destinacije za koju se vrši rezervacija. Takođe, kreirana su polja za odabir vrste prevoza, tip sobe i usluga i polje za tekstualni unos specijalnih zahteva, koje nije obavezno popuniti (Slika 1).

Slika 1. Krajnji izgled forme za rezervaciju na sajtu

Mana ovog dodatka je to što je jedini način za odabir ponude padajući meni. To nije problem ukoliko agencija ima 20 ponuda, ali ako je spisak duži može da bude nepregledan.

Rešenje za ovaj problem bi bila upotreba nekog dodatka kojim mogu da se razvijaju naprednije forme, a koje bi omogućile razvrstavanje ponuda u kategorije. Za pregled rezervacija koristi se specijalni panel u kom se nalaze sve informacije vezane za rezervaciju koju korisnik želi da izvrši. Administrator može da odbije ili prihvati

rezervaciju. Nakon toga mora ručno da unese datume rezervacije u kalendar i na taj način vodi evidenciju o preostalom broju mesta za određeni aranžman.

##### 4.2. Rezgo (online booking) sistem

Alternativu prethodnom dodatku čine dodaci za rezervaciju gde se kreira sopstvena baza podataka, kao što je Rezgo dodatak. Rezgo predstavlja online softver namenjen turističkim agencijama da kreiraju i upravljaju sopstvenim ponudama, aranžmanima, aktivnostima korisnika i rezervacijama. Kreiranje aranžmana i pravljenje sopstvene baze se vrši pomoću specijalnog panela. U panelu je moguće kreirati neograničen broj ponuda. Postavljanje na sajt je vrši se pomoću kratkog koda.



Slika 2. Izgled Rezgo rezervacionog sistema na sajtu

Mana ovog sistema je što nije podržana lokalizacija i internacionalizacija dodatka. Podržani su samo neki svetski jezici, ali ne i srpski. Kada bi neka domaća turistička agencija želela da postavi ovakav sistem na svoj sajt, sistem bi bio na nekom od tih jezika.

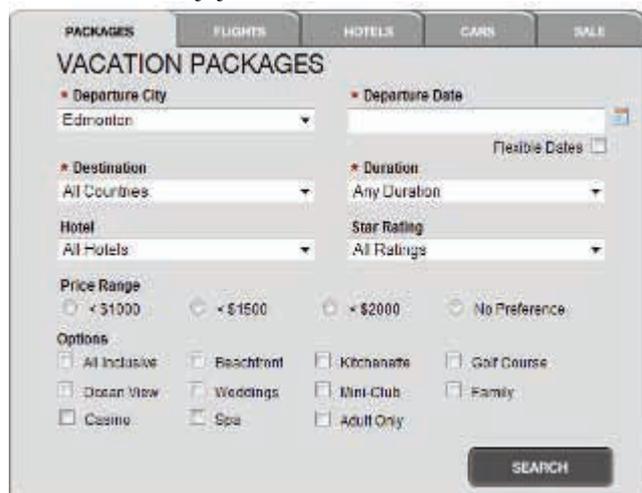
##### 4.3. SIRRVA sistem za online rezervaciju

Na Internetu postoji nekoliko servisa za online rezervaciju smeštaja preko kojih je moguće pronaći i rezervirati putovanje bilo gde u svetu. Ovi sajtovi imaju sopstvenu bazu hotela i ponuda na globalnom nivou. Većina ovih sajtova nudi turističkim agencijama svoj rezervacioni sistem kao dodatak koji je moguće postaviti na sopstveni sajt. Ovaj sistem predstavlja samo dozvolu za korišćenje njihove baze. Radi tako što se unošenjem zahteva za rezervaciju, na lokalnom sajtu, vrši pretraga baze rezervacionog sistema koji se koristi.

SIRRVA servis razvija kompanija Softvoyage inc. i od njih se dobija pravo pristupa, dokumentacija i podrška za razvoj sajta koji će da koristi servis. Dokumentacija sadrži uputstva za implementiranje sistema za rezervaciju. Servis se uključuje na sajt pomoću iframe elementa, ali ga je moguće vizuelno prilagoditi sajtu u koji se uključuje. Moguće je izvršiti sve potrebne modifikacije, kao što su promena boje, pozadine, fonta, veličine prikaza, kreiranje sopstvenog zaglavlja i podnožja i sl. Prikaz pretrage na veb sajtu omogućene pomoću SIRRVA sistema je na slici 3. Kartice u zaglavlju se formiraju definisanjem sopstvenog zaglavlja, prema potrebama korisnika i mogućnostima rezervacionog sistema, odnosno njihove baze podataka.

Prednost ovog načina rezervacije je u velikoj ponudi koja se pruža krajnjim korisnicima, bez pravljenja sopstvene

baze. Takođe, moguća je i lokalizacija, tj. prevodenje servisa na bilo koji jezik.



Slika 3. Izgled SIRRVA rezervacionog sistema

#### 4.4. Dodatak Galerija fotografija

Dodatak „Galerija fotografija“ (eng. *Photo Gallery*) preuzet je sa zvaničnog sajta dodatka. Podržava sedam opcija prikaza fotografija, a svi prikazi imaju mogućnost dodatnog podešavanja pre postavljanja na sajt. Dodatak predstavlja program za manipulisanje fotografijama, koji omogućuje dodavanje, brisanje, imenovanje, kopiranje fotografija. Podržava responsivni dizajn sajta i moguće je napraviti neograničen broj albuma i fotografija, uz mogućnost upotrebe efekata.



Slika 4. Izgled dodatka galerija na sajtu

#### 4.5. Dodatak Kontakt forma

Interakcija između posetilaca i turističkih agenata/administratora sajta obavlja se putem kontakt forme. Podešavanja dodatka se vrše preko panela. Panel sadrži nekoliko kartica gde su grupisane opcije za kreiranje i modifikovanje kontakt forme.

Kreirana su standardna polja: ime i prezime, e-mail, naslov poruke i polje za unos teksta poruke ili pitanja. Krajnji izgled kontakt forme može se videti na stranici *Kontakt* čija se veza nalazi u glavnom meniju u zaglavlju sajta (Slika 5).



Slika 5. Izgled Kontakt forme na sajtu

#### 4.4. Dodatak za pretragu

Dodatak za pretragu (eng. *Search*) je takođe bitan deo svakog sajta, nebitno o kom sadržaju je reč. Ovaj dodatak omogućava lako i jednostavno pronalaženje sadržaja koji je interesantan korisniku, pomoću ključnih reči. Odabran je i instaliran *Search everything* dodatak. Ovaj dodatak omogućava pretragu stranica, dodataka, slika, tagova. Ono što ga razlikuje od sličnih dodataka, jeste mogućnost podešavanja zaštićenog sadržaja, koji neće biti u rezultatima pretrage.

#### 4.5. Dodatak za prikaz Google mape

U cilju bolje informisanosti posetioca sajta, većina sajtova koristi dodatak mape koja se direktno povezuje na servis *Google maps*. Preuzet dodatak *WP Google Maps* ima najbolje ocene korisnika vezano za podešavanja, lakoću korišćenja, tačnost mape i samog postavljanja na sajt. U panelu za podešavanje zadate su vrednosti veličine prikaza mape (širina/visina), procenat zumiranja, pozicija i poravnanje, kao i način vizuelnog prikaza. Takođe, automatski je generisan kod za postavljanje na stranicu.

### 5. KREIRANJE VEB SAJTA

Za realizaciju sajta turističke agencije odabrana je jedna od besplatnih tema, koja je naknadno nadograđivana i prilagođena nameni.

#### 5.1. Podešavanje početne strane

Kao pozadina na početnoj strani kreiran je plavo-beli gradijent. Primarnu poziciju naslovne strane zauzima klizač dimenzija 1200px x 500px. Za implementaciju je upotrebljen *Carousel slider*, sa efektima tranzicije između slika. Stilovi koji definišu slajder, tj. elementi liste (li) i slike slajdera (img), su maksimalna-širina (max-width), margine (margin), pozicioniranje (position), širina (width) i visina (height). Sva podešavanja su urađena pomoću CSS-a.



Slika 6. Izgled početne strane sajta

### 5.2. Podešavanje zaglavlja i glavnog menija sajta

Zaglavlje (eng. *header*) stranice izgleda identično na svakoj stranici i definisano je u datoteci *header.php*. Sastoji se od ubačene slike logoa firme i glavnog menija za navigaciju. Kreiranje menija vrši se pomoću specijalnog panela za podešavanje, a izgled pomoću CSS-a.

### 5.3. Podešavanje podnožja sajta

Kodovi za ovaj odeljak nalaze se takođe u zasebnom dokumentu *footer.php*. U njemu se nalazi nastavak *body* elementa, vrlo bitan deo koda, koji osigurava da se *footer* element uvek očita nakon sadržaja sajta tj. u podnožju. Sastoji se iz veza ka društvenim mrežama, autoru sajta i dugmeta za povratak na vrh stranice.

### 5.4 Kreiranje stranica turističkih aranžmana

Sadržaj sajta je unet kao stranice. Unos i uređenje teksta, fotografija, kreiranje dugmadi (eng. *Buttons*), kao i povezivanje stranica, je urađeno pomoću HTML-a. Stranice sa ponudama kreirane su tako da najpre pruže kratak pregled smeštajnih jedinica koje su u ponudi agencije. Ubačena je po jedna slika i uz to kratak opis ponude (Slika 7).



Slika 7. Izgled stranice Leto2014 na sajtu

## 6. ZAKLJUČAK

Veb sajt turističke agencije „Infinity Travel” sadrži opšte informacije kao i informacije o ponudi agencije. Može biti primenjen kao veb prezentacija i prilagođen konkretnijim potrebama bilo koje manje turističke agencije.

Izabrana platforma-WordPress omogućava da korisnici bez poznavanja tehnologija potrebnih za razvijanje modernih veb sajtova, mogu na jednostavan način da osvežavaju sadržaj sajta.

Prednost korišćenja WordPress-a u razvoju sajta je mogućnost integracije dodatka kojima se povećava funkcionalnost sajta i proširuju mogućnosti samog sistema za upravljanje sadržajem.

WordPress platforma je namenjena prevashodno za pokretanje blogova – online dnevnika, međutim dokazano je da zbog svoje modularnosti može biti korišćen i za pravljenje ozbiljnijih sajtova. Treba imati na umu da je prikazani sistem besplatno dostupan ali da bi moglo doći do određenih troškova za kreiranje fleksibilnijih i funkcionalno zahtevnijih sajtova.

## 4. LITERATURA

- [1] Viduka D., Veinović M. „Analiza i evaluacija open source sistema za upravljanje sadržajem-CMS“, Beograd, 2013.
- [2] Petrović, M. (2008), Joomla! 1.5 [Online] < raspoloživo na <http://milosblog.com/joomla-15-tutorijal>>, [pristupljeno 11.07.2014].
- [3] Jurman D., Ocvirek T. (2008) CMS [Internet] <raspoloživo na [http://www.djurman.com/tekst/net/CMS\\_116.htm](http://www.djurman.com/tekst/net/CMS_116.htm)> [pristupljeno 23.01.2014].
- [4] Brazell A. "WordPress Bible", Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana, USA, 2010. pp. 57-64.

### Kratka biografija:



**Diana Blagojević** rođena je u Foči, BiH 1986. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Grafičko inženjerstvo i dizajn odbranila je 2014.god.



**Dušan Okanović** rođen je u Sremskoj Mitrovici, 1978. Doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka 2012. god., a od 2013. je u zvanju docenta. Oblast interesovanja su veb programiranje i upravljanje softverskim konfiguracijama.

**POSTOJANOST OTISAKA TEHNIKE SITO ŠTAMPE NA TEKSTILU PRI IZLAGANJU VEŠTAČKOJ SVETLOSTI****ARTIFICIAL LIGHT FASTNESS OF SCREEN PRINTED TEXTILES**Bogdan Kabanica, Nemanja Kašiković, Rastko Milošević, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN**

**Kratak sadržaj** – Cilj ovog rada jeste ispitivanje uticaja procesa osvetljavanja na uzorke koji su odštampani tehnikom sito štampe. Kao uzorci su korišćene tri vrste tekstilnih materijala, a prilikom štampe korišćene su tri različite gustine tkanja sita. Mreža sita je izrađena od svile. Uzorci su izlagani delovanju uređaja Xenotest Alpha + koji simulira proces osvetljavanja. Podvrgnuti su tačno određenim uslovima prema standardu ISO 105-B02 (temperatura, osvetljenost, relativna vlažnost), te se tako moglo videti ponašanje materijala pod uticajem simuliranih uslova. Da bi uvideli promene na otiscima, korišćene su vizuelne, kolorimetrijske i spektrofotometrijske metode.

**Gljučne reči:** Sito štampa, boja, simuliranje procesa osvetljavanja.

**Abstract** – The aim of this study is to investigate the influence of light exposure on the screen printed samples. Three different textile materials were used as the samples and for the printing process three different mesh counts were used. All screen meshes were made of silk. Samples were subjected to the process of light exposure, which simulated Xenotest Alpha + device. Samples were subjected to exact conditions from ISO 105-B02 standard (temperature, illuminance, relative humidity) and thus the behavior of materials under these simulated influences could be investigated. In order to assess emerged changes on the prints, visual, colorimetric and spectrophotometric methods were used.

**Keywords:** Screen printing, color, light exposure simulation

**1. UVOD**

Sito štampa je tehnika kojom je moguće ostvariti otisak na gotovo svim predmetima. Pogodna je za štampu na plastici, drvetu, keramici i sličnim podlogama raznih oblika. Posebnu primenu nalazi u tekstilnoj industriji za štampu najraznovrsnijih tekstilnih materijala, pri čemu je ova štamparska tehnika veoma popularna kada je reč o velikim tiražima [1].

Sito štampa je tehnika propusne štampe kod koje se otisak dobija tako što se boja potiskuje kroz delimično propustljivu mrežu koja je zategnuta na ram. Štamparsku formu predstavlja šablon sastavljen iz mreže koja propušta boju na štampajućim elementima, dok su neštampajućim elementi prekriveni nepropusnom emulzijom [2].

**NAPOMENA:**

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio docent dr Nemanja Kašiković.

Proizvodi dobijeni tehnikom sito štampe na tekstu u svakodnevnoj su upotrebi. Tako su izloženi različitim uticajima kao što su pranje, peglanje, svetlost, trenje, znojenje, itd. Upravo zato je interesantno posmatrati kako će njihovo delovanje uticati na otisak koji je dobijen štampom na tekstilnom materijalu, kao i na njegovu površinu.

Cilj rada je utvrđivanje efekata izlaganja uzoraka veštačkoj svetlosti na postojanost otisaka tehnike sito štampe na tekstu, pri čemu su kao varijabilni faktori uzeti različiti materijali i različite gustine tkanja sita.

**2. METOD IZVOĐENJA EKSPERIMENTA**

Uzorci su štampani tehnikom sito štampe pomoću manuelne karusel mašine proizvođača Chameleon.

Za eksperiment su korišćena sita različite gustine tkanja od 42 niti/cm, 100 niti/cm i 140 niti/cm. Okvir sita je formata A3, a mreža sita je izrađena od svile.

Kao podloge za štampu korišćene su tri vrste tekstilnih materijala, pri čemu su njihov sirovinski sastav i površinska masa predstavljeni u tabeli 1.

Tabela 1. Karakteristike materijala korištenih u eksperimentu

Tekst. materijal	Sirovinski sastav	Povr. masa
Materijal 1	95,3 % viskoza 4,7 % elastin	213,56 g/m <sup>2</sup>
Materijal 2	100 % pamuk	192,8 g/m <sup>2</sup>
Materijal 3	81,2 % lan 18,8 % svila	202,84 g/m <sup>2</sup>

Test forma se sastojala od 4 polja, veličine 5 x 5 cm. Tako je prvo polje definisano sa sledećim procentom boja (C = 100 %, M = 0 %, Y = 0 %, K = 0 %), drugo polje sa (C = 0 %, M = 100 %, Y = 0 %, K = 0), treće polje sa (C = 0 %, M = 0 %, Y = 100 %, K = 0) i četvrto polje sa (C = 0 %, M = 0 %, Y = 0 %, K = 100 %).

U procesu štampe korišćene su boje italijanskog proizvođača Texiplast 7000 Process i to Texiplast 7000 Process 165863 - cijan, Texiplast 7000 Process 165862 - magenta, Texiplast 7000 Process 165861 - žuta i Texiplast 7000 Process 165864 - crna boja.

Kao uređaj za međufazno sušenje korišćen je Habanero AF, dok je mašina Fusion korišćena za sušenje nakon procesa štampe.

CIE Lab vrednosti uzoraka izmerene su nakon štampe, kao i nakon osvetljavanja uređajem HP200 uz osvetljenje D65 i standardni ugao posmatranja od 10° (merna geometrija d/8).

Za određivanje hromatskih vrednosti (spektralne krive refleksije) korišćen je Techkon SpectroDens reflekcioni spektrofotometar, pri čemu su i ove vrednosti izmerene

nakon štampe i nakon izlaganja uzorka veštačkoj svetlosti. Geometrija merenja je 0°/45°, a spektralni opseg od 400 nm do 700 nm.

Simulacija procesa osvetljavanja izvršena prema standardu SPRS EN ISO 105-B02:2010 [3] pomoću standardizovanog uređaja za osvetljavanje Xenotest Alpha + (slika 1), gde se kao izvor svetlosti koristi ksenonska lučna lampa do maksimalno 2800 W.



Slika 1. Xenotest Alpha+ uređaj za simuliranje svetlosti

Nakon toga, vršena je vizuelna ocena postojanosti, pri čemu se boja otiska nakon izlaganja veštačkoj svetlosti poredila se sa vrednostima blue wool trake (slika 2). Blue wool traka sastoji se u ocenama od 0 do 8, pri čemu ocena postojanosti 8 predstavlja najbolju postojanost, dok ocena 0 predstavlja najmanju postojanost uzoraka na izlaganje svetlosti.



Slika 2. Blue wool traka za ocenjivanje promene boje otiska

Instrumentalna merenja daju preciznije podatke o tome šta se dešava sa uzorcima nakon izlaganja veštačkoj svetlosti, pa su pomoću rezultata koji u dobijeni pre i nakon izlaganja ovom dejstvu određene vrednosti za razliku boje.

Razlika boja je najčešće predstavljena jediničnom vrednošću  $\Delta E^*$  i poznata je kao apsolutna razlika boja.  $\Delta L^*$  je razlika u svetlini,  $\Delta a^*$  razlika na crveno/zelenoj osi, a  $\Delta b^*$  na žuto/plavoj osi Lab prostora boja [4]:

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

$$\Delta L^* = L^*_1 - L^*_2$$

$$\Delta a^* = a^*_1 - a^*_2$$

$$\Delta b^* = b^*_1 - b^*_2$$

gde se veličine  $L^*_1$ ,  $a^*_1$  i  $b^*_1$  odnose na boju kojoj se meri odstupanje (u nastavku uzorak), a veličine  $L^*_2$ ,  $a^*_2$  i  $b^*_2$  na referentnu boju (u nastavku standard). Prema konvenciji, pozitivne vrednosti pojedinih razlika ( $\Delta L^*$ ,  $\Delta a^*$ ,  $\Delta b^*$ ), znače da uzorak ima više te varijable nego standard. Na primer, ako je razlika u svetlini pozitivna vrednost ( $\Delta L^* > 0$ ), to znači da je uzorak svetliji od standarda, i obrnuto [5]. Sa stanovišta kontrole kvaliteta u grafičkoj tehnologiji, kolorimetrijska razlika opisuje kvalitet reprodukcije, odnosno pokazuje odstupanje reprodukcije od originala.

Jednostavno ocenjivanje odstupanja boja, može se sprovesti na osnovi vrednosti kolorimetrijske razlike, prema sledećim kriterijumima [6]:

$\Delta E < 0,2$  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 i

$\Delta E > 6$  očigledna odstupanja boja

### 3. REZULTATI I DISKUSIJA

Dobijene CIE Lab vrednosti odštampanih uzoraka predstavljene su u tabeli 2 i predstavljaju aritmetičke sredine pet uzastopnih merenja.

Tabela 2. CIE Lab vrednosti koordinata boja odštampanih uzoraka

Uzorak	CIE L	CIE a	CIE b
1 - Cijan - A	47.31	-0.7	-44.51
1 - Magenta - A	42.91	52.71	1.47
1 - Žuta - A	80.58	-4.41	81.92
1 - Crna - A	32.08	0.36	0.01
1 - Cijan - B	52.47	-3.18	-42.13
1 - Magenta - B	44.81	53.07	0.42
1 - Žuta - B	80.11	-3.04	73.41
1 - Crna - B	33.27	0.35	-0.17
1 - Cijan - C	56.01	-4.98	-40.94
1 - Magenta - C	49.12	50.79	-3.39
1 - Žuta - C	91.04	-3.61	73.47
1 - Crna - C	35.82	0.15	-0.23
2 - Cijan - A	43.76	0.37	45.89
2 - Magenta - A	38.72	51.72	0.59
2 - Žuta - A	78.93	0.55	81.58
2 - Crna - A	24.94	0.67	0.23
2 - Cijan - B	50.77	-2.04	-45.82
2 - Magenta - B	41.58	51.07	5.57
2 - Žuta - B	77.77	2.47	76.61
2 - Crna - B	29.83	0.48	-0.17
2 - Cijan - C	57.91	-6.91	-38.01
2 - Magenta - C	44.97	51.82	-1.91
2 - Žuta - C	82.08	3.57	77.23
2 - Crna - C	32.39	0.51	0.4
3 - Cijan - A	45.83	-0.52	46.08
3 - Magenta - A	40.92	53.83	1.04
3 - Žuta - A	78.78	-4.01	81.78
3 - Crna - A	29.22	0.43	0.87
3 - Cijan - B	46.91	3.69	-40.21
3 - Magenta - B	40.82	56.72	-1.39
3 - Žuta - B	78.22	2.86	80.01
3 - Crna - B	26.97	0.17	-1.1
3 - Cijan - C	52.97	-6.27	-5.67
3 - Magenta - C	43.95	53.88	-3.63
3 - Žuta - C	81.02	-4.18	74.38
3 - Crna - C	31.22	0.19	0.84

Napomena: 1 - materijal 1, 2 - materijal 2, 3 - materijal 3, A - sito 42 niti/cm, B - sito 100 niti/cm, C - sito 140 niti/cm

Vizuelne ocene postojanosti uzoraka na izlaganje veštačkoj svetlosti predstavljene su u tabeli 3.

Tabela 3. Vizuelna ocena postojanosti uzoraka na izlaganje veštačkoj svetlosti

Uzorak	Dobijene vrednosti*
1 - Cijan - A	6
1 - Magenta - A	6
1 - Žuta - A	6
1 - Crna - A	6
1 - Cijan - B	6
1 - Magenta - B	6
1 - Žuta - B	6
1 - Crna - B	/
1 - Cijan - C	6
1 - Magenta - C	6
1 - Žuta - C	6
1 - Crna - C	6
2 - Cijan - A	6
2 - Magenta - A	6
2 - Žuta - A	6
2 - Crna - A	6
2 - Cijan - B	6
2 - Magenta - B	6
2 - Žuta - B	6
2 - Crna - B	6
2 - Cijan - C	6
2 - Magenta - C	6
2 - Žuta - C	6
2 - Crna - C	6
3 - Cijan - A	6
3 - Magenta - A	6
3 - Žuta - A	6
3 - Crna - A	6
3 - Cijan - B	6
3 - Magenta - B	6
3 - Žuta - B	6
3 - Crna - B	6
3 - Cijan - C	6
3 - Magenta - C	6
3 - Žuta - C	6
3 - Crna - C	6

*Napomena: 1 - materijal 1, 2 - materijal 2, 3 - materijal 3, A - sito 42 niti/cm, B - sito 100 niti/cm, C - sito 140 niti/cm*

Dobijeni rezultati pokazuju da je ocena promene boje 6 (od maksimalne ocene 8) i može se reći da imaju dobru postojanost nakon izlaganja veštačkoj svetlosti, što govori da će ti uzorci imati istu nijansu obojenja tokom dužeg vremena izlaganja na svetlost.

Kako je već naglašeno, nakon izlaganja uzoraka veštačkoj svetlosti, ponovo su izvršena spektrofotometrijska merenja i u tabeli 4. predstavljene su CIE Lab vrednosti dobijene nakon izlaganja.

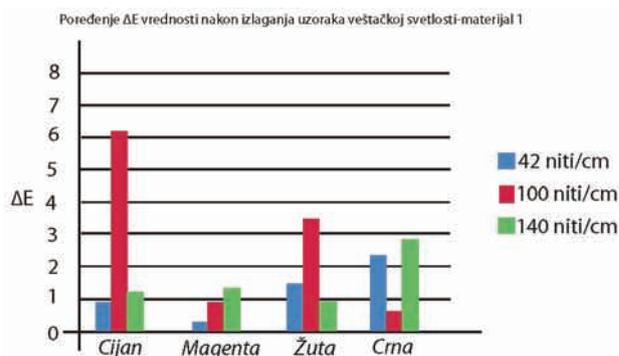
Tabela 4. CIE Lab vrednosti koordinata boja uzoraka nakon izlaganja veštačkoj svetlosti

Uzorak	CIE L	CIE a	CIE b
1 - Cijan - A	47.52	0.81	-44.47
1 - Magenta - A	42.81	52.9	1.34
1 - Žuta - A	80.52	4.71	83.37
1 - Crna - A	29.78	0.12	0.22
1 - Cijan - B	55.19	-2.84	-36.75
1 - Magenta - B	43.97	53.26	0.76
1 - Žuta - B	80.36	-3.76	76.78
1 - Crna - B	32.82	-0.04	0.02

1 - Cijan - C	54.99	-5.24	40.39
1 - Magenta - C	48.51	51.08	2.17
1 - Žuta - C	81.01	-3.97	74.31
1 - Crna - C	32.96	-0.03	0.01
2 - Cijan - A	44.76	-0.43	-44.28
2 - Magenta - A	38.13	50.05	0.57
2 - Žuta - A	77.53	1.26	74.27
2 - Crna - A	28.15	0.36	0.22
2 - Cijan - B	51.33	-2.61	-44.37
2 - Magenta - B	43.41	51.13	-0.89
2 - Žuta - B	79.65	-0.13	79.11
2 - Crna - B	30.29	0.36	0.09
2 - Cijan - C	48.34	-2.89	43.3
2 - Magenta - C	39.01	53.47	0.41
2 - Žuta - C	79.23	-4.13	81.89
2 - Crna - C	29.62	-0.21	0.92
3 - Cijan - A	48.34	-2.89	43.31
3 - Magenta - A	39.01	53.47	0.41
3 - Žuta - A	79.23	-4.14	81.89
3 - Crna - A	29.62	-0.21	0.92
3 - Cijan - B	50.18	-4.39	41.31
3 - Magenta - B	44.34	52.61	3.26
3 - Žuta - B	80.28	-4.22	60.88
3 - Crna - B	30.46	-0.07	0.88
3 - Cijan - C	55.49	-5.72	40.06
3 - Magenta - C	46.35	52.46	4.13
3 - Žuta - C	82.57	-4.92	68.07
3 - Crna - C	29.38	-0.22	0.97

*Napomena: 1 - materijal 1, 2 - materijal 2, 3 - materijal 3, A - sito 42 niti/cm, B - sito 100 niti/cm, C - sito 140 niti/cm*

Poređenjem dobijenih vrednosti određena je razlika boje ( $\Delta E$ ). Radi lakše preglednosti proračunate  $\Delta E$  vrednosti predstavljenje su na slikama 3, 4 i 5.



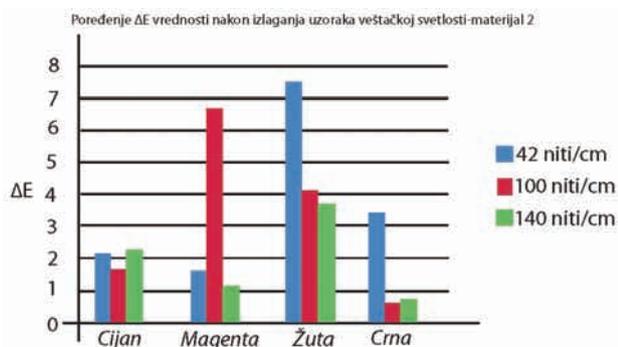
Slika 3. Poređenje  $\Delta E$  vrednosti nakon izlaganja uzorka veštačkoj svetlosti – materijal 1

Dobijeni rezultati pokazuju da se uzorci odštampani sa sitima gustine tkanja od 42 niti/cm i 140 niti/cm slično ponašali ukoliko se štampalo sa cijan, žutom i crnom bojom, pri čemu su vrednosti za razliku boje na tim poljima bilje manje u odnosu na uzorke štampane sa sitom od 100 niti/cm kod cijan i žute boje.

Kod uzoraka odštampanih crnom bojom, te vrednosti za razliku boje su bile veće u odnosu na već spomenuti uzorak odštampan sa sitom od 100 niti/cm. Kod uzoraka odštampanih magenta bojom, nakon izlaganja veštačkoj svetlosti, izmereno je da slične vrednosti imaju uzorci

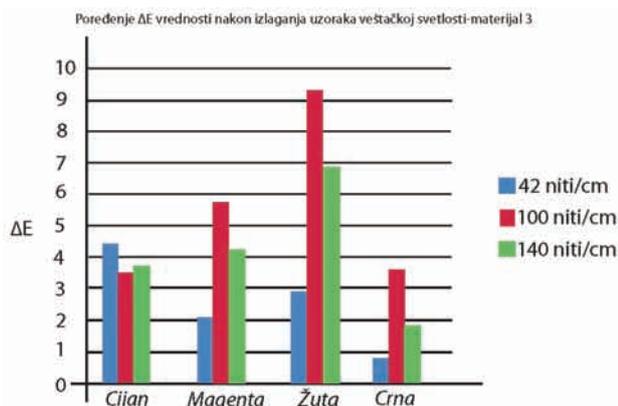
odštampani sitima od 100 i 140 niti/cm, dok je vrednost razlike boja uzorka odštampanog sitom od 42 niti/cm bila niža.

Sa slike se uočava da je generalno najveća postojanost zabeležena za uzorke odštampane sa sitom od 42 niti/cm.



Slika 4. Poređenje  $\Delta E$  vrednosti nakon izlaganja uzorka veštačkoj svetlosti – materijal 2

Dobijeni rezultati predstavljeni na slici 4 pokazuju da za razliku od prethodnog slučaja, kada su analizirani uzorci odštampani na materijalu 1, ne možemo uočiti nikakvu zakonitost, tj. ni jedna vrsta uzoraka definisana sa gustinom tkanja sita nije pokazala bolje rezultate u odnosu na druge vrste uzoraka.



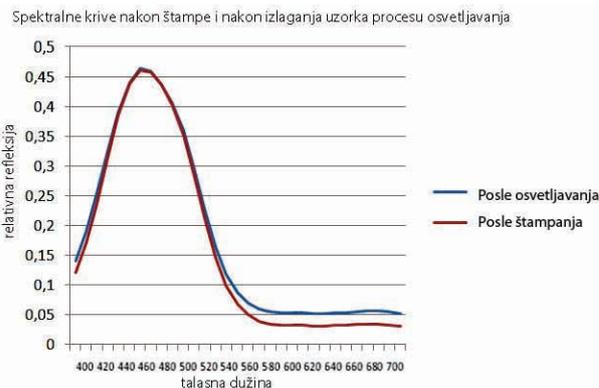
Slika 5. Poređenje  $\Delta E$  vrednosti nakon izlaganja uzorka veštačkoj svetlosti – materijal 3

Dobijeni rezultati pokazuju da se uzorci odštampani sa sitom gustine tkanja od 42 niti/cm generalno najpostojaniji na izlaganje veštačkoj svetlosti pošto su vrednosti za razliku boje između uzoraka pre i posle izlaganja veštačkoj svetlosti najmanje.

Najveće vrednosti za razliku boje su generalno izmerene kod uzoraka odštampanih sa sitom gustine od 100 niti/cm. Pomoću SpectroDens uređaja dobijene su spektralne krive, pri čemu je praćeno kako će proces osvetljavanja da utiče na reflektivnost površine.

Kako je zbog ograničenosti prostorom nemoguće predstaviti sve rezultate kao reprezentativni uzorak je odabran uzorak odštampan cijan bojom sa sitom od 42 niti/cm na materijal 1.

Na osnovu slike 6. zaključuje se da nakon procesa osvetljavanja dolazi do povećanja reflektivnosti površine. Uzrok toga je zato što nakon procesa osvetljavanja površina uzorka postaje manje hrapavija i samim tim reflektivnija. Isto se ponašaju ostali uzorci.



Slika 6. Spektralna kriva cijana na materijalu 1 (42 niti/cm)

#### 4. ZAKLJUČAK

Dobijeni rezultati pokazuju da dolazi do promene u kvalitetu otiska nakon izlaganju uzoraka procesu osvetljavanja.

Mada su vizuelne ocene postojanosti uzoraka na izlaganje veštačkoj svetlosti pokazale da svi uzorci imaju istovetnu vrednost za postojanost, spektrofotometrijska merenja, koja su preciznija, opovrgnula su to.

Spektrofotometrijska merenja su pokazala da najveći uticaj na postojanost uzoraka pri izlaganju svetlosti ima gustina tkanja sita, pri čemu se najmanje vrednosti razlike boja dobijaju ukoliko se štampa sa sitom gustine tkanja od 42 niti/cm. To se može objasniti time da se odabirom ovog sita nanese najveća količina boje, te da samim tim izlaganje svetlosti manje utiče na deblji nanos boje.

Buduća istraživanja bi mogla da budu usmerena ka proučavanju predtretmanima tekstilnih materijala (npr. plazma tretman) pomoću kojih bi se mogla povećati postojanost otisaka dobijenih tehnikom sito štampe pri izlaganju veštačkoj svetlosti.

#### 5. LITERATURA

- [1] R. Trajković (1981) Štampanje tekstila - Tehnološko metalurški fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd, Srbija.
- [2] D. Novaković, Ž. Pavlović, N. Kašiković (2011) Tehnike štampe - praktikum za vežbe, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija.
- [3] SRPS standard : EN ISO 105-B02:2010
- [4] D. Novaković, Pešterac Č. : Densitometrija i kolorimetrija, Priručnik za vežbe (2004), Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija.
- [5] Berns, R.S., Imai, F.H., Tzeng, D. (2000) A comparative analysis of spectral reflectance estimated in various spaces using a trichromatic camera system, J. Imaging Sci. Tech., broj 44, str. 280-287
- [6] K.Schlapfer, W. Steiger, J. Gronberg, "Features of color management systems"UGRA Report 113/1, Association for the Promotion of Research in the Graphic Arts Industry, 1998.

#### Podaci za kontakt:

MSc Bogdan Kabanica [kabanica@krstarica.com](mailto:kabanica@krstarica.com)  
 Dr Nemanja Kašiković, [knemanja@uns.ac.rs](mailto:knemanja@uns.ac.rs)  
 MSc Rastko Milošević [rastko.m@uns.ac.rs](mailto:rastko.m@uns.ac.rs)

**INSTALACIJA I PUŠTANJE U RAD GRAFIČKOG SISTEMA OFSET TABAČNE ŠTAMPE - KBA RAPIDA 75-5 + L****INSTALLATION AND COMMISSIONING OF SHEETFED GRAPHIC PRINTING SYSTEM - KBA RAPIDA 75-5 + L**

Tihomir Golubović, Dragoljub Novaković, Nemanja Kašiković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN**

**Kratak sadržaj** – *Pravilna instalacija grafičkog sistema je preduslov za kvalitetan otisak. Kako bi se to postiglo neophodno se pridržavati određenih procedura prema preporuci proizvođača grafičkog sistema. U ovom radu je predstavljena kompletna instalacija štamparskog sistema KBA Rapida 75-5+L, od trenutka dospeća delova sistema u Grid laboratoriju, do trenutka kada se isti pušta u rad, štampa i vrši kontrola kvaliteta otisaka.*

**Gljučne reči:** *KBA Rapida 75-5+L, Grafički sistemi, Kontrola otisaka*

**Abstract** – *Proper installation of the graphics system is a precondition for quality printing. In order to achieve that, it is required to comply with certain procedures. This paper describes complete installation process of graphic system KBA Rapida 75-5+L, from the moment it arrives in printing house, till the moment when printing is performed on that machine, as well as quality control of printed sheets.*

**Keywords:** *KBA Rapida 75, Graphic systems, Proof control*

**1. UVOD**

Štampani proizvodi nas okružuju sa svih strana, i potrebe za štampanjem rastu iz dana u dan. Sa tim rastom povećavaju se i zahtevi za što boljim kvalitetom odštampanih proizvoda. Osim preciznog projektovanja mašine i celog štamparskog sistema, veoma je važno izvršiti pravilnu instalaciju mašine i ostalih uređaja u sistemu. Kako bi se to postiglo neophodno se pridržavati određenih procedura dobijenih od proizvođača grafičkog sistema [1-4].

Cilj ovog rada jeste da se isprati kompletna instalacija grafičkog sistema KBA Rapida 75-5+L i da se odradim kompletan proces probne štampe, kako bi se utvrdilo da li je proces instalacije grafičkog sistema konkretno izvršen.

**2. INSTALACIJA GRAFIČKOG SISTEMA**

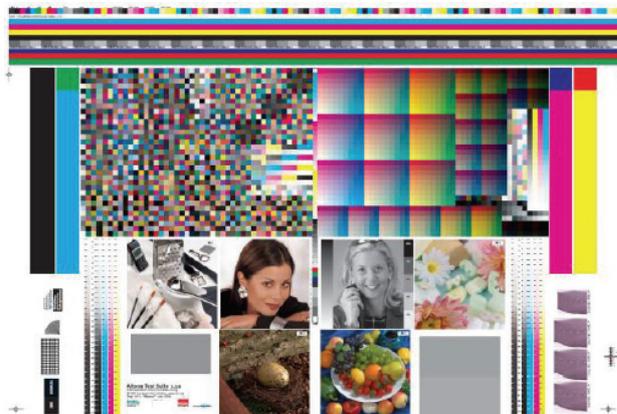
Pozicioniranja delova grafičkih sistema mogu da budu gruba i fina, pri čemu se pod grubim pozicioniranjem podrazumeva pomeranje delov na udaljenost od više desetina centimetara. Za tu svrhu koriste se roleri. Sa druge strane, fino pozicioniranje se koristi za pomeranje

delova na kratkom rastojanju i za sastavljanje L profila. Nakon pozicioniranja delova, libelisanjem se završava sastavljanje dva dela, i pristupa se sastavljanju sledećeg dela. Prethodno opisana procedura ponavlja dok se ne dobije spojeni grafički sistem.

Po završetku sklapanja mašine i priključivanja ostalih dodatnih uređaja u sistem mašine, vrši se probno pokretanje mašine radi provere da li sve funkcioniše kako treba. Svrha probnog pokretanja grafičkog sistema nije dobijanje otiska već da se proveri funkcionalnost sistema.

**3. METOD IZVOĐENJA EKSPERIMENTA**

Po uspešnom završetku sastavljanja grafičkog sistema KBA Rapida 75-5 +L, sledi puštanje u rad, celokupnog sistema, kako bi se utvrdio kvalitet otiska. U ovu svrhu, koriste se odgovarajuće test forme koje se sastoje od određenih mernih polja [5-7]. Za potrebe ovog rada, korišćena je test forma Grafičkog inženjerstva i dizajna koja je predstavljena na slici 1.



Slika 1. Test forma Grafičkog inženjerstva i dizajna korišćena u eksperimentu

U eksperimentalnom delu rada korišćene su štamparske KODAK VIOLET PRINT pozitiv forme. Osvetljavanje i razvijanje štamparskih formi je vršeno u štampariji Futura, pomoću CTP uređaja FUJI Luxel V6. Kao podloga u eksperimentu, korišćen je kundruk mat premazni papir čija je površinska masa 130 g/m<sup>2</sup>, a u procesu štampe korišćene su i TOYO KING štamparske boje.

Uređaji kojima su vršena instrumentalna merenja su: Gretag Macbeth Spectrolino/SpectroScan, Techkon SpectroDens i Techkon SpectroPlate. Njihov izgled je predstavljen na slici 2.

**NAPOMENA:**

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



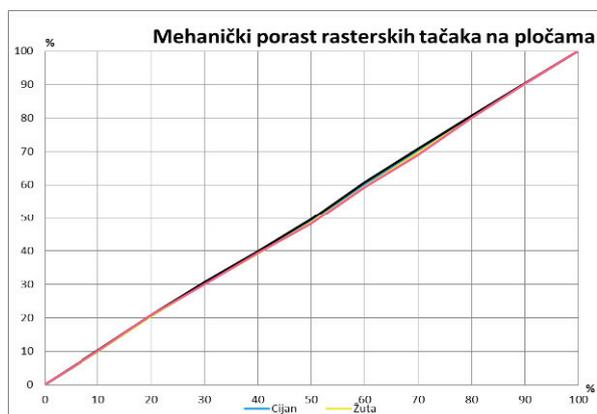
Slika 2. Uređaji koji su korišćeni za merenja:  
a) Techkon SpectroDens; b) GretagMachbeth Spectrolino/SpectroScan; c) Techkon SpectroPlate

Pomoću ovih mernih uređaja određen su: porast tonskih vrednosti na štamparskim formama, porast tonskih vrednosti u procesu štampe, vrednosti za optičke gustine procesnih boja, CIE Lab koordinate (na osnovu kojih je određena vrednost za razliku boje između analiziranih tabaka), sivi balans i preklapanje boja.

#### 4. REZULTATI I DISKUSIJA

Iz celokupnog probnog štampanja, analizirano je nasumično odabranih 5 tabaka i analiza ovih rezultata je predstavljena u nastavku [8-10].

Tako je na slici 3 je prikazan grafik mehaničkog porasta tonskih vrednosti na štamparskim formama, gde su na apcisi i ordinati prikazane vrednosti merenih polja.



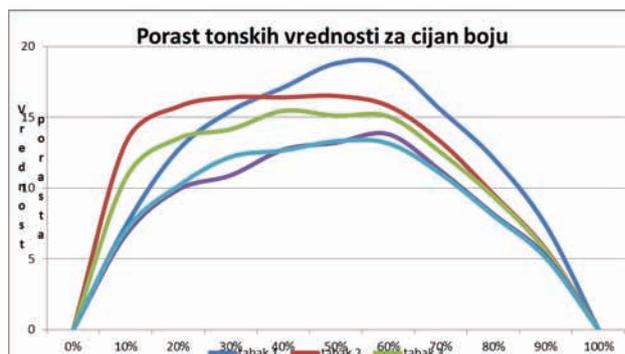
Slika 3. Grafik mehaničkog porasta tonskih vrednosti na štamparskim formama

Najveća vrednost odstupanja je kod magente na polju od 50% i iznosi -1.85% od referentne vrednosti, i ako je i ovo dozvoljeno odstupanje prema standardu.

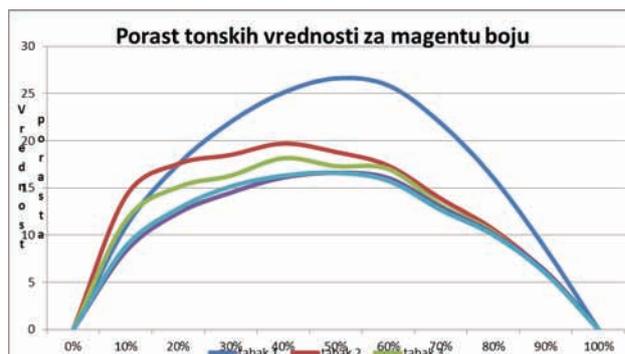
Porast tonskih vrednosti u procesu štampe je uobičajena pojava i na slikama 4, 5, 6 i 7 prikazan je porast tonskih vrednosti za svaku procesnu boju. Izmerene vrednosti se upoređuju sa vrednostima standarda ISO 12647-2:2004/Amd 1:2007.

Sa grafika se vidi da je kod prvog tabaka najveće povećanje tonskih vrednosti koje se dosta razlikuje od ostalih tabaka, i da se svakim sledećim tabakom to povećanje smanjivalo do granica standarda.

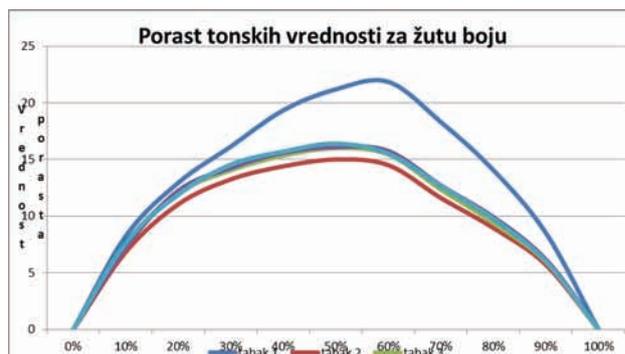
Merenje optičke gustine je još jedan od bitnih parametara u standardizaciji ofset štampe. Na slikama 8, 9, 10 i 11 su prikazane vrednosti optičke gustine za svaki tabak za svaku boju posebno.



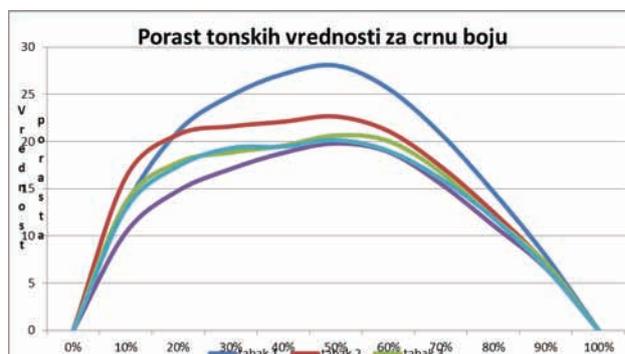
Slika 4. Porast tonskih vrednosti za cijan boju



Slika 5. Porast tonskih vrednosti za magentu boju

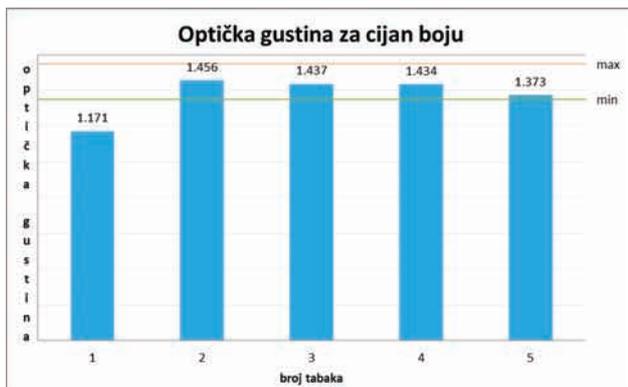


Slika 6. Porast tonskih vrednosti za žutu boju



Slika 7. Porast tonskih vrednosti za crnu boju

Sa grafika optičke gustine se vidi da kod cijana i crne na prvom tabaku postoji malo odstupanje od standardnih vrednosti, dok su kod ostalih tabaka, za sve boje, vrednosti ujednačene i nalaze se u granicama standarda.



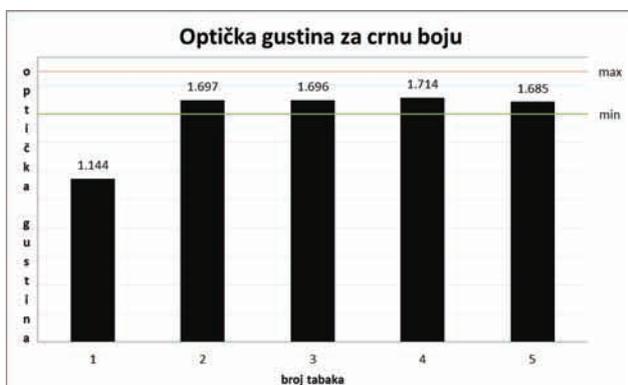
Slika 8. Prikaz optičke gustine za cijan



Slika 9. Prikaz optičke gustine za magentu



Slika 10. Prikaz optičke gustine za žutu



Slika 11. Prikaz optičke gustine za crnu

Na osnovu izmerenih CIE Lab koordinata određene su razlike boja između analiziranih tabaka. Dobijene vrednosti su predstavljene u tabelama 1-4.

Tabela 1. Razlika boje između analiziranih tabaka za cijan boju

dE	1 tab	2 tab	3 tab	4tab	5 tab
1 tab	/	6.2262	5.6793	5.5827	4.4425
2 tab	6.2262	/	0.6126	0.6771	1.8576
3 tab	5.6793	0.6126	/	0.1918	1.2923
4tab	5.5827	0.6771	0.1918	/	1.1831
5 tab	4.4425	1.8576	1.2923	1.1831	/

Tabela 2. Razlika boje između analiziranih tabaka za magenta boju

dE	1 tab	2 tab	3 tab	4tab	5 tab
1 tab	/	2.6935	2.5802	2.2153	1.741
2 tab	2.6935	/	0.4337	0.6003	1.3743
3 tab	2.5802	0.4337	/	0.3697	1.0612
4tab	2.2153	0.6003	0.3697	/	0.7946
5 tab	1.741	1.3743	1.0612	0.7946	/

Tabela 3. Razlika boje između analiziranih tabaka za žutu boju

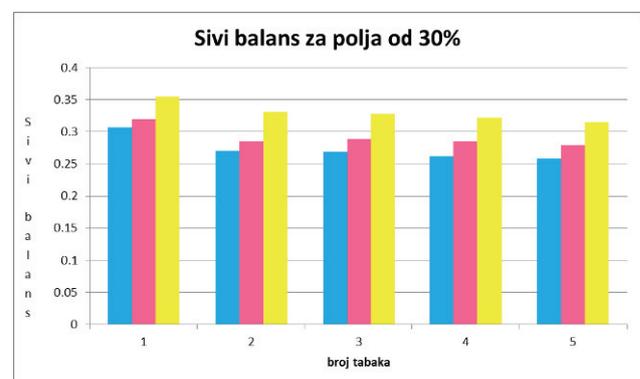
dE	1 tab	2 tab	3 tab	4tab	5 tab
1 tab	/	2.8845	3.1559	3.6449	3.4098
2 tab	2.8845	/	0.3005	0.9585	0.5976
3 tab	3.1559	0.3005	/	0.6828	0.3077
4tab	3.6449	0.9585	0.6828	/	0.3928
5 tab	3.4098	0.5976	0.3077	0.3928	/

Tabela 4. Razlika boje između analiziranih tabaka za crnu boju

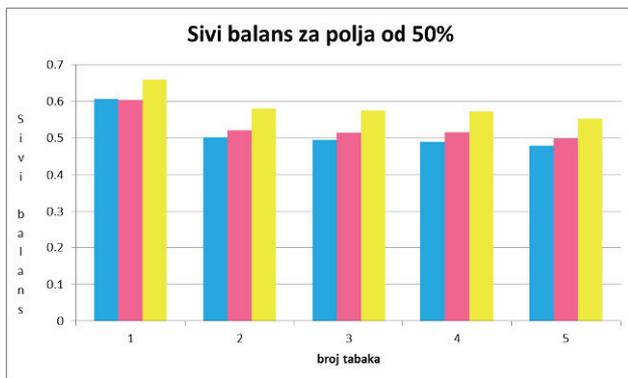
dE	1 tab	2 tab	3 tab	4tab	5 tab
1 tab	/	13.729	13.688	14.081	13.666
2 tab	13.729	/	0.0546	0.3688	0.088
3 tab	13.688	0.0546	/	0.4203	0.0524
4tab	14.081	0.3688	0.4203	/	0.4275
5 tab	13.666	0.088	0.0524	0.4275	/

Iz tabela razlike boje, se vidi da je razlika boja kod prvog tabaka za cijan i crnu masivna u odnosu na ostale tabake, dok je kod ostalih tabaka cijana i crne, kao i kod svih tabaka magente i žute, ta razlika neprimetna ili veoma mala razlika koju može primetiti samo iskusno oko.

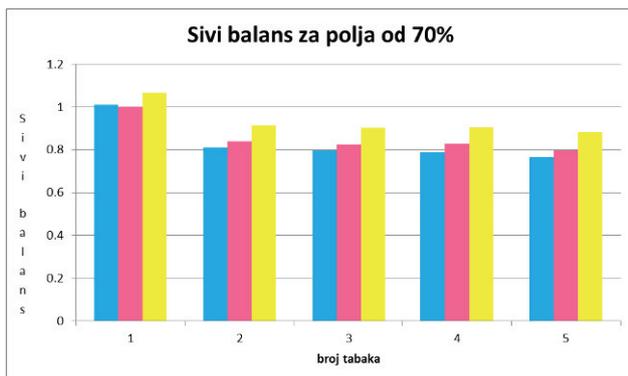
Na slikama 12-14 su prikazane vrednosti sivog balansa svih tabaka za polja od 30%, 50% i 70% pokrivenosti. Primećuje se da su vrednosti optičke gustine za žutu boju malo veće od vrednosti druge dve boje, kod kojih se te vrednosti minimalno razlikuju, što znači da će polja sivog balansa vući prema žutoj boji.



Slika 12. Prikaz sivog balansa za polje od 30% pokrivenosti



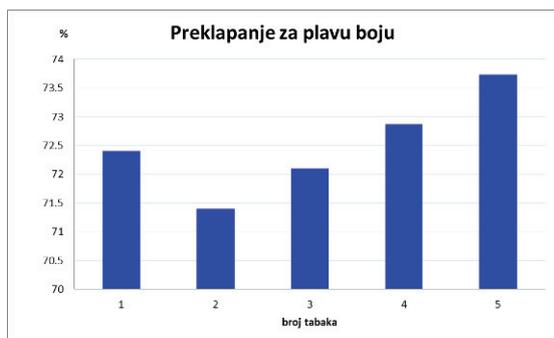
Slika 13. Prikaz sivog balansa za polje od 50% pokrivenosti



Slika 14. Prikaz sivog balansa za polje od 70% pokrivenosti

Prikaz rezultata preklapanja boja je predstavljen na slikama 15-17.

Sa grafika preklapanja boja se može primetiti da je najbolje preklapanje kod zelene boje, dok je najlošije preklapanje kod plave.



Slika 15. Prikaz preklapanja za plavu boju



Slika 16. Prikaz preklapanja za zelenu boju



Slika 17. Prikaz preklapanja za crvenu boju

## 5. ZAKLJUČAK

Montaža konkretnog sistema je izvršena u roku, i nije bilo nikakvih problema prilikom montaže. Sistem je veoma dobro postavljen i povezan, i uz pomoć veštog operatera rezultati i kvalitet štampanih proizvoda mogu da budu veoma visoki. Na osnovu dobijenih rezultata, dolazi se do zaključka da je kvalitet odštampanih otisaka vrlo visok, što se i očekuje za grafički sistem takvog kvaliteta. Visok kvalitet govori još i o dobro i pravino izvršenoj montaži mašine i ostalih uređaja koji su potrebni za pravilan rad sistema. Za dalja istraživanja za tačniju procenu kvaliteta izvršene montaže i funkcionalnosti celog štamparskog sistema, može se štampati na više različitih podloga. Štampa na različitim podlogama daje preciznije rezultate i govori o brzini podešavanja sistema za rad na određenim podlogama.

## 6. LITERATURA

- [1] Anon 1 (2008) *Basic technical information KBA Rapida 75* [Online] Dostupno na: [http://www.dominov-bg.com/pdf/zti\\_ra75\\_2008-\\_a\\_3q\\_en\\_v1.pdf](http://www.dominov-bg.com/pdf/zti_ra75_2008-_a_3q_en_v1.pdf), [Pristupljeno 9.12.2014.]
- [2] Anon 2 (2013) *Electric equipment instruction manual Rapida 75*. Dobruska, Češka, KBA-Grafitec s.r.o.
- [3] Anon 3 (2013) *Maintenance Manual Rapida 75*. Dobruska, Češka, KBA-Grafitec s.r.o.
- [4] Anon 4 (2013) *Operating Manual Rapida 75*. Dobruska, Češka, KBA-Grafitec s.r.o.
- [5] Bai Y. (2006) *The Windows Serial Port Programming Handbook*. Boca Raton, Florida, Taylor & Francis e-Library
- [6] Canbuskit (n.d.) *WHAT IS CAN BUS* [Online] Dostupno na: <http://canbuskit.com/what.php>, [Pristupljeno 9.12.2014.]
- [7] Kipphan H. (2001) *Handbook of Print Media*. Berlin, Springer-Verlag Berlin Heidelberg
- [8] Novaković D., Karlović I., Pavlović Ž., Pešterac Č. (2009) *Reprodukciona tehnika priručnik za vežbe*. Novi Sad, Fakultet tehničkih nauka
- [9] Pešterac Č. (2008) *Reprodukciona tehnika skripta*. Novi Sad, Fakultet tehničkih nauka
- [10] Zhu Y. (2010) *Implementation of a CAN Bus based Measurement System on an FPGA Development Kit*. Hamburg, University of Berlin

### Adresa autora za kontakt

MScTihomir Golubović, [tixi031@hotmail.com](mailto:tixi031@hotmail.com)  
 Prof. Dr Dragoljub Novaković, [novakd@uns.ac.rs](mailto:novakd@uns.ac.rs)  
 dr Nemanja Kašiković, [knemanja@uns.ac.rs](mailto:knemanja@uns.ac.rs)



VIZUELIZACIJA VRA Core DOKUMENATA PRIMENOM XSL TRANSFORMACIJA  
APPLICATION OF XSL TRANSFORMATIONS FOR VRA Core DOCUMENTS  
VISUALIZATION

Danijel Grabež, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN**

**Kratak sadržaj** — *Ubrzani razvoj internet tehnologije tokom 90-tih godina uslovio je i potrebu širenja koncepta upravljanja vizuelnim resursima na polju digitalnih medija. Istraživanjima koje je sproveda asocijacija za vizuelne resurse utvrđeno je da postoji potreba da se dokumentacija o umetničkim delima standardizuje, što je dovelo do razvoja VRA Core standarda. Prva verzija ovog standarda objavljena je 1996. godine.*

**Abstract** — *the rapid development of Internet technology during the 90s caused the necessity of expanding the concept of visual resource management in the field of digital media. Survey, which was conducted by the Association for Visual Resources, found that there is need for documentation of works of art to be standardized, which has led to the development of VRA Core standards. The first version of this standard was published in 1996.*

**Ključne reči:** VRA Core standard, XSL transformacija, responzivni web dizajn.

**1. UVOD**

Razvoj XML-a (*Extensible Markup Language*) je proizašao iz činjenice da je razvojem interneta nastala i potreba za novim načinom razmene podataka. Količina informacija sa kojima raspolažemo postaje zapanjujuće velika, i ograničenja dotad postojećih tehnologija otežavala su pristup tim informacijama. Sistemi otvorenog koda (*Open source*) doveli su do eksponencijalnog rasta u razvoju softvera, i konzistentnan komunikacioni interfejs je postao neophodan.

XML je dizajniran za ovakve namene i njegova uloga se ogleda u tome da ubrzava proces razmene podataka u velikim informacionim infrastrukturama [1]. Sa namerom je dizajniran da bude lak za upotrebu, čitljiv za korisnike, i razumljiv za aplikacije.

Preporuke za pisanje XML dokumenata su izdate od strane W3C(World Wide Web Consortium) u februaru 1998. godine [2]. Iako danas postoje moćni pretraživači koji omogućavaju potpunu pretragu tekstualnih dokumenata, web pretraživači ne omogućavaju pretragu netekstualnih dokumenata, poput fotografija [3]. Kako navode Elings i Waibel [4], fotografije predstavljaju najizazovniji slučaj prilikom stvaranja kvalitetnog skupa metapodataka.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Miroslav Zarić, docent.**

Pretraga i pronalaženje rezultata najčešće zavise od govornog područja korisnika. U slučaju pretraživanja fotografskih sadržaja, fotografije trebaju da imaju kvalitetan tekstualni opis koji će omogućiti korisniku precizniju pretragu rezultata [4].

Pretraživanje podataka se po pravilu oslanja na postojanje metapodataka kojima su određena dela opisana. Jedan od standarda za strukturiranje metapodataka, posebno usmeren na metapodatke za opis dela vizuelnih umetnosti je VRA Core.

**2. VRA CORE STANDARD**

Zadatak VRA Core 4.0 standarda je da omogući razmenu podataka o umetničkim delima među institucijama i bazama podataka kroz jasno definisanu strukturu i značenje elemenata u dokumentu. Trenutna verzija ovog standarda je 4.0, koja je izašla 2007.

Korišćenjem VRA Core standarda obezbeđuje se postojanje uniformnosti i konzistencije između opisa umetničkog dela bilo da je ono:

- kreirano u drugoj instituciji,
- od strane različitih kustosa, ili
- nepovezano sa nekim drugim umetničkim delom [5].

VRA Core 4.0, za razliku od prethodnih verzija koristi W3C XML šemu, koja predstavlja najrasprostranjeniji šema jezik. Glavna uloga XML Scheme u VRA Core standardu je da definiše strukturu dokumenta i time omogući eksportovanje informacija iz relacionih baza podataka u XML sa ciljem deljenja podataka izvan lokalnog sistema (jedne kulturno umetničke institucije). Kako bi se VRA standard prilagodio XML specifikaciji, napravljene su i modifikacije elemenata koji unapređuju opis elementa (*element qualifier-i* iz verzije 3.0) koji su konvertovani u podelemente i attribute. Na ovaj način se znatno poboljšava dostupnost i fleksibilnost primene podataka zapisanih u ovom formatu. Nova verzija standarda se odlikuje praćenjem XML sintakse i smernica definisanim u CCO (*Cataloging Cultural Objects*) [6].

**2.1 Elementi VRA Core 4.0 standarda**

VRA Core 4.0 standard sačinjava 19 različitih elemenata i 23 podelementa, od kojih su samo dva elementa definisana na globalnom nivou (<display> i <note>) i mogu se naći unutar bilo kog elementa koji opisuje zapis. Uloga podelementa je da doprinesu specifičnijem opisu zapisa i lakšem pristupu određenom podatku unutar samog zapisa. Pored elemenata, VRA standard u sebi sadrži i 9 opcionih globalnih atributa koji mogu da se dodaju bilo kom elementu ili podelementu [6].

Eklund [7] smatra da VRA Core na konceptualnom nivou pruža skup elemenata koji omogućavaju stvaranje bogatijeg opisa fotografija (metapodataka) za različite baze podataka različitih pretraživača [7].

U XML šemi, razlika između zapisa se izražava uz pomoć <work>, <image> ili <collection> roditeljskog elementa koji u sebi sadrži preostale elemente iz Core skupa elemenata.

Element <work> predstavlja jedinstveni entitet kao što je to objekat, ili događaj. U okviru ovog elementa mogu se opisivati fotografije, skulpture ili slike; građevine, objekti koji pripadaju materijalnoj kulturi i dr. Ovaj zapis može biti jednostavan ili kompleksan. Takođe, ovaj zapis može predstavljati komponentu (odnosno deo) koji je povezan sa drugim zapisima preko <relation> elementa.

Element <image> predstavlja vizuelnu reprezentaciju umetničkog dela opisanog <work> elementom. Na ovaj način se pruža pristup umetničkom delu u onim situacijama kada korisnik nije u mogućnosti da vidi umetničko delo na licu mesta. U većini slučajeva, ovaj tip zapisa se najčešće može naći u formi slajdova, fotografija ili u digitalnom formatu.

Element <collection> predstavlja spoj više <work> ili <image> zapisa. Dodavanjem novog tipa zapisa sa novom verzijom standarda, omogućeno je stvaranje katalogiziranje zapisa na nivou kolekcije.

Na datom primeru koda prikazani su work, image i collection elementi:

*work zapis (Arch of Constantine)*

```
<work id="w_987654321" refid="000347"
source="History of Art Visual Resources
Collection, UCB">
...
</work>
```

*collection zapis (Joel Asaph Allan Papers, 1883-1884)*

```
<collection id="c_876543210" refid="BANC
MSS 67/125 z" source="Bancroft Library,
UCB">
...
</collection>
```

*image zapis (fotografija Arch of Constantine)*

```
<image id="i_765432109" refid="388438"
source="History of Art Visual Resources
Collection, UCB">
...
</image>
```

Na prikazanom primeru koda **id atribut** služi kao jedinstveni identifikator za XML zapis, **refid atribut** nosi informaciju o identifikaciji zapisa definisane setom elemenata, dok **source** atribut smešta ove tri vrste zapisa opisanih svojim skupom elemenata u kontekst pripadnosti (pripadnost određenom repozitorijumu ili kolekcije vizuelnih resursa).

## 2.2 Minimalno potrebni elementi za validan VRA zapis

Standardom je propisano da nijedan element nije striktno obavezan u opisu, niti je potrebno da su svi elementi

iskorišteni. Međutim, potrebno je da se prilikom opisivanja uz pomoć ovog standarda pruži minimalni skup elemenata koji će odgovoriti na sledeća pitanja: **šta, ko, gde i kada**.

U sledećim fragmentima koda prikazani su elementi koji predstavljaju minimalni skup neophodan za pravljenje <work> zapisa i <image> zapisa [6]:

```
<work>
  <agentSet>
    ...
  </agentSet>
  <dateSet>
    ...
  </dateSet>
  <locationSet>
    ...
  </locationSet>
  <titleSet>
    ...
  </titleSet>
  <worktypeSet>
    ...
  </worktypeSet>
</work>

<image>
  <titleSet>
    ...
  </titleSet>
  <worktypeSet>
    ...
  </worktypeSet>
</image>
```

## 3. XSL (EXTENSIBLE STYLESHEET LANGUAGE)

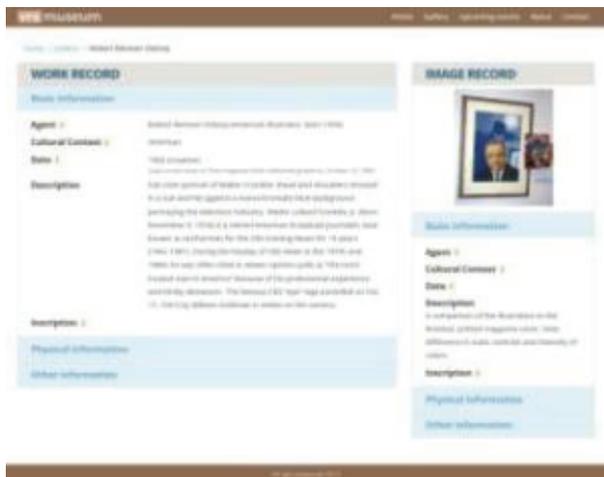
Nakon što je kreiranje XML-a finalizovano 1998. godine, W3C organizacija je započela razvoj standardnog jezika za prikazivanje informacija smeštenih unutar XML dokumenta. Ovaj jezik je nazvan Extensible Stylesheet Language–XSL. XML dokumenti koji su napisani u XSLT-u su poznati pod nazivom XSLT stylesheet dokumenti, i najčešće imaju ekstenziju *.xsl*. Svaki XSLT stylesheet dokument opisuje kako izvorni XML dokument treba da se konvertuje u željeni dokument, bilo da je to drugi oblik XML dokumenta, XSL-FO, XHTML, običan tekst ili bilo koji drugi format baziran na tekstualnom prikazu.

Za rad XSL Transformacije, potreban je XSLT procesor koji predstavlja aplikaciju koja razume kako treba da manipuliše sa XSLT stylesheet dokumentom. XSLT stylesheet u sebi sadrži instrukcije o manipulisanju određenog čvora unutar XML dokumenta. XSLT procesor ima zadatak da pronađe čvor definisan instrukcijom, izvuče sadržaj iz polaznog XML dokumenta i isprocesira ga u izlazni dokument [2].

## 4. IMPLEMENTACIJA XSL

Cilj eksperimentalnog dela bio je da se izvrši vizuelizacija VRA Core dokumenata. Kreiranje vizuelnog rešenja je obavljeno uz pomoć dve vrste wireframe-ova: osnovne skice na papiru uz finalnu realizaciju uz pomoć softverskog alata – Adobe Photoshop. Kako bi se obezbedilo lakše određivanje strukture i proporcije korišten je mrežni sistem (*grid sistem*). Mreža je osnovni alat grafičkih dizajnera koji služi za pozicioniranje elemenata u okviru dizajna, gde je ona alat za postizanje

vizuelne ravnoteže, a u isto vreme pruža određeni stepen kreativnosti. Na slici broj 1 prikazan je izgled finalnog dizajniranog rešenja u softverskom alatu *Adobe Photoshop*. Rešenje je konstruisano na dvanestostubačnoj mreži koja je podeljena na dva regiona namenjenih prikazivanju informacija o delu i fotografiji.



Slika 1. – Prikaz vizuelizacije rešenja korišćenjem softverskog alata *Adobe Photoshop*.

Nakon formiranog dizajna, razrađene su XSL transformacije koje obezbeđuju vizuelizaciju elemenata polaznog dokumenta. Osnovne informacije o delu preuzete su iz <description> i <note>. U osnovni šablon su sadržaji iz VRA Core dokumenta prenošeni korišćenjem <xsl:value-of> XSL elementa. Ponavljajući sadržaji su iz polaznog XML dokumenta ekstrahovani korišćenjem standardnih <xsl:for-each> elemenata. Kombinovanjem ovih elemenata i njihovim pozicioniranjem ovih elemenata u prethodno kreirani HTML šablon definisana je lokacija polaznog resursa u strukturi izlaznog dokumenta, a posredno i vizuelni raspored elemenata.

Kako bi se obezbedio pregled svih dostupnih informacija o umetničkom delu, bilo je potrebno prikazati i informacije iz drugih podelemenata, kao i vrednosti atributa koji su vezani za elemente. Korišćenjem XSL uslovnih izraza (<xsl:if>, <xsl:choice>), obezbeđena je prilagodljivost transformacije na slučajeve kada određeni elementi ili atributi nisu prisutni u strukturi polaznog dokumenta, ili kada od njihove vrednosti zavisi izlazni rezultat transformacije.

Prilikom kreiranja dizajna uzeta je u obzir i rastuća potreba da sadržaj bude dostupan i za mobilne i tablet uređaje. Optimalno pregledanje sadržaja na uređajima manjih rezolucija obezbeđen je @media pravilom u okviru specifikacije CSS stilova. Prilagodljivost prikaza se zasniva na parsiranju posebno definisanog seta css pravila koja se učitavanju ukoliko se ispune uslovi koji su definisani sintaksom iz koje je @media query formiran.

Za ovaj rad, @media query pravilo je definisano u okviru globalnog css dokumenta uz pomoć max-width izraza. Na širini od 768px definisani su css stilovi kojim se izvršila modifikacija mreže. Ukoliko je širina internet preglednika manja od 768px, definisano je da strukturalni nosioci informacija o umetničkom delu (<image> i <work> elementi) zauzimaju 100% širine internet preglednika.

## 5. ZAKLJUČAK

VRA Core standard ima dobre predispozicije da postane opšte prihvaćen standard za dokumentovanje kulturno-umetničkih dela. Bogat skup elemenata kojim se ovaj standard odlikuje omogućava da se umetnička dela, fotografije ili kolekcije mogu detaljno opisati.

XSL transformacijom je pokazano da muzeji, galerije i druge zainteresovane institucije, u zavisnosti od potrebe mogu vizuelno da prilagode prikaz metapodataka, a da to ne izaziva neophodnost stalnog kopiranja podataka iz osnovnih dokumenata.

Na ovaj način smanjuje se i mogućnost pojave novih grešaka u podacima, jer se osnovna struktura podataka sadržana u VRA Core XML dokumentima ne menja, već samo služi kao izvor podataka za proces transformacije. Ovakav pristup obezbeđuje fleksibilnost prikaza, a i potencijalno smanjuje dodatne troškove.

## 6. LITERATURA

- [1] Ray, E. (2001) Learning XML. 1st Ed. Sebastopol, O'Reilly Media Inc.
- [2] Tennison, J. (2005) Beginning XSLT 2.0. 1st Ed. New York, Apress.
- [3] Lubas, R., Jackson, A., Schneider, I. (2013) The Metadata Manual: A Practical Workbook. 1st Ed. Oxford, Chandos Publishing.
- [4] Elings, W., Waibel, G. (2007) Metadata for All: Descriptive Standards and Metadata Sharing across Cultural Heritage Communities. Visual Resources Association Bulletin. 34(1), 45-68.
- [5] History of Visual Resources Association, 2014 [on line], Dostupno na: <www.vraweb.org/about/history> [Pristupljeno 02.11.2014]
- [6] VRA Core 4.0 Element Outline, 2014 [on line] Dostupno na: <www.loc.gov/standards/vracore/VRA\_Core4\_Intro.pdf> [Pristupljeno 08.11.2014]
- [7] Eklund, J. (2007) Herding Cats: CCO, XML, and the VRA Core. Visual Resources Association Bulletin. 34(1), 45-68.

### Kratka biografija:



**Danijel Grabež** rođen je u Novom Sadu 1989. Elektrotehničku školu Mihajlo Pupin, u Novom Sadu, pohađao je u periodu 2004-2008. god. Diplomске studije na Univerzitetu u Novom Sadu, Fakultetu tehničkih nauka, na odseku Grafičko inženjerstvo i dizajn završio je 2012. godine. Iste godine upisao je master studije na odseku Grafičkog inženjerstva i dizajna na Fakultetu tehničkih nauka. Tokom studija imao je zapaženo učešće na takmičenjima i dobitnik je više nagrada za ostvarene uspehe tokom studiranja.

**KREIRANJE NOVE TEME ZA BIBLIOTEKU KENDO UI PO UZORU NA IZGLED IOS 7 OPERATIVNOG SISTEMA****CREATING A NEW THEME FOR KENDO UI FRAMEWORK MODELED AFTER THE APPEARANCE OF IOS 7 OPERATING SYSTEM**

Danka Đurić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN**

**Kratka sadržaj** – Ovaj rad predstavlja prikaz kreiranja nove teme za biblioteku Kendo UI, po uzoru na iOS 7 operativni sistem, izmenom CSS stila. Nova tema je kreirana za sedam veb komponenata koje su deo Kendo UI biblioteke i u radu je prikazan njihov prethodni izgled i izgled nakon primene nove teme iOS 7.

**Abstract** – This thesis presents the creation of new theme for Kendo UI framework modeled after the appearance of iOS 7 operating system by changing the CSS style. The new theme has been created for seven web components that are part of Kendo UI framework and this paper shows their previous appearance and appearance after applying a new theme iOS 7.

**Ključne reči:** Kendo UI, CSS, iOS 7

**1. UVOD**

U današnjem svetu, koji je opkoljen tehnologijom i Internetom, veb dizajneri i programeri imaju sve više posla i zahteva od strane tržišta. Postoje razne nove tehnologije koje olakšavaju izradu veb sajtova. Jedna od tih tehnologija jesu i različite biblioteke koje daju gotove dodatke za veb. U ovom radu je opisana jedna takva biblioteka Kendo UI i pojašnjena je njena primena.

Pri kreiranju novog interfejsa treba imati na umu da su korisnici već koristili dosta drugih sistema i da su se navikli na njihov izgled i funkcije. Ako se korisniku pruži sličan izgled interfejsa onom na koji je inače navikao, on tada ima osećaj da se nalazi na domaćem terenu, odnosno da je i ranije koristio takvu aplikaciju i vrlo lako razume kako ona reaguje na određene akcije. Ako je ovo postignuto znači da je korisnički interfejs intuitivan i lak za korišćenje.

Kreiranjem izgleda koji je sličan nekim prethodnim koji su se pokazali dobrim rešavaju se problemi ne samo korisnika već i dizajnera i programera. Postoje interfejsi koji su postali popularni zbog jednostavnosti korišćenja a često i oni iza kojih stoji dobra propaganda i koji se nameću kao stvar prestiža. U ovom radu je iskorišćen izgled korisničkog interfejsa mobilnog operativnog sistema iOS 7 kao jednog popularnog sistema. Po uzoru na njega je napravljena nova tema za Java Script biblioteku Kendo UI.

**NAPOMENA:**

Ovaj rad je proistekao iz master rada čiji je mentor bio Dušan Okanović.

U radu je predstavljena i kratka istorija kompanije Apple koja je proizvođač ovog operativnog sistema kao i sistemi koji su mu prethodili.

**2. KORISNIČKI INTERFEJS iOS**

iOS predstavlja mobilni operativni sistem koji je proizvod kompanije Apple, stoga je predstavljen istorijat razvoja ove kompanije kao i samog operativnog sistema iOS.

**2.1. Kratka istorija kompanije Apple**

Kompaniju Apple su osnovali Stiv Voznijak (*Stephen Wozniak*) i Stiv Džobs (*Steven Jobs*). Voznijak je bio taj koji je kreirao računar *Apple I* i na Džobsovo insistiranje ovaj računar je prvi put predstavljen u aprilu 1976. godine grupi ranih računarskih hobista *Homebrew Computer Club* u Palo Alto-u u Kaliforniji. Tako je i nastala kompanija Apple [1]. Cilj kompanije Apple bio je da korisnicima pruži proizvode koji su u potpunosti proizvedeni od strane Apple-a počevši od računara, preko monitora, prenosivih računara, mini muzičkih uređaja, telefona, pa sve do softvera, aplikacija, operativnog sistema čak i sopstvenog veb pretraživača.

**2.2. Operativni sistem iOS**

iOS je mobilni operativni sistem koji je na početku bio poznatiji kao *iPhone OS*. Predstavljen je na konferenciji *Macworld 2007*. godine. Prvobitno je razvijen za *iPhone*, a kasnije i za *iPod touch*, *iPad* i *Apple TV*.

**2.3. Razvoj operativnog sistema iOS 7**

Operativnom sistemu iOS 7 su prethodili sistemi iOS 1, koji je izašao 2008. godine, zatim iOS 2, 3, 4, 5 i na kraju iOS 6 koji je izašao 2012. godine.

Operativni sistem iOS 7 je izašao 2013. godine zajedno sa parom telefona: *iPhone 5s* i *5c*. Što se tiče dizajna, kod sistema iOS 7 nestale su svetlucave ikonice, bogate teksture, a najvećim delom su 3D izgledi aplikacija zamenjeni flat grafikama, gradijentima u boji i providnim objektima. Ključ novog izgleda iOS 7 operativnog sistema su slojevi. Početni ekran i aplikacije rade na donjem sloju, dok je Apple dodao providnost i pozadinsku zamućenost aplikacijama kako bi određeni elementi interfejsa izgledali kao da lebde nad drugima. Kod dešavanja iza scene su se desile dve velike promene. Aplikacije mogu da se aktiviraju na osnovu preuzimanja informacija od obaveštenja. Druga promena ima veliki značaj za uštedu baterije a to je dodatak automatskog spajanja ažuriranja. Operativni sistem grupiše sve zahteve za ažuriranje zajedno i pokreće ih samo onda kada je korisnik u okolini gde je dobar signal ili kada je uključen ekran iPhone-a što štedi vreme rada telefona odnosno bateriju. Apple je omogućio i automatsko ažuriranje svih aplikacija bez

specijalnog otvaranja *App Store*-a. Uvedeni su i biometrijski senzori na *iPhone*-u 5 što je značilo novu meru bezbednosti a to je *Touch ID* [2]. Na slici 1 je prikazan izgled početnog ekrana na operativnom sistemu *iOS 7*.



Slika 1. Izgled početnog ekrana na operativnom sistemu *iOS 7*

### 3. IMPLEMENTACIJA TEME ZA *KENDO UI* U *IOS 7* STILU

*Kendo UI* je *JavaScript* biblioteka bazirana na *HTML*-u 5 i *jQuery* biblioteci koja služi za pravljenje interaktivnih veb aplikacija. Ovu biblioteku je razvila kompanija *Telerik* 2011. godine i i daje se razvija. Ona predstavlja kolekciju skripti, stilova i slika. Ova biblioteka poseduje dosta dodataka za korisnički interfejs, bogate alate za vizualizaciju podataka kao što su barkod, grafici, dijagrami, mape i tako dalje. Takođe, sadrži alate za mobilne telefone i sve alate potrebne za razvoj *HTML5* aplikacija. Veb dodaci predstavljaju kolekciju *HTML5* kontrola koje su bazirane na *jQuery* - ju i kreirane su za veb razvoj i za razvoj aplikacija za panele koji reaguju na dodir. Neki od mnogobrojnih dodataka za veb koje poseduje *Kendo UI* su sledeći: *AutoComplete*, *ComboBox*, *DateTimePicker*, *Editor*, *ListView*, *NumericTextBox*, *Slider*, *TabStrip*, *TreeView*, *Window*, *Calendar*, *DatePicker*, *DropDownList*, *Grid*, *Menu*, *PanelBar*, *Splitter*, *TimePicker*, *Upload*.

#### 3.1. *ThemeBuilder*

U okviru *Telerik Kendo UI* veb sajta postoji i opcija koja se zove *ThemeBuilder*. Ova opcija omogućava vrlo lak odabir teme iz spiska. Ove teme su vezane za izgled veb komponenata kao što su dugmići, meni, traka sa karticama, različiti pikeri, kalendar, dijagram i tako dalje. Teme se razlikuju po bojama i obliku komponenata i ima ih 13.

Prva opcija koju poseduje *Kendo UI ThemeBuilder* jeste odabir željene teme. Odabirom teme menja se izgled svih komponenata u isto vreme. Nakon što se odabere tema, *Builder* daje mogućnost da se unutar jedne teme menja izgled komponenata ponaosob. Ovo se radi vrlo jednostavno: klikne se na dugme *Kendo UI ThemeBuilder* gde se dalje bira na primer veb i onda se dobija spisak veb

komponenata u okviru kojih postoje opcije za menjanje boje koje se odnose na primer na gradijent, pozadinsku boju, boju ivice ili boju teksta i tako dalje, u zavisnosti od toga koja je komponenta u pitanju. Kada se završi sa menjanjem boja moguće je preuzeti *CSS* fajl i uključiti ga u sopstvene strane. Ova aplikacija omogućava korisniku da komponente koje sadrži *Kendo UI* može da prilagodi svojim veb stranicama ali samo što se tiče boje. Ako bi korisnik trebao da promeni oblik ili raspored elemenata neophodno je da instalira neki od paketa koje nudi *Kendo UI* kao što je *Kendo UI Professional* i da sam promeni *CSS* fajl. Za potrebe ovog rada je korišćena *open source* odnosno besplatna verzija.

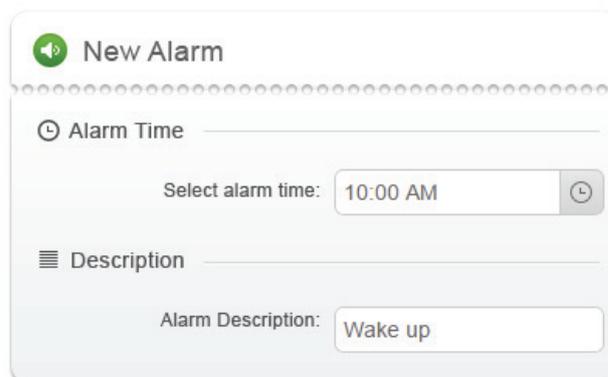
#### 3.2. Kreiranje nove teme *iOS 7*

Kreiranje nove teme za *Kendo UI* zapravo predstavlja kreiranje novog *CSS* fajla. U okviru snimljene besplatne verzije dobija se čitav niz tema. S obzirom na ovo, najlakši i najbrži način da se napravi nova tema jeste da se izmeni postojeća. Iz spiska tema, odnosno *CSS* fajlova je izabran fajl *kendo.uniform.min* zato što on ima najjednostavniji izgled. Za ovaj rad je odabrano sedam veb komponenata koje bi nakon izmene ličile na *iOS* komponente a to su: *calendar*, *combobox*, *datepicker*, *datetimepicker*, *dropdownlist*, *slider* i *timepicker*. Za svaku od ovih komponenata je izmenjen odgovarajući deo *kendo.uniform.min.css* fajla kako bi se na kraju dobila jedinstvena *iOS* tema koja prilikom primene menja izgled svih ovih komponenata.

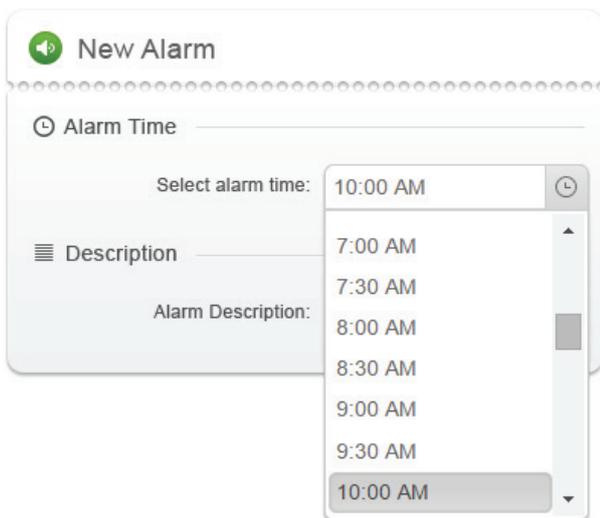
Kada se otvori bilo koja od veb komponenata u tekstalnom editoru može se videti da je *index.html* fajl povezan sa tri *CSS* fajla i tri *JavaScript* fajla. Fajl koji treba da se zameni zove se *kendo.default.min.css*. Ovaj fajl daje komponentama izgled kakav imaju. Umesto ovog fajla se dodaje fajl *kendo.uniform.min.css* zato što on daje komponentama najjednostavniji izgled kao što je već ranije napomenuto. U nastavku ovog rada za zbornik je prikazana jedna od sedam komponenata koje su obrađene u master radu.

#### 3.3. Alarm (*Timepicker*)

Kada se u *index.html* dokumentu bilo koje komponente u *head tag*-u zameni *kendo.default.min.css* sa fajlom *kendo.uniform.min.css* treba ga otvoriti u pretraživaču kako bi dobili njegov prikaz. Izgled ove komponente je prikazan na slikama 2 i 3.

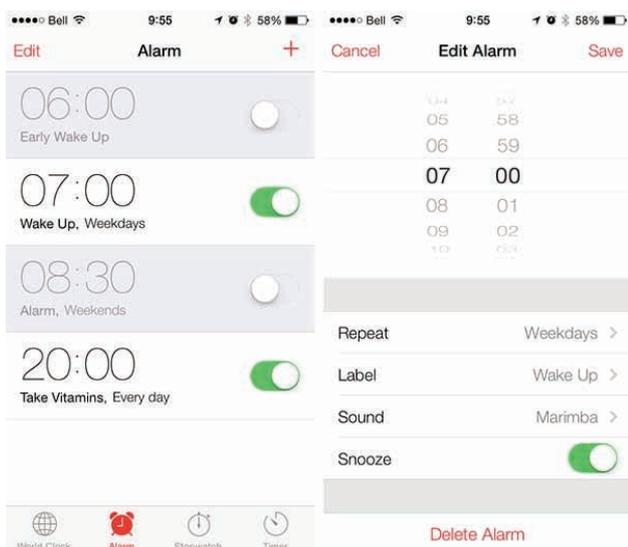


Slika 2. Izgled komponente *Timepicker* sa *uniform* stilom



Slika 3. Izgled komponente Timepicker sa selektovanim vremenom

Na slici 4 je prikazan izgled alarma na iOS 7 čiji se sličan izgled želi postići.



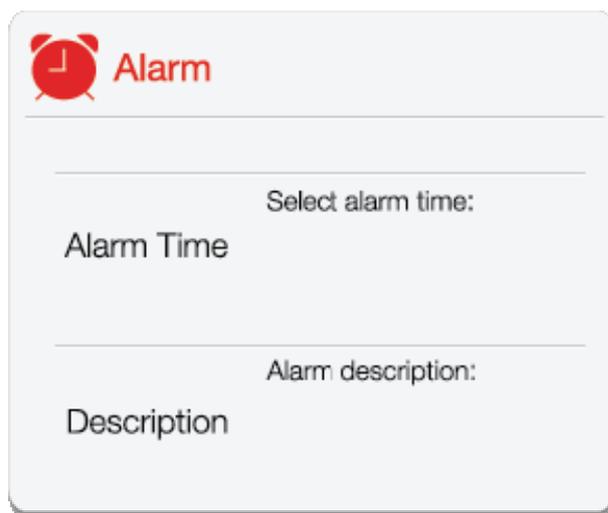
Slika 4. Izgled alarma na iOS 7

Kod alarma je cela pozadina ubačena kao slika. S obzirom da je nemoguće napraviti identičan izgled alarma kao onaj koji postoji na iOS 7 treba pronaći elemente koji bi podsećali na iOS 7 a mogu da se uklope sa komponentama iz Kendo UI biblioteke.

Ono što bi moglo da se iskoristi jeste crvena ikonica za alarm u obliku sata koja će da zameni zelenu ikonice koja postoji u Kendo-u što je i urađeno.

Font Lucida Sans Unicode je zamenjen fontom Helvetica Neue i tekst je pomeren kako bi se prilagodio novom izgledu.

Slika koja je napravljena u vektorskom programu i koja je poslužila za novu pozadinu prikazana je na slici 5.



Slika 5. Izgled pozadinske slike za komponentu alarm

Ostale izmene treba napraviti u CSS fajlu. Slika koja je napravljena za pozadinu alarma ubačena je u CSS fajl kao *background* svojstvo *alarm-settings* elementa umesto prethodne slike koja je postojala.

Da bi se ova slika podesila kako treba promenjena je visina elementa *alarm-settings* sa 135px na 150px. Sledeće što je trebalo da se promeni jeste polje za unos teksta, odnosno za odabir vremena alarma.

Kako bi se dobio približan izgled kao na iOS 7 alarmu, trebalo je ukloniti sivi pravougaonik koji se pojavljuje kada se miš nađe iznad određenog broja ili kada je određeno vreme selektovano. Ovo je urađeno tako što je klasi *.k-popup .k-list .k-state-selected* svojstvo *box-shadow* prebačeno na *none*.

Problem koji se desio kod alarma bio je da se pojavljuje crveni kružić kada se selektuje vreme zato što je prethodno kod kalendara klasi *.k-state-selected* dodata pozadinska slika *redcircle.gif*. Pošto ovo nije potrebno kod alarma, uklonjeno je tako što je klasama *.k-popup .k-list .k-state-selected* svojstvo *background-image* podešeno na vrednost *none* uz dodatak *!important*.

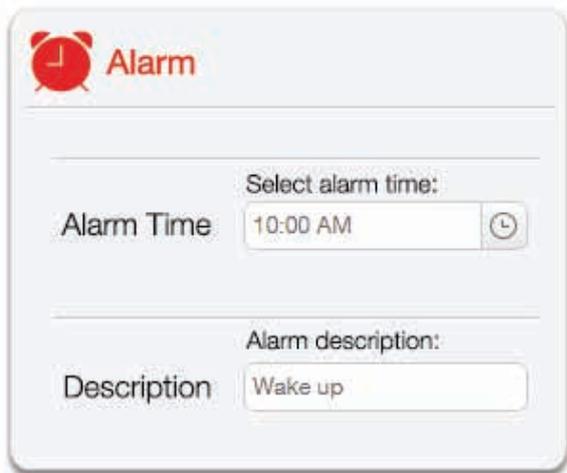
Kako kod iOS 7 alarma postoje gornja i donja ivica oko selektovanog vremena, ovde je taj efekat postignut tako što je klasama *.k-popup .k-list .k-state-hover*, *.k-popup .k-list .k-state-focused*, *.k-popup .k-list .k-state-selected* dodat *border-width* širine 1px za gornju i donju ivicu kao i *border-style: solid*. Prikaz koda dat je u nastavku:

```

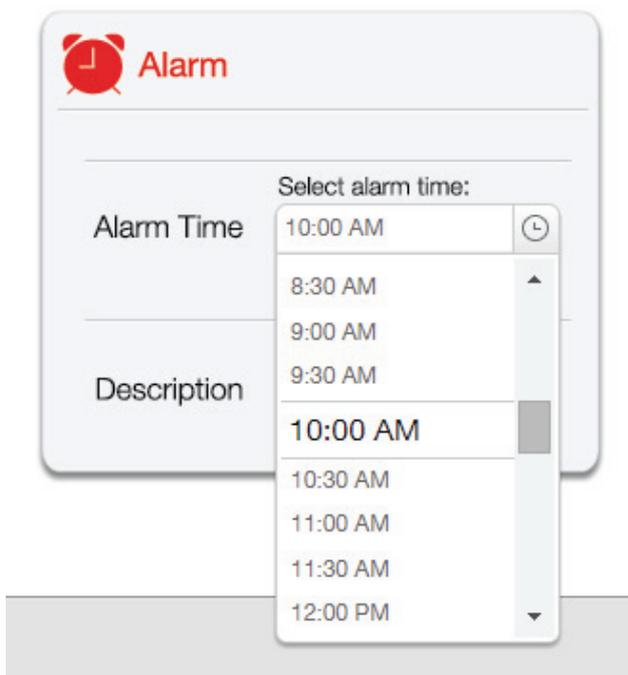
1 .k-popup .k-list .k-state-hover,
  .k-popup .k-list .k-state-focused,
  .k-popup .k-list .k-state-selected {
2 border-width: 1px 0 1px 0 !important;
3 border-style:solid; }

```

Takođe, veličina fonta za selektovano vreme je uvećana na 16px. Prikaz dobijenog izgleda alarma dat je na slikama 6 i 7.



Slika 6. Izgled alarma sa primenjenim novim stilom iOS 7



Slika 7. Izgled alarma u trenutku bivanja vremena

#### 4. ZAKLJUČAK

Svrha ovog rada je upoznavanje sa bibliotekom *Kendo UI* kao jednom od mnogih *JavaScript* biblioteka baziranih na *HTML-u 5* i *jQuery*-ju. Cilj je bio da se prikaže kako ona funkcioniše i koliko je korisna. Korisnici dobijaju gotove komponente i u mogućnosti su da ih prilagode svojim potrebama.

Rad sa ovakvom bibliotekom i snalaženje u nepoznatom kodu punom klasa i izmena istog predstavlja korak dalje u odnosu na znanje stečeno u okviru kursa veb dizajna koji se pohađa na master studijama na smeru grafičko inženjerstvo i dizajn. Pravci daljeg razvoja bi predstavljali upoznavanje drugih delova koji čine biblioteku *Kendo UI*, a to su *JavaScript* i *jQuery*.

#### 5. LITERATURA

[1] O. Linzmayer, “*Apple Confidential 2.0: The Definitive History of the World’s Most Colorful Company.*“ San Francisco, California, 2004.

[2] The Verge (2013) *iOS: A visual history* [Online]

Dostupno na:

<http://www.theverge.com/2011/12/13/2612736/ios-history-iphone-ipad>, [Pristupljeno 20.06.2014.]

#### Kratka biografija:



**Danka Đurić** rođena je 17. 01. 1989. godine u Sremskoj Mitrovici. “Mitrovačku gimnaziju” završila je u Sremskoj Mitrovici 2008. godine, smer: društveno - jezički. 2008. godine upisuje se na Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu na osnovne studije Grafičkog inženjerstva i dizajna. Diplomirala je 2012. godine diplomskim radom na temu “Oblikovanje prezentacije savremenim grafičkim alatom *PowerPoint 2010.*” Master studije upisuje 2012. godine na istom smeru.

**STUDIJA PROSTORA VISOKE GUSTINE U NOVOM SADU****THE STUDY OF THE AREA OF HIGH DENSITY IN NOVI SAD**Teodora Gertenišan, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – ARHITEKTURA**

**Kratak sadržaj** – Zadatak obuhvata studiju prostora visoke gustine naseljenosti u Novom Sadu zbog konstantnog porasta broja stanovnika. Rad sadrži istraživanja vezana za gustinu, teritoriju grada, stanovništvo i izgradnju grada, kao i primere studije slučaja. Na osnovu analiza mogućih scenarija dat je potencijalni predlog rešenja koji sagledava nedostatke prostora i rešava probleme iz prethodnih poglavlja. Projektni zadatak je ispunjen prilikom projektovanja, te njegov cilj obuhvata izgradnju prostora na lokaciji veličine  $1\text{km}^2$  sa gustinom naseljenosti od 35.000 stanovnika po  $\text{km}^2$ .

**Abstract** – The assignment includes the study of a high density area due to the constant population increase in Novi Sad. The thesis contains research related to density, area of the city, city development and its population, as well as examples of a case study. Based on possible case analyses, I provide a proposal for potential solutions, considering disadvantages of the area and resolves the problems that arose previous chapters. The aim of this project includes the construction of the area of  $1\text{km}^2$ , with density of 35.000 inhabitants per  $\text{km}^2$ , which is accomplished in the realization of this project.

**Ključne reči:** Urbanistička studija, gustina, stanovanje

**1. UVOD**

Tema rada se odnosi na projektovanje prostora visoke gustine naseljenosti na teritoriji Novog Sada. Predmet istraživanja predstavlja uticaj ove promene na izgradnju, koja je u uzajamnoj vezi sa arhitekturom grada, te se na osnovu raznih analiza dobija prikaz potencijalnih rešenja za budući izgled grada. Cilj istraživanja predstavlja interpolacija novih stambenih jedinica u okruženje i moguće varijacije predloga rešenja.

Projektnim zadatkom je određeno da urbanistički parametar gustine naseljenosti područja zahteva broj od 35.000 stanovnika po  $\text{km}^2$ . Osim izgradnje neophodnih stambenih jedinica, očekuje se i izgradnja nestambenih i pratećih sadržaja za normalno funkcionisanje grada i očuvanje kvaliteta stanovanja. Projektnim zadatkom nije obuhvaćen način izgradnje prostora, već je analizama potrebno uspostaviti najbolje moguće rešenje. Takođe, veličina lokacije je određena zadatkom, te je neophodno dati predlog rešenja projekta za površinu od  $1\text{km}^2$ .

Teorijski deo rada bavi se uspostavljanjem detaljnije analize odnosa između gustine naseljenosti i teritorije grada, kao i odnosa između gustine i stanovnika grada.

**NAPOMENA:**

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Milica Kostreš.

U ovom delu predstavljeni su podaci vezani za teritoriju grada Novi Sad, stanovništvo i izgradnju grada. Projektantski deo rada obuhvata analizu lokacije, kao i analizu mogućih scenarija za izgradnju prostora visoke gustine. Na osnovu nedostataka potencijalnih scenarija, objašnjen je novi koncept projekta.

**2. GUSTINA****2.1. Koncept gustine**

Korišćenje koncepta gustine naseljenosti u urbanizmu [1] varira kroz istoriju modernog planiranja i projektovanja. Na početku XX veka, Raymond Unwin je tvrdio da grad nema nikakve koristi od prenaseljenosti, dok je 50 godina kasnije Jane Jacobs upozorila da problem ne predstavljaju sirotinjska naselja, već niske gustine naseljenosti u „dosadnim“ područjima na marginama grada.

Danas su, visoka gustina i kompaktnost grada preduslovi održivog urbanizma i ekonomskog rasta.

U urbanizmu često se gustina koristi za opisivanje odnosa između date površine i broja pojedinih subjekata na tom području.

Ti subjekti se odnose na ljude, stambene jedinice ili izgrađene kvadrature. Bitno je da se razlikuje gustina koja se koristi za opis prethodno izgrađenog okruženja i gustina koja se koristi kao smernica u procesu projektovanja grada.

**2.2. Vrste gustine**

Prema [2] razlikuju se fizička i doživljena gustina. Fizička gustina je numerička mera koncentracije pojedinca ili fizičkih struktura u okviru jedne određene geografske jedinice. Međutim, ne postoji standardna mera koja se koristi za fizičku gustinu, ali se u urbanizmu najčešće koriste gustina naseljenosti i gustina fizičkih struktura. Gustina naseljenosti se izražava brojem ljudi ili domaćinstava po određenoj površini, dok se gustina fizičkih struktura definiše kao odnos izgrađenih struktura po jedinici površine.

Doživljena gustina je definisana kao individualni doživljaj koji procenjuje broj ljudi prisutan na određenom prostoru. U realnosti često se doživljena gustina meša sa pojmom gužve, iako nisu povezane.

U [3] naveden je primer mogućnosti stanovanja na području visoke gustine naseljenosti, ali u prostranim stanovima, bez gužve i obratno, u odvojenoj kući na farmi koja je prepuna ljudi.

Stoga, neki prostori mogu biti shvaćeni kao manje gusti, iako nisu, samo zbog drugačije konfiguracije terena i izgrađene strukture. Ljudske aktivnosti na otvorenom prostoru takođe pojačavaju osećaj visoke gustine, iz kog razloga ljudi često povezuju gustinu sa gužvom.

### 2.3. Kritička analiza koncepta visoke gustine

Okruženja visoke gustine su uvek imala dvostruku konotaciju – sa jedne strane smatraju se pozitivnim zbog korišćenja resursa, ali sa druge strane, ona su povezana sa negativnim efektima na ljude u tim okruženjima. Postoje razne strategije izgradnje prostora visoke gustine, ali se ne može sa sigurnošću reći koja je najoptimalnija metoda za dostizanje kvalitetne visoke gustine naseljenosti. Ovaj pojam je često pogrešno shvaćen u prošlosti zbog pogrešnog načina izgradnje područja visoke gustine, a ne zbog same visoke gustine koja predstavlja jedan od kvalitetnih urbanističkih parametara.

Pored toga, razvijanje grada prema periferiji doprinosi povećanju troškova, usled korišćenja poljoprivrednog zemljišta. Povećanje troškova zavisi i od korišćenja motornih vozila i stvaranja gradskih nereda napuštanjem centralnih gradskih jezgara. U gradovima visoke gustine naseljenosti, usled velike koncentracije stanovništva na manjem prostoru, omogućeno je racionalnije i ekonomičnije korišćenje infrastrukture. Manjim rastojanjem u gradu, smanjuje se korišćenje motornih vozila koje negativno utiču na životnu sredinu, zbog većeg zagađenja.

### 2.4. Zaključak gustine naseljenosti

Koolhaas-ova definicija [4] opisuje ljudska opažanja sredine, te je navedeno da pogled sa zemlje i sa visine nije doživljen isto. Ljudi sagledavaju i opažaju samo to što se nalazi u visini oka posmatranja, te ovakav primer može ilustrovati upoređivanje visokih i niskih objekata. Smatra se da se sa niskim objektima ne može postići doživljaj visoke gustine usled nemogućnosti sagledavanja celokupnog urbanističkog bloka, iako se može raditi o veoma gusto izgrađenom bloku. Nasuprot tome, pojam visokih objekata je često shvaćen kao sinonim za visoku gustinu naseljenosti.

## 3. TERITORIJA NOVOG SADA

Površina teritorije Novog Sada [5], zajedno sa još 15 naselja iznosi 699 km<sup>2</sup>, dok ukupna površina građevinskog područja koja je definisana Generalnim planom grada Novog Sada do 2021. godine iznosi 108,71 km<sup>2</sup>. Direktnu posledicu povećanja broja stanovništva predstavlja povećanje površine čitave teritorije, naročito izgradnjom na perifernim delovima grada. Treba najpre izgraditi potencijalne prostore stanovanja u već postojećim delovima grada, pa tek onda na perifernim. U tom slučaju grad bi imao kompaktniju strukturu, a u slučaju većeg priliva stanovništva u budućnosti bolju organizaciju i iskorišćenost prostora.

### 3.1. Stanovništvo

Značajan porast stanovništva dogodio se u zonama porodičnog stanovanja koje predstavljaju posledice bezpravne izgradnje i u pojedinim delovima grada, gde su čitavi kvartovi iz porodičnih transformisani u višeporodične zone. Stanovništvo Novog Sada se konstantno menja, te se očekuju razne transformacije što se tiče urbanih celina. Iako postoje razne prognoze o povećanju broja stanovnika, ne može se sa sigurnošću reći da će grad dostići neki određeni broj stanovnika. Grad se sigurno neće smanjiti, već povećati, što će imati direkne posledice na izgled grada, stoga je planiranje daljeg

razvoja grada neophodno zbog racionalnog korišćenja prostora.

### 3.2. Izgradnja u Novom Sadu

Razlikuju se zone [5] gde je izgradnja umerenog i većeg intenziteta. Manje prostorne celine kao što su urbanistički blokovi, karakteristični su po rekonstrukciji umerenog intenziteta, dok su čitave gradske četvrti (Grbavica, Detelinara) karakteristične po rekonstrukciji većeg intenziteta. Ove transformacije su izmenile izgled grada u potpunosti. Analiza manjih prostornih celina ili blokova [5] pokazuje odnos između 5 blokova na teritoriji Novog Sada, a to su blokovi na: Novoj Detelinari, Žitnom trgu, Grbavici, Novom naselju i Podbari, te je utvrđeno gde je kvalitet življenja najveći. U odnosu na gustinu stanovanja, indeks izgrađenosti, stepen zauzetosti i površine stana najoptimalniji urbanistički parametri postignuti su na Novom naselju. Ovaj zaključak ilustruje analize samo pojedinih nasumično izabranih blokova, te se ne može zaključiti da li je ovo jedini i najoptimalniji način dostizanja odgovarajuće gustine naseljenosti. Za svaki proces projektovanja novih prostora, neophodne su dodatne analize i istraživanja.

## 4. STUDIJA MOGUĆNOSTI POGUŠĆIVANJA

### 4.1. Lokacija

Izabrana lokacija za izgradnju ili rekonstrukciju prostora visokih gustina u Novom Sadu je prostor na obali Dunava. Posmatrano u širem kontekstu, obala Dunava je prilično dostupna ljudima iz svakog mesta u gradu jer je Novi Sad razvijen upravno u odnosu na reku. U geografskom smislu, lokacija obuhvata potez od ušća kanala Dunav-Tisa-Dunav i reke Dunav (izuzev Radne Zone Sever 3) do završetka Dunavca, rukavac reke Dunav. U okviru date lokacije nalaze se gradske četvrti: Podbara, Stari grad (Centar) i Liman 1, 2, 3 i 4. Manje celine u okviru lokacije predstavljaju mesne zajednice koje se razlikuju međusobno po poziciji u odnosu na gradske saobraćajnice, gustini naseljenosti, morfologiji blokova i objekata. Idući od severnog prema južnom delu lokacije, tu se nalaze sledeće mesne zajednice: Podbara, Dunav, Stari grad, Sonja Marinković, Liman, Boško Buha, Liman 3 i Ostrvo

### 4.2. Analiza mogućih scenarija izgradnje

Postoji razne potencijalne varijacije izgradnje lokacije, a sledeće analize pružaju uvid u najmanju moguću spratnost objekata za projektovanje čitavog prostora. Tako se dobija realna predstava o tome kako bi lokacija izgledala, kada bi se sve gradske četvrti ili mesne zajednice koje se nalaze na ovoj lokaciji, spojile u jednu kompaktnu celinu.

Površina Novosadskog keja je javna, a jedan od najvećih nedostataka ovog prostora čine manjak poluprivatnih površina. Zatvoreni blokovi se javljaju u manjem broju, u severnom delu lokacije, u gradskim četvrtima Podbare i Stari grad. Stoga, zbog dalje analize, pretpostavlja se da svi blokovi imaju potpuno zatvoren oblik, sa neizgrađenim površinama u unutrašnjosti.

Spratnost objekata zavisi od procenta zauzetosti bloka, te veći procenat zauzetosti znači nižu spratnost objekata, ukoliko je bruto razvijena površina konstanta, kao što je u ovom pretpostavljenom slučaju. Sledeći scenariji čine

analize mogućih spratnosti objekata, od P do P+5. U scenariju 1 nije moguće izgradnja objekata samo spratnosti P, jer zahtevaju veću površinu od date lokacije. Scenario 2 (slika 1) predstavlja perspektivni prikaz lokacije, ukoliko su svi objekti spratnosti P+1.



Slika 1. Perspektivni prikaz spratnosti P+1

Scenario 3 (slika 2) predstavlja izgradnju objekata spratnosti P+2.



Slika 2. Perspektivni prikaz spratnosti P+2

Scenario 4 (slika 3) pokazuje odnos između postojećih i novih objekata, ako su svi objekti spratnosti P+3.



Slika 3. Perspektivni prikaz spratnosti P+3

Scenario 5 (slika 4) pokazuje objekte na novoj lokaciji spratnosti P+4.



Slika 4. Perspektivni prikaz spratnosti P+4

Scenario 6 (slika 5) predstavlja izgradnju objekata spratnosti P+5.



Slika 5. Perspektivni prikaz spratnosti P+5

### 4.3. Zaključak analize mogućih scenarija

Prikazani scenariji odnose se na nisku i srednju spratnost objekata, da bi se jasnije uočavalo kako se menja odnos između izgrađenih i neizgrađenih prostora, u zavisnosti od procenta zauzetosti parcele. Scenario 2 prikazuje spratnost P+1 koja je nemoguća, zbog nedovoljne osunčanosti i provetrenosti objekata. Scenario 3 se odnosi na spratnost P+2 i predstavlja realnije rešenje, ali ipak nije odgovarajući za uspostavljanje dovoljne osunčanosti u unutrašnjosti bloka. Scenariji koji mogu biti realizovani su 4, 5 i 6.

Iako je moguće ostvariti neke ekstremne parametre, sva rešenja su neopravdana zbog nepoštovanja postojeće urbane matrice, odnosno konteksta i zbog rušenja postojećih objekata i stvaranja jednoličnosti prostora na velikoj površini grada. Na očuvanju već postojećih objekata i na poboljšanju postojeće strukture treba da se zasniva novoprojektovano rešenje, a ne na izgradnju blokova istih dimenzija. Iz ovog zaključka može se utvrditi da ima više nedostataka izgradnje ovakvog prostora.

### 4.3. Koncept predloženog rešenja

Predmet ovog rada je stvaranje prostora visoke gustine naseljenosti, na takav način da bi stanovnicima bio omogućen doživljaj takvih prostora, a ne samo da su urbanistički parametri ispunjeni. Doživljaj visoke ili niske gustine je veoma bitan u projektovanju prostora. Ukoliko bi projektovan prostor visoke gustine imao visok kvalitet življenja, ljudi bi doživeli visoku gustinu naseljenosti kao pozitivan urbanistički parametar koji može biti iskorišćen kao dobar primer za projektovanje drugih prostora u budućnosti.

Potencijalni predlog rešenja se bazira na uklanjanju nedostataka mogućih scenarija iz prethodnih analiza. Kao što je već navedeno, ti nedostaci čine nepoštovanje karakteristika lokacije i izgrađenih postojećih struktura koje nisu uzete u obzir.

Forma lokacije ima linijski oblik, te se izgradnjom blokova sa istim vrednostima gustine naseljenosti ne postiže stvaranje utiska prostora visoke gustine, tako da se pretpostavlja da prostor nije percipiran kao takav. Nije ista stvar organizovati blokove visoke gustine naseljenosti u nizu ili u koncentričnom obliku, jer se jači utisak doživljene visoke gustine stvara upravo zbog te koncentracije vrednosti na jednom zbijenom mestu.

Iz razloga što lokacija predviđena za izgradnju ima različitu morfologiju urbanističkih blokova i objekte raznih spratnosti i oblika, uzima se u obzir gustina naseljenosti postojećeg stanja. Koncept predloga rešenja prostora visoke gustine čine varijacije u gustini lokacije, uz očuvanje postojećih vrednosti gustine naseljenosti okoline i površine koja ulazi u gabaritu lokacije. Način projektovanja ogleda se u stvaranju prostora koji ima dve krajnosti – ekstremno visoka (slika 6) i niska (slika 7) gustina naseljenosti, kao i razne vrednosti koje se nalaze između ove dve krajnosti. Morfologija blokova ne zavisi od gustine naseljenosti, već isključivo od okruženja, te su oblici i spratnosti okolnih objekata uzeti u obzir. Krajnji cilj jeste stvaranje prostora koji ima prosečnu gustinu naseljenosti od 35.000 st/km<sup>2</sup>.



Slika 6. Prikaz rešenja prostora u gradskoj četvrti Podbare



Slika 7. Prikaz rešenja prostora u gradskoj četvrti Stari grad

Polazni način projektovanja ovog rešenja čini kretanje od manjih stambenih jedinica. Ako se pretpostavlja da jedna stambena jedinica od  $25\text{m}^2$  zadovoljava potrebe jednog stanovnika, onda neka ta stambena jedinica ima veću površinu, od  $36\text{m}^2$  ili dimenzije  $6\times 6\text{m}$ , zbog dodatnog prostora koji zahvataju horizontalne i vertikalne komunikacije i razne prateće sadržaje. Ovaj kubus ne znači da postoji samo jedna vrsta stambenog prostora, već da postoje razne varijacije kombinovanjem više kubusa, tako da stambeni prostor može imati površinu od  $36\text{m}^2$ ,  $72\text{m}^2$ ,  $108\text{m}^2$  itd., u zavisnosti od broja osoba koji žive u tim stambenim jedincama. U odnosu na lokaciju, ovi kubusi mogu da predstavljaju stambene i poslovne jedinice, te se varijacijama njihovog položaja dobijaju nove pozicije u raznim oblicima. Polazak od manje površine olakšava proces projektovanja i omogućuje stvaranje slobodnije interpretacije prostora.

U područjima u kojima su postojeći blokovi zatvoreni i objekti imaju srednju spratnost, morfologija je zadržana i poboljšana novim strukturama, tako da krajnji rezultat podseća na već postojeću izgrađenu strukturu. U područjima gde su blokovi otvoreniji i objekti imaju veću spratnost, koncept otvorenosti je zadržan, ali nove strukture omogućuju i daju bolji karakter neizgrađenim površinama, što doprinosi poboljšanju kvaliteta celokupne strukture.

## 5. ZAKLJUČAK

Iako se Novi Sad nalazi uz obalu Dunava u geografskom smislu, u odnosu na izgrađenu gradsku strukturu ne postoji povezanost između prirodne i izgrađene strukture grada. Postoji nedovršenost i međusobna nepovezanost ovog fragmenta koji je neophodno poboljšati radi korišćenja potencijala prostora.

Studija je bila usmerena ka definisanju nekoliko scenarija mogućeg razvoja priobalja Novog Sada u pravcu planiranja visokih gustina. Analizom i istraživanjem područja otkrivaju se pozitivni i negativni aspekti izgradnje objekata iste i niske spratnosti i jednake morfologije, te je donet zaključak da postoji mnogo više negativnih stvari od pozitivnih. Nepoštovanje konteksta i rušenje postojećih objekata na lokaciji, što je utvrđeno analizom scenarija iz prethodnih poglavlja, ukazuju da je potreban novi pristup u projektovanju, u kome se izbegava monotonost objekata i blokova, te se stvaraju novi identiteti.

Cilj rada nije bio planiranje visokih objekata, već je to proizašlo iz početne analize, te krajnji rezultat ima svrhu planiranja dinamičnog prostora, sa oscilacijama u gustini naseljenosti i sa različitošću u morfologiji objekata i blokova koje su vidljive u oku posmatrača. Predstavljeno rešenje ukazuje na načine na koje je u gusto izgrađenim prostorima moguće ostvariti viši kvalitet stanovanja i svakodnevnog života. Uz pozitivne karakteristike, uočena su i ograničenja koja je moguće prevazići donošenjem ispravnih planerskih i projektantskih odluka.

Koncept izgradnje prostora visoke gustine u Novom Sadu je radikaln, ali opravdan slučaj. Visoka gustina naseljenosti je samo jedan od mnogo pozitivnih urbanističkih parametara, koja može da posluži kao sredstvo u projektovanju jednog čitavog grada.

## 4. LITERATURA

- [1] M. Berghauser Pont Per Haupt, „Spacematrix“, *NAI Publishers*, Rotterdam, 2010.
- [2] V. Cheng, „Understanding Density and High Density“ In: Ng, Edward (Ed.). *Designing High-Density Cities For Social & Environmental Sustainability*, London, 2009.
- [3] A. Forsyth, „Measuring Density Working Definitions for Residential Density and Building Intensity“, *University of Minnesota*, Minnesota, 2003.
- [4] M. Schoonderbeek (ed), „Border Conditions“, *A&N, TU Delft*, Holandija, 2010.
- [5] „Studija stanovanja za generalni plan Novog Sada“, *JP „Urbanizam“*, *Zavod za urbanizam Novi Sad*, Novi Sad, 2009.

### Kratka biografija:



**Teodora Gertenišan** rođena je u Zrenjaninu 1990. god. Zvanje diplomiranog inženjera arhitekture stekla je na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu u septembru 2013. godine, a master rad odbranila je decembra 2014.

**STAN ZA SAVREMENOG ČOVEKA****DWELLING FOR A CONTEMPORARY MAN**Teodora Lilić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – ARHITEKTURA**

**Kratak sadržaj** – Cilj ovog istraživanja jeste utvrđivanje faktora koji utiču na funkcije i značenje stambenog prostora u savremenom društveno-ekonomskom kontekstu i definisanje programa stambene jedinice na osnovu toga. Taj program će se »prevoditi« u prostorne dijagrame kroz primenu programskog koda, te je drugi cilj ispitivanje metodologije projektovanja koja bi se mogla okarakterisati kao eksperimentalna.

**Abstract** – The aim of this research is to detect influences on function and meaning of dwelling in contemporary socio-economic context, and to define a program of dwelling according to that. That program will be „translated“ in space diagrams by using a program code, so the other aim is examination of new methodology of architectural design, which could be characterized as experimental.

**Ključne reči:** Stambeni prostor, funkcija, značenje, aktivnosti, dijagrami

**1. UVOD**

Arhitektonska teorija i praksa XX veka započela optimističnim i vizijama modernog pokreta, sa verom u „veliki značaj arhitekture i njenu mogućnost da obezbedi čoveku novi i bolji život“ [1], a završio se postmodernom i odustajanjem od ideje da je arhitektura u stanju da kreira socijalni kontekst [2]. Faktor koji je najznačajnije uticao na ovakav sled događaja je razvoj potrošačke kulture i masovnih medija, kojima se i arhitektura prilagođavala. Razvoj ova dva fenomena je u arhitekturi doveo do transformacije njenog doživljaja, odnosno do transformacije odnosa njene primarne i komunikološke funkcije. Primarna funkcija arhitekture podrazumeva razvoj programske ideje, primarnu ulogu egzistencijalnog prostora u kome se odvijaju životni procesi, dok se kroz komunikološke funkcije teži ostvarivanju vizuelne prepoznatljivosti i estetike prilagođene ukusima široke publike [3], što dovodi do doživljavanja arhitekture kao slike, stavljajući sadržaj, odnosno program i doživljaj prostora u drugi plan. Prilagođavajući se ekonomskom i društvenom kontekstu, savremena arhitektonska praksa sve više je naklonjena arhitekturi koja „predstavlja sredstvo komunikacije i prenošenja značenja u službi sila potrošnje, marketinga, promocije i spektakla“ [3] te se čini da su njene komunikološke funkcije prevagnule nad primarnim.

Iz svega navedenog, može se zaključiti da preispitivanje odnosa pomenutih funkcija arhitekture predstavlja pitanje

od velike važnosti za njenu ulogu i značaj u savremenom društvu. Kako bi njene primarne funkcije zaista ponovo postale primarne, možda je način za to ispitivanje novih metoda projektovanja i istraživanja prostornih odnosa, oslobođenih od vizuelnih uticaja i prihvaćenih i potvrđenih pravila. Takav pristup pokušaće da se istraži u ovom radu.

**1.1. Predmet i cilj istraživanja**

U ovom radu, ispitivaće se primena programskog koda u arhitektonskom projektovanju, na primeru stambenog programa. Program u informatici podrazumeva „set instrukcija datih od strane čoveka, da budu izvršene od strane računara“ [4], dok se postupak nastajanja programa naziva programiranje. U arhitektonskom projektovanju, program se definiše kao „izraz prostornog sadržaja budućeg objekta“ i predstavlja „osnovni dokument na osnovu kojeg se pristupa procesu projektovanja“ [5]. Budući da će se u ovom radu analizirati i definisati zahtevi programa stanovanja, koji će se zatim prevoditi u funkcionalne dijagrame kroz programski kod, kao glavni predmet istraživanja može se definisati **programiranje stana za jednog savremenog čoveka**.

U predašnjem izlaganju, kao značajan problem arhitektonske prakse istaknuto je zanemarivanje njene primarne uloge, odnosno primat vizuelnog u odnosu na prostorni doživljaj.

Doživljaj prostora zavisi od uspostavljene organizacije i veza između pojedinih prostornih celina. Sredstvo koje može biti korisno i značajno za ispitivanje ovih relacija jeste dijagram. Kroz analizu i modifikacije dijagrama stvara mogućnost za ispitivanje različitih prostornih relacija na apstraktnom nivou. Na taj način, eliminišu se vizuelni i subjektivni uticaji, te je akcenat na organizaciji prostora u skladu sa definisanim programom.

Kada je u pitanju stambena tipologija, koja podrazumeva prostor u kome čovek zadovoljava svoje različite potrebe, neophodno je razmotriti uticaj društveno-ekonomskih faktora na način stanovanja, zahteve i očekivanja u vezi sa stambenim prostorom koje pojedinac ima u savremenom društveno-ekonomskom kontekstu. Ti zahtevi utiču na formiranje programske osnove stambene jedinice za jednog čoveka, koja podrazumeva definisanje aktivnosti koje se u njoj realizuju i, na osnovu toga, funkcionalne celine koje program treba da obuhvati.

Cilj istraživanja je utvrđivanje faktora koji utiču na funkcije i značenje stambenog prostora u savremenom društveno-ekonomskom kontekstu, te definisanje programa stambene jedinice na osnovu toga. S obzirom na to da se isti skup funkcionalnih celina može na različite načine grupisati u prostoru, zavisno od prioriteta korisnika, stambeni program će se razmatrati kroz više različitih tipova stambenih jedinica, formiranih na osnovu različitih

**NAPOMENA:**

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

kombinacija pojedinačnih funkcionalnih zona. Kroz ova rešenja razmatraće se varijante u kombinovanju sadržavajućih celina u okviru svake grupe rešenja, što za cilj ima pronalaženje novih načina njihovog kombinovanja kroz primenu metodologije projektovanja koja bi se mogla okarakterisati kao eksperimentalna.

## 2. METODOLOGIJA

Arhitektonsko projektovanje može se definisati kao složen proces istraživanja i donošenja odluka koje dovode do rešenja projektnog zadatka postavljenog pred projektanta. Sa metodološkog aspekta, mogu se izdvojiti dva različita pristupa procesu projektovanja koji proizilaze iz uverenja koje projektant ima o ulozi arhitektonskog dela. Ukoliko se lični izraz autora posmatra kao primarna karakteristika nekog dela, onda se njegova inspiracija i intuicija mogu smatrati za ključne faktore koji utiču na proces projektovanja. S druge strane, ako se kao prioritet postavi utilitarna uloga arhitekture, ili njena značenjska dimenzija u određenom društveno-kulturnom kontekstu, proces projektovanja podrazumevaće objektivno donošenje odluka i preduzimanje koraka koji logično proističu iz sprovedenog istraživanja konkretnog problema. S obzirom na probleme savremene arhitektonske prakse koji se tiču izmenjene hijerarhije funkcija arhitekture, može se zaključiti da savremeni trenutak od profesije zahteva preispitivanje trenutno preovlađujućeg pristupa projektovanju i istraživanje novih metoda koje su utemeljene na racionalnom i objektivnom pristupu. Iz to razloga, u ovom istraživanju će, primenom računara i algoritma, pokušati da se u što većoj meri eliminišu subjektivni uticaji i ograničenja i da se utvrdi da li i na koji način ovakav pristup može unaprediti proces projektovanja.

## 3. STAMBENI PROGRAM – FUNKCIJA, ZNAČENJE, UTICAJI

### 3.1. Funkcija i značenje stana

Osnovna funkcija stambenog prostora je zadovoljavanje egzistencijalnih potreba. Međutim, za većinu ljudi on predstavlja i središte mnogih drugih aktivnosti koje za njih mogu imati različit značaj. Stoga, da bi se stan smatrao funkcionalnim, on mora podrazumevati površinu i prostornu strukturu koja omogućava nesmetano obavljanje aktivnosti značajnih za korisnika.

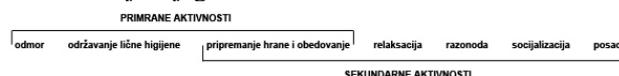
Dom i stan (ili kuća) su pojmovi koji su čvrsto povezani, često i poistovećeni, ali ovde je bitno istaći razliku između njih. Razlika između stana i doma može se sagledati kroz razliku koju Rapoport ističe između objekta (stana) i značenja koja on predstavlja, te dom definiše kao „značenje koje pojedinac pridaje stanu“ [6]. Na osnovu najčešćih značenja koja predstavlja, moguće je izdvojiti deset generalnih kategorija doma, koje se mogu dovesti u vezu sa nekom od deset motivacionih, univerzalnih tipova vrednosti. Te veze prikazane su na Slici 1.

Prikazane vrednosti utiču na to šta pojedinac smatra domom, a takođe predstavljaju i glavni pokretač njegovih aktivnosti, te je za razumevanje značenja koje dom predstavlja neophodno razmotriti aktivnosti koje se u njemu realizuju.



Slika 1. Dijagram veza dom-vrednosti

Osnovna funkcija stambenog prostora je zadovoljavanje egzistencijalnih potreba, ali pojedine aktivnosti u stanu takođe mogu biti motivisane i drugim razlozima. U tom smislu moguće ih je podeliti na primarne i sekundarne, tako da u kategoriju primarnih spadaju one aktivnosti kojima se zadovoljavaju egzistencijalne potrebe, a sve ostale u kategoriju sekundarnih. Podela aktivnosti ilustrovana je dijagramom na Slici 2.



Slika 2. Dijagram aktivnosti

### 3.2. Uticaj životnih stilova na stambeni prostor

Tokom poslednjih godina, životni stolovi smatraju se značajnim faktorom u istraživanju preferencija i izbora stanovanja [7]. Lajfstajl (eng. Lifestyle) metoda istraživanja uzima u obzir niz različitih uticajnih faktora (vrednosti, norme, interesovanja, stavovi i sl.) za predviđanje poželjnog načina stanovanja, uz pretpostavku da ljudi koji pripadaju istoj grupi životnog stila imaju iste preferencije vezane za stanovanje. Međutim, ova metoda je iz nekoliko razloga problematična.

Prvi problem u vezi sa lajfstajl metodom istraživanja preferencija i izbora stanovanja je to što u literaturi, u različitim disciplinama, postoji niz različitih definicija termina lifestyle (životni stil). Drugi problem je uspostavljanje veze između životnih stilova i građene sredine, odnosno uspostavljanje veze između pojedinih grupa životnih stilova i poželjnih odlika stambenog okruženja. Takođe, Jansen [7] ističe problem nestabilnosti životnih stilova, koji su podložni brzim promenama usled različitih faktora (promene u porodici, moda, promena materijalnog statusa), dok stanovanje predstavlja trajnu strukturu.

Ipak, u savremenom kontekstu potrošačke kulture, Čejnijuvo viđenje životnih stilova kao načina korišćenja resursa moglo bi se dovesti u vezu sa stambenim prostorom, kako bi se stekao uvid u opšte tendencije kada je ovaj arhitektonski program u pitanju. Prema Čejniju, životni stilovi funkcionišu kao skup očekivanja pojedinih društvenih kategorija, koje ga koriste „da bi odredili i objasnili pripadnost i identitet većih razmera“ [8], tj. identitet u okviru masovnog društva.

Razmatrajući dalje društveno grupisanje prema životnim stilovima, Čejni odbacuje rasprostranjeno mišljenje da se društveni identitet određuje na osnovu posla i zanimanja. Nasuprot tome, on ističe da u drugoj polovini XX veka zapravo aktivnosti slobodnog vremena, tj. dokolice postaju osnovni kriterijum društvenog grupisanja i identiteta (Čejni, 2003).

U tom smislu, može se postaviti pitanje koje od tih aktivnosti se realizuju u okviru stambenog prostora i kakav značaj imaju za pojedinca i njegov društveni

identitet? Drugim rečima, životni stil kao kriterijum za određivanje poželjnog načina stanovanja takođe upućuje na aktivnosti.

### 3.3. Transformacije funkcija stana u savremenom društveno-ekonomskom kontekstu

Društveno-ekonomski faktori u velikoj meri odražavaju se na svakodnevne navike savremenog čoveka. Kako stan predstavlja središte različitih aktivnosti, nove navike koje čovek usvaja u XXI veku neophodno je uzeti u obzir prilikom projektovanja njegovog stambenog prostora. Iz tog razloga, u nastavku rada detaljnije će se razmotriti dva sve zastupljenija trenda uzrokovana različitim društveno-ekonomskim faktorima, koji su u direktnoj vezi sa aktivnostima u okviru stana i samim tim, sa njegovom funkcijom i prostornim sadržajem.

Tokom poslednjih godina, brojna istraživanja u različitim delovima sveta pokazuju da je broj ljudi koji pripremaju hranu kod kuće sve manji. Ovaj trend uzrokovan je različitim faktorima zbog kojih je ishrana u restoranima ili kupovina gotovih obroka sve češće praktičniji izbor. Glavni uzroci tome su duže radno vreme, sve veći broj zaposlenih žena (koje su najčešće zadužene za pripremanje hrane) i porast broja jednočlanih i dvočlanih domaćinstava [9].

Imajući u vidu ovaj sve rasprostranjeniji trend, pripremanje hrane i obedovanje se u radu neće posmatrati isključivo kao primarne aktivnosti, što će se uzeti u obzir prilikom definisanja mogućeg prostornog sadržaja stana za savremenog čoveka.

Usled razvoja informacionih i komunikacionih tehnologija, kao i post-industrijske ekonomije u kojoj većina poslova spada u sektor usluga, sve je veći broj ljudi kojima je za obavljanje posla dovoljan telefon i računar sa pristupom internetu [10]. S obzirom na to da je navedena oprema u XXI veku pristupačna većini zaposlenih u okviru stambenog prostora, u svetu je sve rasprostranjenija pojava obavljanja plaćenog posla od kuće, kao jedinog ili dodatnog izvora prihoda. Na sve veću rasprostranjenost ovakvog trenda utiče niz faktora, a istraživanja u različitim zemljama pokazuju da je broj zaposlenih koji barem deo svog posla obavljaju od kuće u stalnom porastu. Iz svega navedenog može se zaključiti da za savremenog čoveka stambeni prostor sve češće predstavlja i radno mesto.

Iz tog razloga, prilikom definisanja prostornog sadržaja stana, potrebno je razmotriti eventualno postojanje odvojenog prostora namenjenog ovoj aktivnosti.

### 4. DIJAGRAM KAO SREDSTVO ZA ISPITIVANJE PROSTORNIH KONFIGURACIJA

U projektu stana za savremenog čoveka, dijagram će se koristiti kao sredstvo za prezentaciju prostornog sadržaja stana. Taj sadržaj čine pojedine komponente, odnosno prostori namenjeni određenim aktivnostima. Međutim,

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
spavaća soba	/	*	/	/	/	*	*	*	/	/	/	*	*	*	/	*
radna soba	/	/	*	/	/	*	/	/	*	*	/	*	/	*	*	*
kuhinja i prostor za obedovanje	/	/	/	*	/	/	*	/	*	/	*	*	*	/	*	*
hobi soba	/	/	/	/	*	/	/	*	/	*	*	/	*	*	*	*

Tabela 1. Tipovi stambenih jedinica

odnos između prostora i čoveka nije zasnovan na nivou individualnog prostora ili aktivnosti, već se ta veza zasniva na međusobnim odnosima individualnih prostora i aktivnosti [11].

Sistem veza uspostavljen između individualnih prostora će od skupa aktivnosti koji se u njima realizuju načiniti proces. Stoga, da bi se niz aktivnosti koje se odvijaju u stanu objedinile u proces stanovanja, njegov prostorni sadržaj neophodno je posmatrati kroz sistem veza uspostavljen između pojedinačnih komponenti iz kojih se sastoji. U tom smislu, potrebno je uzeti u obzir prostornu konfiguraciju stana.

Prostorna konfiguracija može se definisati kao skup individualnih prostora određen vezama uspostavljenim između njih. Ona se, dakle, odnosi na funkcionisanje tog skupa kao celine. Hilier izdvaja tri osnovna tipa prostornih konfiguracija: linijsku, razgranatu i prstenastu [11]. Njihovim međusobnim kombinovanjem može se dobiti niz složenih konfiguracija. S obzirom na to da u projektu stana za savremenog čoveka u dijagramima generisanim programskim kodom nisu precizno određene veze između pojedinih komponenti stana, na osnovu njihovog međusobnog kontakta moguće je utvrditi potencijalne sisteme veza, tj. prostornih konfiguracija za svaki od dijagrama i dovesti ih u vezu sa definisanim kriterijumima analize.

### 5. DEFINISANJE TIPOVA STAMBENIH JEDINICA

U poglavlju 3. prikazane su aktivnosti koje se mogu realizovati u okviru stambenog prostora i naglašeno je da će one biti ključni faktor za definisanje parametara i tipova stanova. U ovom delu rada pomenute aktivnosti potrebno je dovesti u vezu sa prostorom, kako bi se utvrdio prostorni sadržaj stana. Kako bi stan ispunjavao svoju osnovnu funkciju, a to je egzistencijalni prostor, prostorije u kojima se obavljaju primarne aktivnosti moraju biti obuhvaćene stambenim prostorom. Postojanje odvojenog prostora za održavanje lične higijene je nepohodno, dok ostale primarne aktivnosti mogu biti kombinovane u istom prostoru. Na taj način, formira se najjednostavnija stambena jedinica. Njenim daljim usloznavanjem, odnosno izdvajanjem različitih potencijalnih funkcionalnih jedinica stana, moguće je napraviti niz tipova stambenih jedinica koje predstavljaju različite kombinacije osnovne stambene jedinice i drugih potencijalnih funkcionalnih jedinica stana. Te kombinacije prikazane su u Tabeli 1.

### 6. ANALIZA GENERISANIH REŠENJA

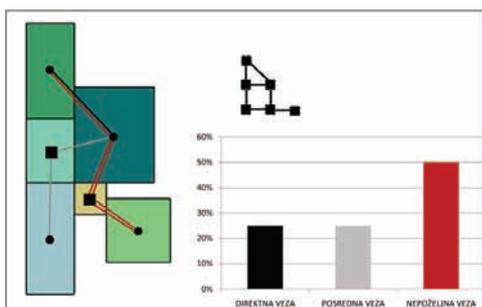
Budući da su aktivnosti u okviru stambenog prostora prepoznate kao ključni uticajni faktor za njegovu funkcionalnu i značenjsku dimenziju, prvi kriterijum za analizu generisanih dijagrama je mreža aktivnosti, koja podrazumeva povezivanje prostorija namenjenih istoj grupi aktivnosti.

Veze između prostora u kojima se one realizuju kvalifikovane su kao: 1. direktna veza; 2. posredna veza; 3. nepoželjna veza. Zastupljenost ovih veza u svakom od analiziranih dijagrama poređena je sa zastupljenim tipom prostorne konfiguracije u datom rešenju, kako bi se utvrdilo koja od tih konfiguracija obezbeđuje najbolju povezanost prostorija namenjenih istim aktivnostima.

Između pojedinih aktivnosti u stanu postoji hijerarhija njihovog značaja za korisnika.

U tom smislu, moguće je odrediti funkcionalnu jedinicu stana koja je namenjena aktivnostima od centralnog značaja, te prostornu konfiguraciju stana posmatrati u odnosu na nju. Kako dnevna zona najčešće predstavlja centralno mesto aktivnosti, kao drugi kriterijum za analizu uspostavljena je povezanost ostalih prostorija sa njom, po istom principu uspostavljanja tri moguća tipa veza kao u analizi mreže aktivnosti. Primer analize prikazan je na Slici 3.

Analizama je utvrđeno da se najbolja povezanost između prostorija namenjenih istim aktivnostima, kao i sa dnevnom zonom, ostvaruje u rešenjima u kojima je dominantna prstenasta konfiguracija, zahvaljujući najvećem broju veza koje se u njoj ostvaruju. Takođe, povezanost odgovarajućih prostorija zavisi od njihovog međusobnog položaja u datoj konfiguraciji. Ove analize je u daljoj razradi projekta moguće upotrebiti za utvrđivanje kriterijuma za modifikacije dijagrama.



Slika 3. Primer analize dijagrama

### 3. ZAKLJUČAK

U radu je kroz teorijsko istraživanje stambenog programa utvrđeno da se funkcionalna i značenjska dimenzija stana ogledaju u aktivnostima koje se obavljaju u stanu. Pokazano je da je tradicionalne funkcije stambenog prostora potrebno redefinisati usled različitih društveno-ekonomskih faktora. Ti faktori uslovlili su nove navike savremenog čoveka, koje se na stambeni prostor odražavaju kroz izmenjen značaj i učestalost pojedinih aktivnosti (pripremanje hrane i obedovanje), kao i sve češću pojavu da stan istovremeno predstavlja i radno mesto.

Na osnovu aktivnosti koje se mogu obavljati u okviru stambenog prostora, utvrđen je skup neophodnih i potencijalnih komponenti stana. Njihovim međusobnim kombinovanjem, formiran je skup tipova stambenih jedinica koji mogu odgovarati različitim potrebama korisnika.

Ovako veliki broj mogućih kombinacija generisan je u vidu funkcionalnih dijagrama primenom programskog koda, u kom veze između pojedinih komponenti stana nisu precizirane. Na taj način, formirana je osnova za analizu mogućih veza između pojedinih prostorija.

Kao razlog za ispitivanje ove metode projektovanja navedena je potreba da se u središte pažnje postavi primarna uloga arhitekture, koja na prvom mestu podrazumeva prostor u kom se odvijaju životni procesi. Navedeni kriterijumi za analizu dijagrama utvrđeni su upravo sa ciljem da se skup aktivnosti u stanu objedini u proces. U tom smislu, dijagrami generisani programskim kodom predstavljaju alat koji omogućava da se ispita veliki broj mogućnosti povezivanja komponenti stana, i samim tim, različiti načini njegovog korišćenja, odnosno uspostavljanja procesa stanovanja

### 4. LITERATURA

- [1] Lj. Blagojević, "Herojski period moderne arhitekture" [Online], 2007. Dostupno na: <<http://www.scribd.com/doc/238339385/Moderna-Arhitektura>>
- [2] D. Sudjic, citiran u I. Miškeljin, "Pluralizam arhitektonskih identiteta na prelazu iz XX u XXI vek", PhD diss., Fakultet tehničkih nauka, 2013.
- [3] I. Miškeljin, "Pluralizam arhitektonskih identiteta na prelazu iz XX u XXI vek", PhD diss., Fakultet tehničkih nauka, 2013.
- [4] K. Terzidis, "Algorithmic Architecture", Oxford, Elsevier, 2006.
- [5] D. Konstantinović, "Programske osnove održive arhitekture – slučaj savremenih poslovnih zgrada", Nauka+Praksa, Vol.12, pp. 8-11, 2009.
- [6] Rappoport, cited in J. Meesters, "The Meaning of Activities in Dwelling and Residential Environment", PhD diss., Dleft University of technology, 2009.
- [7] S.J.T. Jansen et al, "The Measurement and Analysis of Housing Preference and Choice", Dordrecht, Heidelberg, London and New York, Springer, 2011.
- [8] D. Čejni, "Životni stilovi", Beograd, Clio, 2003.
- [9] Euromonitor International, "Home Cooking and Eating Habits: Global Survey Strategic Analysis" [Online], 2012. Dostupno na: <<http://blog.euromonitor.com/2012/04/home-cooking-and-eating-habits-global-survey-strategic-analysis.html>>
- [10] Statistics Canada, "Working at home: An update" [pdf], 2010. Dostupno na: <<http://www.winnipegwebshop.com/wp-content/uploads/2012/07/11366-eng.pdf>>
- [11] B. Hillier, "Space is the machine: a configurational theory of architecture", London, Space Syntax, 2007.

### Kratka biografija:



**Teodora Lilić** rođena je u Novom Sadu 1990. god. Osnovne akademske stuije upisuje 2009. god. na Departmanu za arhitekturu i urbanizam, FTN-a, gde 2013. god. stiče stručni naziv diplomirani inženjer arhitekture. Master akademske studije upisuje 2013. god. na FTN-u.

**Dr Jelena Atanacković Jeličić** je prvi diplomirani inženjer arhitekture na Fakultetu tehničkih nauka. U nastavu arhitekture i urbanizma na Fakultetu tehničkih nauka uključena je od 1999. god., a 2012. izabrana je u zvanje vanredni profesor.

**URBANISTIČKA STUDIJA O IZGRADNJI VISOKIH OBJEKATA U NOVOM SADU****URBAN STUDY OF HIGH RISE BUILDINGS IN NOVI SAD**Teodora Budinčić, Milica Kostreš, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – ARHITEKTURA**

**Kratak sadržaj** – *Stručnjaci predviđaju da će Novi Sad do 2041. imati 382.303 stanovnika. Na osnovu pretpostavke o porastu populacije potrebno je predvidjeti smještajne kapacitete. Opravdano rješenje za arhitekturu stanovanja je izgradnja visokih objekata. Ovaj rad se bavi istraživanjem lokacija za pozicioniranje višespratnica, tipologijom visokih objekata, kao i njihovom interpolacijom u postojeću urbanu strukturu.*

**Abstract** – *Experts are predicting that the Novi Sad until 2041. will have 382.303 inhabitants. Based on assumptions about the population increase it is necessary to provide accommodations. Reasonable solution for the architecture of the building housing are high rise buildings. This paper is researching locations for the positioning of multi-storey buildings, tipology of high rise buildings and their interpolation into the existing urban structure.*

**Ključne reči:** *Urbanizam, visoki objekti, održivost*

**1. UVOD**

Generalnim planom Novog Sada za 2021. su naznačeni urbanistički uslovi koji utiču na poželjan preobražaj društvenog poretka u planiranom periodu važenja Generalnog plana. Održivi razvoj je prepoznat kao poželjan model racionalnog uređenja prostora grada i njegove fizičke strukture. Sadašnja situacija stanja zelenih površina je rezultat procesa nagle i nekontrolisane urbanizacije u godinama tranzicije. Mnogo zelenog prostora se uništava novom gradnjom, naročito parking prostorima. Novi Sad danas posjeduje svega 5 m<sup>2</sup> zelenila po stanovniku. S obzirom da se u budućnosti očekuje priliv stanovništva, potrebno je obezbijediti dodatne smještajne kapacitete, ali na način koji ne narušava životnu sredinu i kvalitet življenja. Visoki objekti su prepoznati kao adekvatno i opravdano rješenje za stambenu gradnju.

Cilj istraživanja je pronaći odgovarajuće lokacije za smještaj višespratnica koristeći se principima održivog urbanističkog planiranja. U rješenju su navedena tri primjera izgradnje visokih objekata u Novom Sadu.

**2. ANALIZA PODRUČJA STANOVANJA****2.1. Osnovni oblici i veličina stanovanja**

Generalnim planom Novog Sada do 2021., definiše se površina ukupna građevinskog područja, koja iznosi 10.871,02 ha. Namjena stanovanja je planirana na 2.204

ha, dok bi prema normativu trebalo da zauzima oko 2800 ha za potrebe sadašnjeg broja stanovnika, odnosno površinu od oko 3.000 ha za planirani broj stanovnika do 2029. godine. Na osnovu ovih podataka može se zaključiti da stanovanje ne zadovoljava kriterijume komfora kada je površina u pitanju. To potvrđuje i ako se uzme u obzir i učešće namjene stanovanja u površini užeg gradskog centra koja bi, prema normativu, trebala da iznosi 35-45% , dok je vrijednost prema Generalnom planu svega 22,3%.

**2.2. Rasprostranjenost i struktura**

Najveću površinu namjene stanovanja zauzima porodično stanovanje- 62,4%. Zatim slijede opšte stambene zone koje zauzimaju 19,5%, pa višeporodično stanovanje oko 15%.

Na teritoriji Petrovaradina i Sremske Kamenice dominira čisto porodično stanovanje. U Novom Sadu porodično stanovanje zauzima sjeverno gradsko područje (Klisa, Vidovdansko naselje, Mali Beograd, naselja Šumice 1 i 2), zone Adica i Telepa, dio Salajke, Avijatičarskog naselja, dio Sajlova i dio prostora uz Bulevar Vojvode Stepe. Višeporodično stanovanje srednjih i visokih gustina zastupljeno je u staničnom području i uz sjeverni dio Bulevara oslobođenja, kao i u dijelovima uz Rumenački put i staroj Djetelinari. Najstarije višeporodično stanovanje se nalazi u dijelovima centra (Mali Liman), uz Beogradski kej i istočni dio Podbare.

Novije višeporodično stanovanje zauzima područje Limana, Novog naselja (Bistrice) i prostore uz Bulevar Evrope i Somborski bulevar. Najveći dio centralnog područja zauzimaju opšte stambene zone. To su dijelovi grada (zone): Salajka, veći dijelovi Podbare, Centra, Futoška ulica i Bulevar cara Lazara, dijelovi Telepa, nova Djetelinara, kao i dio Novog naselja.

**2.3. Urbanistički kriterijumi**

Kriterijumi (pokazatelji) koji određuju kvalitet i racionalnost namjene stanovanja analizirani su na nivou zona stanovanja u Novom Sadu.

Urbanistički pokazatelji koji su od značaja za ovu temu studije su: gustina naseljenosti, veličina stana, učešće poslovnog u ukupnom izgrađenom prostoru, indeks izgrađenosti parcele, indeks zauzetosti parcele i bruto razvijena građevinska površina.

**3. ISTORIJSKI RAZVOJ IZGRADNJE VISOKIH OBJEKATA NA PROSTORU VOJVODINE**

S obzirom na konfiguraciju vojvođanskog terena nije bilo potrebe za izgradnjom visokih objekata u gradovima Vojvodine. Ipak, konstantni priliv stanovništva i velika potreba za stambenim prostorom, kao i potreba za ubrzanom izgradnjom i modernizacijom, uslovalo je da se

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Milica Kostreš.**

već početkom 60ih godina 20. vijeka u nekim gradovima pojave građevine koje se mogu označiti kao visoki objekti. Novi Sad, kao administrativno sjedište AP Vojvodine, dobija niz solitera različitih tipova.

U međuratnom periodu je podignuta značajna višespratnica- Dunavska banovina, visine oko 42m, koju je projektovao Dragiša Brašovan. On je arhitekta i jednog od prvih solitera u Novom Sadu -zgrada Pošte od 13 etaža, koja je izgrađena 1963. godine. Zamišljen kao vertikalni reper završetak bulevara, objekat je zaklonio velelepnu kupolu Sinagoge, predstavljajući novi koncept gradnje. Fasadno oblikovanje poslovnih solitera bilo je izrazito vezano za internacionalni arhitekturu gdje su dominirale staklene površine. Sličnom tipu pripadaju objekti: Skupština-opštine Subotica, Vodotoranj u Zrenjaninu i Radnički univerzitet u Novom Sadu. U savremenijem pristupu je nastala poslovna zgrada na Limanu 2, građena između 1964-1968. U ovome periodu su izgrađeni i stambeni soliter u Maksima Gorkog i stambene kule na Grbavici koje sa svojih 14 etaža predstavljaju urbane repere.

Nekoliko solitera visine do 20 etaža je izgrađeno 70ih u Novom Sadu. Među njima se izdvajaju tri stambene kule pored Željezničke stanice (P+18) i četiri kule pored Željeznog mosta (P+18). Posljednju etapu stambene gradnje su obilježile tri kule na Limanu 4 sa po 16,17 i 18 spratova, pri čemu ova posljednja ima montiranu 21 etažu i predstavlja objekat sa najvećom spratnošću u gradu. Jedan od posljednjih solitera iz ovoga perioda je postmodernistički „Apart hotel" (P+11) unutar Studentskog centra. Najistaknutiji visoki objekat iz 90ih je poslovna zgrada NIS-a (P+13), visine oko 57m.

Prvih godina novog milenijum, uz Bulevar oslobođenja je izgrađeno više visokih objekata do 10 etaža. Posljednjih nekoliko godina po svojoj visini ističu se stambeno-poslovni soliteri- „Bulevar centar" (P+12) i „Zoned Penthouse building" (P+14), čime je otvoreno novo poglavlje izgradnje visokih objekata u Novom Sadu.

#### 4. PRIMJERI ODRŽIVIH VISOKIH OBJEKATA

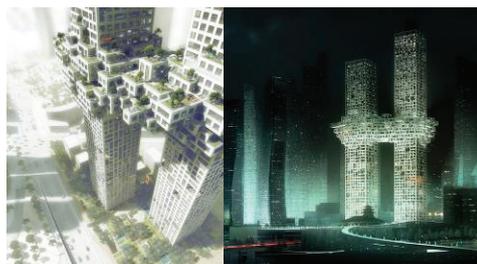
S obzirom da građevinsko zemljište nije neiscrpno i da gradovi širom svijeta postaju gušće naseljeni, kao racionalno rješenje se izdvaja izgradnja nebodera. Današnji dizajn nebodera istražuje modernost, koncept mješovite namjene i održivost životne sredine kao prioritet u projektovanju. Većina visokih objekata se poziva na različite kriterijume održivosti kao što su zeleni krovovi, sistemi prečišćavanja voda i recikliranje materijala. „Živa" arhitektura se pokazala idealnom za gradske sredine gdje nema puno zemljišta, a ima mogućnosti za vertikalnu izgradnju prostora. Za temu studije analizirana su 4 projekta:

- *Great city*, Adrian Smith+ Gordon Gill Architecture
- *The Cloud*, MVRDV
- *Bosco Verticale*, Stefano Boeri
- *V on Shenton*, UN Studio

Kao izdvojen primjer izgradnje održivog nebodera sa kombinovanim namjenom je projekat studia MVRDV- *The Cloud* [1,2]. Ovaj holandski studio je dobio mnoštvo

oštrih kritike nakon što su objelodanili ovaj projekat. Razlog kritika su bile tvrdnje da ovakav dizajn podsjeća na kule bliznakinje u momentu rušenja tokom terorističkog napada. Međutim, projektanti su izjavili da projekat nije inspirisan događajem već oblakom koji predstavlja redefinisane nebodera korišćenjem stakla i neba, svjetlosti i sunca.

Jedna stambena kula ima 54 sprata i visinu od 260m, a druga 60 spratova i visinu od 300m. Kule su međusobno povezane „pikselizovanom" strukturom" koja podsjeća na oblak, 10 spratova visok. (Sl.1) Ukupna površina nebodera iznosi 128.000m<sup>2</sup>. Unutar površine nebodera nalazi se veliki spajajući atrijum. Prostor objekta je toliko veliki da može da preuzme prostore kupovine, usluga i prostora koji su ispod stambenog kompleksa, i redefinišu ih više odgovarajućoj formi, bliže kupcima. Ovo izmještanje funkcija stvara prostor u prizemlju za javne bašte. Umjesto betonskih prepreka u centru zajednice, postoji javni park, čime se stvara radikalno drugačiji ambijent neposrednog okruženja nebodera za sve. Ovaj prostor oblaka sadrži sve usluge koje se očekuju u prizemnom nivou, kao i usluge u skladu sa prirodom objekta kao što su velnes centar, fitnes studio, bazene, restorane i kafiće. Pored ovoga prostora na vrhu „oblaka" se nalazi niz otvorenih javnih i privatnih prostora, dvorišta, bašta i bazena.



Slika 1. Kule povezane strukturom koja podsjeća na oblak

Spoljne površine „oblaka" će biti najskuplji dijelovi, jer će imati neke od najspektakularnijih pogleda, velike zajedničke prostorije, kafiće, restorane i hotel od 9.000m<sup>2</sup>.

Područje na vrhu će sadržavati stanove sa kompletnom privatnošću. Privatni apartmani ispod i iznad „oblaka" uključivaće masivne balkone, plafone duplih visina, bazene i bašte. Takođe, gornji spratovi obje kule su luksuzni penthouse stanovi od 1.200m<sup>2</sup> sa privatnim krovnim baštama.

Očekivana godina izgradnje ovoga projekta je 2015.

#### 5. RAZVOJ KONCEPTUALNOG RJEŠENJA

Na osnovu podataka analiziranih iz različitih studija vezanih za Novi Sad, pristupilo se rješenju problematike rada. Pronalaženje odgovarajućih lokacija za izgradnju višespratnica zahtijeva analiziranje konteksta, socijalnih faktora, prirodnih uslova i tipologije objekta. S obzirom da ne postoji tačna definicija na osnovu koje se neki objekat može nazvati neboder ili kula, proizvoljno je određena spratna klasifikacija visokih objekata u rješenju.

Prosječna spratnost stambenih objekata u Novom Sadu je P+4. U rješenju, kao objekat najmanje visine je izabran objekat spratnosti P+8 (dvostruko veća spratnost od

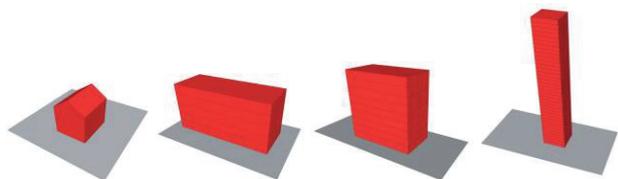
prosječne), dok visinski najveća višespratnica dostiže spratnost od P+35.

Konceptualno rješenje sadrži 3 različita primjera, odnosno načina, izgradnje visokih objekata. S obzirom da visoki objekti zahtijevaju izgradnju na urbanim prostorima sa saobraćajnicama velikih poprečnih profila, kao potencijalne lokacije za izgradnju su izabrane parcele uz gradske bulevere. Prvi primjer podrazumijeva izgradnju višespratnica na određenom segmentu prostora gradskog područja s ciljem povećanja gustine naseljenosti sa minimalnim zauzimanje zemljišta. Izabrana lokacija za ovaj vid rješenja obuhvata raskrnicu Somborskog bulevara, Bulevara Evrope i Bulevara cara Lazara na naselju Telep. Drugi primjer se odnosi na izgradnju visokih objekata na neizgrađenom prostoru koji je potrebno „pogustiti“ objektima sa većim varijacijama na spratnosti objekata. Neizgrađeni segment prostora na naselju Bistrica, je poznat kao potencijalna lokacija za ovaj vid rješenja. Treći primjer podrazumijeva interpolaciju pojedinačnih nebodera u postojeću urbanu strukturu grada i izabrano je 5 različitih lokacija na prostoru Novog Sada.

### 5.1. Primjer 1- izgradnja visokih objekata s ciljem povećanja gustine naseljenosti određenog prostora

Telep je planski građeno područje porodičnog stanovanja koje ima nisku gustinu naseljenosti, do 60 st/ha. Izgradnja vertikalnih repera na raskrsnici tri bulevara, na naselju Telep, predviđena je Generalnim planom Novog Sada do 2021. Takođe, predviđena je izgradnja mosta u produžetku Bulevara Evrope, koji bi povezao Novi Sad i Sremsku Kamenicu.

Izgradnja niza višespratnica na ovome području predstavlja radikalnu, ali opravdanu intervenciju. Prema istim parametrima su analizirana 4 različita tipa stambenih objekata na izabranoj parceli, gdje su prikazana kao slobodnostojeći objekti. (Sl. 2) U cilju povećanja komfora stanovanja, predviđeno je 30m<sup>2</sup> površine stana po stanovniku. Parcela za jednoporodično stanovanje iznosi 400m<sup>2</sup>, dok su za ostale objekte površine parcela povećavane shodno povećanju spratnosti objekta.

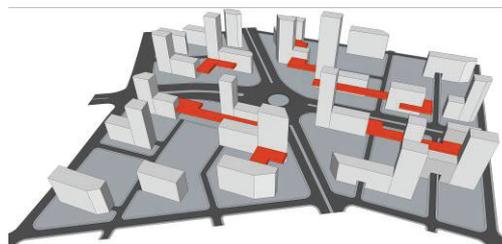


Slika 2. Prikaz analiziranih objekata

Prvi tip predstavlja primjer jednoporodičnog stanovanja kao najmanja stambena jedinica i tipologija objekta koja procentualno najviše zastupljena na naselju Telep. Drugi tip je objekat spratnosti P+4 koji predstavlja prosječnu spratnost stambenog objekta u Novom Sadu. Treći tip je objekat spratnosti P+8 koji je određen kao visoki objekat najniže spratnosti u rješenju, a četvrti tip je višespratnica najveće spratnosti od P+35. U cilju pronalazjenja optimalnog rješenja za svaki analizirani tip je proračunat moguć broj izgradnje objekata na izabranom segmentu prostora, kao i broj stanovnika i gustina naseljenosti.

Brojke pokazuju da jednoporodično stanovanje daje izuzetno nisku gustinu naseljenosti i mali indeks izgrađenosti u odnosu na zauzetost parcele. Višeporodično stanovanje spratnosti P+4 pruža izuzetno visoku gustinu naseljenosti i indeks izgrađenosti, međutim zbog visoke zauzetosti parcele nedostaje prostora za površine namijenjene zelenilu, prostorima za odmor i druženje. Visoki objekti spratnosti od P+8 do P+35 pokazuju prihvatljiv odnos izgrađenosti i zauzetosti parcele, visoku gustinu stanovanja sa dovoljno slobodnih površina za formiranje javnih prostora i zelenih površina, stoga će objekti ove spratnosti biti zastupljeni u ovome primjeru rješenja.

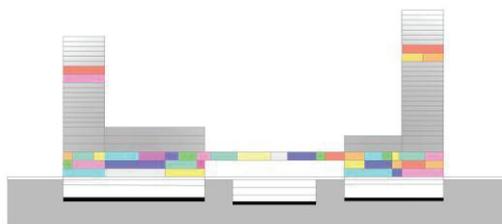
Na određivanje spratnosti objekata i njihov raspored na lokaciji su uticali udaljenost od bulevara, sjenke i vizure koje prave objekti. Objekti imaju stambeno poslovnu namjenu i izgrađeni su kao slobodnostojeći objekti ili ugrađeni sa jedne strane. Kule uz ivice bulevara su međusobno fizički povezane sa jednoetažnom strukturom koja predstavlja prizemlje izdignuto 10m od površine zemlje. (Sl. 3) Ovaj oblik prizemlja je predviđen za poslovne prostore u vidu određenih komercijalnih sadržaja kao što su prodavnice, kafići i restorani. Zelene krovovi ovih struktura su rezervisani za odmor i druženje. Prostor ispod ima funkciju natkrivenog trga sa paviljonskim strukturama i urbanim mobilijarom. Prostori poslovne namjene u objektima podrazumijevaju kancelarije, spa i fitness centre, vrtiće i različite prodavnice. (Sl. 4)



Slika 3. Prostorni prikaz objekata

Parking prostori su dostupni samo u podzemnim garažama od dva ili više nivoa u zavisnosti od potrebnih parkin mjesta. Otvorene prostore čine zelene površine, vodene površine, sportski tereni, dječija igrališta, trgovi i platoi.

Konačni podaci pokazuju da gustina naseljenosti iznosi 354 st/ha, a procenat zauzetosti parcele je 10%.



Slika 4. Prikaz različitosti namjena kroz presjek objekata

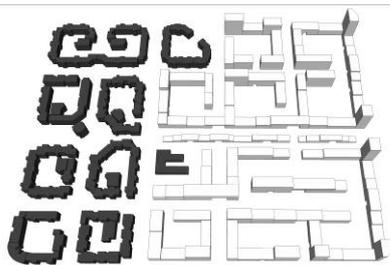
### 5.2. Primjer 2- izgradnja visokih objekata s ciljem povećanja izgrađenosti prostora i učešća poslovanja

Bistrica, planski građeno naselje na neizgrađenom prostoru, predstavlja skoro završenu prostornu cjelinu. Jedini veći neizgrađeni dio jeste prostor na Bulevaru Evrope. Razvoj naselja je više usmjeren ka zadovoljenju potreba

stanovnika nestambenim sadržajima, što povećava ukupni standard stanovanja. Prosječna spratnost objekata je P+3+Pk, osim u centralnom potezu gdje su veće spratnosti i gustine, a učešće poslovanja je svega 9,9%.

Na osnovu navedenih podataka može se zaključiti da odnos stambenih i poslovnih prostora nije zadovoljavajući i da je potrebno izgraditi dodatne prostore sa poslovnim sadržajima.

Na prostoru izgrađenog dijela izabranog urbanog fragmenta su zastupljene stambene szgrade spratnosti P+4 i javni objekat- vrtić. U planiranom rješenju spratnost objekata varira od P do P+18. U sklopu rješenja predviđena je izgradnja 13 objekata visoke spratnosti, tj. spratnosti P+8 i veće. (Sl. 5)



■ Izgrađeni objekti  
□ Planirani objekti

Slika 5. Prostorni prikaz izgrađenog i planiranog

Dvije stambeno-poslovne kule, uz Bulevar Evrope, formiraju ulaznu partiju u dio bloka sa komercijalnim sadržajima i šetalištem. Ove kule zajedno sa ugaonim kulama i ostalim objektima uz ivicu bulevara svojim izgledom doprinose dinamičnosti podužnog profila Bulevara Evrope. Spratnost svih objekata je određena tako da formiraju „terasaste“ forme. Ovakav oblik pretvara krovove objekata u aktivne prostore, predviđene za odmor, rekreaciju i druženje. Krovovi su većinom zeleni što osigurava povećanje zelenih površina po stanovniku. Zastupljen je veliki broj pasaža kroz objekte zbog veće dostupnosti i skraćivanja putanja.

Uz bulevar i u centralnom dijelu dominiraju objekti poslovne namjene. Učešće poslovnih sadržaja zauzima 48%, a stambenih 52%. Parking prostori su riješeni podzemnim garažama. Unutarblokove površine čine javni prostori, pješačke staze, zelene površine, sportski tereni i dječija igrališta.

### 5.3. Primjer 3- interpolacija visokih objekata u izgrađeno gradsko tkivo

Na osnovu izgrađenog urbanog prostora u Novom Sadu, izabrano je 5 karakterističnih lokacija za potencijalnu izgradnju visokih objekata. Za objekte su predložene različite namjene i spratnosti shodno kontekstu u kome se nalaze.

Lokacija 1. Prema Generalnom planu Novog Sada do 2021. predviđen je produžetak Bulevara Evrope i izgradnja mosta u tom pravcu, koji će povezivati Novi Sad i Sremsku Kamenicu. Takođe, na mjestu ulaska u Novi Sad sa mosta, predviđene su dvije višespratnice koje bi formirale svojom pozicijom ulaznu partiju u grad. Predložene spratnosti za kule su P+17 i P+19.

Lokacija 2. S obzirom da visoki objekti zahtijevaju frekventne saobraćajnice, ugao Futoškog puta i Bulevara Evrope je prepoznat kao odgovarajuća lokacija za stambeno- poslovnu višespratnicu od P+22.

Lokacija 3. Parcela uz izuzetno frekventnu raskrnicu Bulevara cara Lazara i Bulevara oslobođenja je odgovarajuća lokacija za izgradnju vertikalnih repera. Predložena spratnost je P+15, a namjena poslovnog karaktera. (Sl. 6)



Slika 6. Satelitski snimak lokacije 3

Lokacija 4. Ugao Keja žrtava racije i Radničke ulice prepoznat je kao ekskluzivan i atraktivan lokalitet za izgradnju visokog objekta spratnosti P+20. S obzirom na izražen uticaj prirodnih, istorijsko-kulturnih, socijalnih i ekonomskih sila ovog prostora predložena namjena je hotel visoke kategorije.

## 6. ZAKLJUČAK

Projekti analiziranih studija slučaja, koji se navode u radu, su primjer kako bi trebalo pristupiti projektovanju održivih nebodera. Poželjno je kombinovanje namjena jer je to način za stvaranje održivosti i uštedu energije. Izgradnja visokih objekata bi smanjila zauzimanje građevinskog zemljišta i time spriječila dodatno horizontalno širenje grada. Minimalna zauzetost prostora uslovlila bi povećanje zelenih površina i formiranje javnih prostora. Vertikalni reperi bi značajno promijenili siluetu grada i uticali na percepciju urbanog prostora.

## 7. LITERATURA

- [1] Edward Ng, “*Designing High-density cities*”, Routhledge, 2009
- [2] Arc en Reve Centre D' Architecture, “*New Forms of Collective Housing in Europe*”, Birkhauser, Basel, 2008

### Kratka biografija:



**Teodora Budinčić** rođena je u Trebinju 1990. god. Diplomski- master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Strategije i metode u arhitektonskom i urbanističkom projektovanju odbranila je 2014.god.

**PROJEKAT ENTERIJERA HOTELA U GRANADI, ŠPANIJA****THE INTERIOR DESIGN PROJECT OF THE HOTEL IN GRANADA, SPAIN**

Jovana Milošević, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast - ARHITEKTURA**

**Kratak sadržaj** – Tema rada jeste projekat arhitektonskog rešenja enterijera hotela. Hotel se nalazi u ulici San Matias broj 11 u gradu Granada, na jugu Španije. Objekat potiče iz XVIII veka i pod zaštitom je države. S obzirom na datu specifičnost objekta, tema istraživanja bila je restauracija objekata, njen istorijski razvoj i vrste. Rezultat istraživanja je omogućio da se na što kreativniji i funkcionalniji način reši dati zadatak uz minimalne intervencije na samoj zgradi.

**Abstract** – The topic of the master thesis is interior design of a hotel. The hotel is located in the San Matias street No.11 in the city of Granada in the south of Spain. The building was constructed in the XVIII century and is protected by the state. Given the special state of the building, the topic of the investigation was restoration, its history and typologies. The result enabled us to find a more creative and functional way to solve the given task with minimal construction interventions on the building.

**Ključne reči:** Dizajn enterijera, hotel, restauracija, graditeljsko nasleđe.

**1. UVOD**

Rad predstavlja projekat transformacije i revitalizacije napuštenog, jednopodričnog stambenog objekta (slika 1). On se nalazi u nekadašnjoj jevrejskoj četvrti Realeho u Granadi. Objekat pripada tipologiji kuća sa unutrašnjim dvorištem (patiom) koje je tokom vremena natkriveno staklenim svetlarnikom. Ova tipologija je nastala pod velikim uticajem orijentalne arhitekture, ali tek nakon što su iz zemlje proterani i poslednji mavarski vladari. Kuća je nastajala u toku više etapa, prvo u XVIII, zatim i u XIX veku, a bilo je i nekoliko intervencija u XX veku.

Granada je grad koji je 2013. godine proslavio milenijum od svog osnivanja. Mnogobrojni spomenici kulture, među kojima se naročito ističe mavarsko utvrđenje Alhambra, svake godine privuku na stotine hiljada turista. Prema podacima raznih sajtova za putovanja i turizam, kao što su npr. „tripadvisor.com“ ili „visit-granada.com“, Alhambra je najposećeniji spomenik u Španiji, a možda i na čitavom Pirinejskom poluostrvu. S obzirom na to da industrija nije razvijena, grad živi od prihoda dobijenih kroz turizam i univerzitet (u gradu studira oko 90000 studenata). Ova činjenica je imala veliki uticaj na odabir funkcije objekta koji je potrebno reformisati a u ovom slučaju i revitalizovati a to je hotel.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Ivana Miškeljin, docent.**



Slika 1. Objekat u ulici San Matias br.11

**2. ISTORIJSKO-STILSKA ANALIZA OBJEKTA**

Podaci o tačnom datumu izgradnje i prvobitnom vlasniku ove zgrade nisu pronađeni tokom ovog istraživanja. Veruje se da je nastala tokom XVIII veka i predstavlja mešavinu uticaja sa orijenta i poznog baroka na Pirinejskom poluostrvu. Objekat nije slobodnostojeći već pripada nizu i ugrađen je sa dve, odnosno, tri strane.

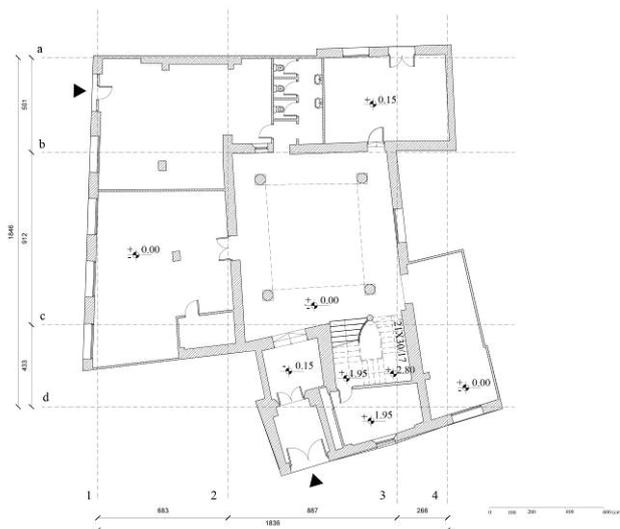
Upoređivanjem ovog primera sa drugim sličnim objektima nastalim u ovom periodu, zaključuje se da najstariji deo kuće predstavlja onaj oko centralnog dvorišta (slika 2), koje u originalnom projektu nije bilo natkriveno.

Objekat je u najstarijem periodu imao izlaz samo na ulicu San Matias. Kupovinom susedne parcele a zatim i dogradnjom tokom XIX veka objekat je izašao na ulicu Navas. Kasnijim intervencijama u XX veku, došlo je do natkrivanja dvorišta i najverovatnije zamene originalnog drvenog stepeništa postojećim.



Slika 2. Prostor natkrivenog centralnog dvorišta

Prvobitna funkcija objekta je bila stambena, a na osnovu primenjenih materijala, načina izgradnje, te dimenzija zgrade, može se zaključiti da se radilo o imućnijoj gradskoj porodici. Prostorna organizacija je dosta dobro rešena sa jasno podeljenim prostorom na dnevnu zonu na prizemnoj etaži i noćnu na višim etažama (prvoj i drugoj). Vremenom je zgrada menjala funkcije. Trenutno je napuštena, a pre toga su se u njoj nalazile kancelarije jedne privatne firme.



Slika 3. Postojeće stanje-prizemna etaža

Ulične fasade se međusobno razlikuju. Ono što je zajedničko za obe je nenametljiva fasadna plastika rađena u gipsu i malteru, što nije baš tipično za period u kojem je objekat nastao.

Kada je reč o fasadi u ulici San Matias, ona je podeljena horizontalno na prizemnu etažu i prvu etažu. Poslednja, odnosno druga etaža nije saglediva sa kote terena. Ono što svakako privlači pažnju posmatrača jesu dva velika zatvorena balkona, slična hipertrofiranim kibic-fensterima u našoj sredini (slika 4), koja se nalaze na prvom spratu. Rađeni su u kombinaciji drveta i ograde od kovanog gvoždja. Ovi elementi tipični su za objekte građene u stilu baroka, na ovom području. Između njih se nalazi balkon, sa svedenom zaštitnom ogradom od gvožđa. Stolarija ovog kao i zatvorenih balkona je svetlo sive boje, koja nije originalna. Fasada je rađena u malteru i svetlo narandžaste je boje. Pojedini elementi kao što su okvir vrata i sokla rađeni su u kamenu svetlosive boje.

Fasada u ulici Navas, s obzirom da je nastala kasnije, prati, ali ne kopira arhitektonski jezik one u ulici San Matias. Horizontalno je podeljena na tri dela, koji prate etaže, a vertikalno je vratima balkona, na spratovima, odnosno prozorima i portalom u prizemlju, podeljena na takođe tri dela. Za razliku od ogradna na zatvorenim balkonima na drugoj fasadi, ovde se može primetiti dekoracija, koja je i dalje dosta svedena. Sva balkonska vrata imaju okvir rađen u gipsu. Fasada je svetlonarandžaste boje dok je gipsana plastika žućkaste nijanse.

Barok je stil koji je prisutan i u enterijeru. Analizirani objekat pripada tipologiji „casa con patio“ (kuća sa unutrašnjim dvorištem), koje je karakteristično za ovo područje.



Slika 4. Element eksterijera-zatvoreni balkon

Ova tipologija kuća nastala je pod uticajem islamske arhitekture i dugog prisustva Mavara na ovom tlu. Hrišćanske kuće sa unutrašnjim dvorištem je nastala je od arapske, međutim između ova dva tipa postoje i znatne razlike, npr. prisustvo stepeništa, odnosno viših etaža u hrišćanskim kućama. Dakle, prema periodu kada je nastala, uzimajući dalje u obzir gorenavedene razlike, analizirani objekat je hrišćanska varijanta sa izrazito izraženim elementima rađenim u stilu baroka.

Danas je objekat pod zaštitom države, te sve potencijalne intervencije na objektu moraju biti u skladu sa važećim španskim zakonima i propisima za očuvanje objekata od značaja [1].

### 3. SWOT ANALIZA

SWOT analiza je specifična analiza koja se koristi za vrednovanje objekata na osnovu četiri kriterijuma, a to su: snaga, slabosti, prilike i pretnje za analizirani objekat.

Kada je reč o snazi objekta, treba reći, da on predstavlja mešavinu uticaja sa orijenta i poznog baroka na Pirinejskom poluostrvu. Građen je kao jednoporođični objekat i prostorna organizacija je dosta dobro rešena sa jasno podeljenim prostorom na dnevnu zonu na prizemnoj etaži i noćnu na višim etažama.

Zgrada je pod zaštitom države što je verovatno doprinelo tome da se u najvećem svom delu sačuva u originalnom stanju.

Zahvaljujući zakonima, koji su sprečili da se na objektu izvrše neki veći zahvati, većina elemenata u enterijeru, kao što su stolarija, zatim deo stepeništa između prizemlja i prve etaže, galerije sa drvenim konstruktivnim elementima, deo originalnog poda dvorišta iz XVIII veka uspevaju da posmatrača prenesu u prošlost i omoguće mu da pojmi kvalitet i stepen kompleksnosti izrade detalja pre tri veka.

Mermerni dorski stubovi, masivna ulazna vrata, stara česma ili kamena ploča sa grbom porodice, koja je bila prvobitni vlasnik, dopunjuju čitav prostor i te kako doprinose nastajanju specifične atmosfere.

Prirodno osvetljenje u atrijumu je element od posebnog značaja i utiče na stvaranje specijalnog ugodaja. Sa svim ovim detaljima objekat predstavlja „mini-muzej“ andalužanskog graditeljskog nasleđa iz XVIII veka.

Kao i kod većine drugih starih objekata, i u analiziranoj zgrade primećeno je prisustvo vlage. Vлага je najviše prisutna na plafonu. Postavljanjem svetlarnika, odnosno pokrivanjem unutrašnjeg dvorišta, usled nepreciznosti i lošeg kvaliteta izvođenja ove intervencije stvoreno je novo mesto za pojavu vlage.

Kao ostale slabosti objekta mogu da se navedu: pojava pukotina i naprslina na zidu usled sleganja zgrade, zaprljanje zidnih površina kako u unutrašnjosti objekta tako i na njegovim fasadama. Na pojedinim mestima može da se primeti oštećenja na drvenim oblogama usled vlage ili istrošene podne obloge zbog korišćenja.

Veliku slabost objekta predstavlja i odustvo originalne podne obloge kako na prizemlju tako i na gornjim etažama i njihova zamena keramičkim pločicama jarke narandžaste boje koja narušava harmoniju između ostalih delova enterijera. Predlaže se njihova zamena.

Sve ove pojave mogu se lako sanirati u toku kraćeg vremenskog perioda. Njihovo popravljanje ne predstavlja veće graditeljske radove.

Osnovna prednost, tj. prilika analiziranog objekta je svakako njegova lokacija. On se nalazi u strogom centru grada, u starom gradskom jezgru. Objekat jednim svojim delom izlazi na ulicu Navas koja je zatvorena za motorni saobraćaj i u kojoj je sve podređeno pešaku. S druge strane zahvaljujući ulici San Matías, omogućen je i pristup objektu vozilom. Na samom početku ulice, u neposrednoj blizini objekta, nalazi se i trg Mariana Pineda, sa postavljenim mobilijarom za sedenje i na kojem vegetacija i drveće prave prijatan hlad u vrelin letnjim danima.

Katedrala, brojne crkve i manastiri, turističke atrakcije, pozorište, glavna trgovačka ulica i pošta zatim univerzitetski kampus, nalaze se na svega pet minuta hoda od objekta. Alhambra, glavno turističko odredište u Granadi, nalazi se svega na 15-20 minuta hoda od objekta.

Infrastruktura u ovom delu grada je rešena. Zahvaljujući autobuskim stajalištima koja se nalaze u neposrednoj blizini na ulicama Reyes Católicos i Gran Vía, ova lokacija je povezana sa svim delovima grada i što je najbitnije sa autobuskom i železničkom stanicom.

Prilikom analize ovog objekta primećene su različiti tipovi pretnji. Pre svega vlaga, okrnjeni ili ispucali zidovi, pohabana površina materijala predstavljaju manje pretnje. Ovo su kratkoročne pretnje. One, u principu, ne ometaju korišćenje objekta i one mogu vrlo lako da se otklone.

S druge strane mnogo veća pretnja je namena odnosno trenutno ne postojanje namene objekta. Objekat koji se ne koristi, bez obzira na to što je zaštićen zakonom, usled neodržavanja može vrlo brzo da propadne.

Osnovni princip projektovanja i građenja jeste upravo funkcija objekta.

Zaključuje se da ovaj objekat treba revitalizovati i u koliko je potrebno, a u skladu sa važećim zakonom, ga i adaptirati prema novoj nameni.

#### 4. RESTAURACIJA

Restauracija se po prvi put pojavljuje još u starom Rimu, gde su Rimljani proučavali dela antičke Grčke i tekovine drugih kultura koje su pre njih živele na istom podneblju. Restauracija, kao proces koji se zasniva na očuvanju kulturne baštine, pojavljuje se tek u renesansi [2]. U ovom periodu je u arhitekturi nastala želja za analiziranjem i proučavanjem objekata nastalih vekovima ranije, ne bi li se shvatila njihova suština i ideja kojom se vodio autor [3]. Od ovog perioda na dalje, restauracija, kao nauka, počinje da se razvija i taj proces traje sve do današnjih dana.

Od XIX veka do danas možemo izdvojiti šest osnovnih tipova u restauraciji, koje su imale najviše sledbenika u naučnim krugovima [4]: a) arheološka restauracija, b) stilska restauracija- „In Style“, c) romantična restauracija, odnosno anti-restauracija, d) istorijska restauracija, e) moderna restauracija, f) naučna restauracija.

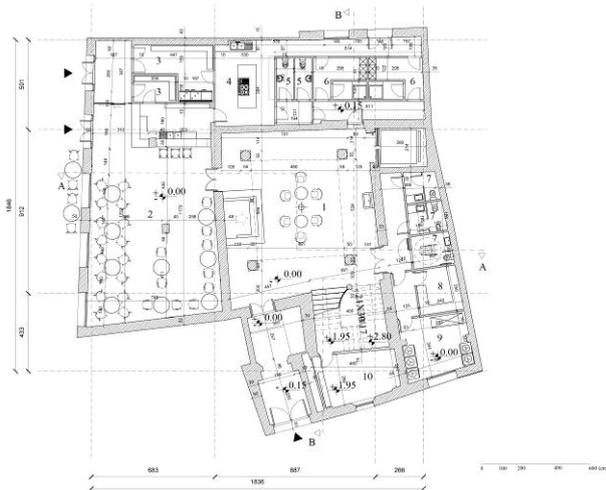
U periodu između dva svetska rata, a i nakon završetka Drugog svetskog rata osetila se potreba da se donesu zakonski akti kojima bi se regulisala obnova objekata koji su doživeli oštećenja na neki od mnogobrojnih načina. Prva ovakva povelja doneta je u Atini davne 1931. godine, od tada do danas donešeno je mnogo ovakvih dokumenata. Najvažnije među njima: atinske, venecijanske iz 1964. godine i krakovske, kao najnovije iz 2000. godine.

Na osnovu proučavanja različitih metoda restauracije, zatim zakona koji su u vezi sa očuvanjem kulturne baštine kraljevine Španije i autonomne pokrajine Andaluzije, kao i povelja koje na globalnom nivou uređuju odnos prema historijskim spomenicima, u projektu, revitalizacije i transformacije jednorodnične kuće u ulici San Matías 11 u Granadi, je primenjena naučna restauracija Đovanonija, a koja se pre svega bazira na načelima moderne metode, čije je principe postavio Kamilo Boito.

#### 5. PROSTORNO-PROGRAMSKO REŠENJE

Španija je zemlja koja je bogata kulturnim i graditeljskim nasleđem i često se pristupa restauraciji objekata i predmeta. Konsolidacija, revitalizacija i adaptacija su metode kojima se često pristupa kada su istorijski i objekti od značaja u pitanju. Kada je reč o graditeljskom nasleđu Španije i njene najjužnije pokrajine Andaluzije, zakoni su strogi i moraju se poštovati.

S druge strane na osnovu urađenij analiza i valorizovanjem zgrade, utvrđeni su njeni glavni nedostaci, te su sagleđane i osnovne pretnje u vezi njega. Kao glavna pretnja svakako se izdvaja činjenica da je objekat napušten, samim tim i sklon propadanju, zbog svoje starosti.



Slika 5. Novoprojektovano stanje - Prizemna etaža



Slika 6. Enterijer hotelskog lobija sa recepcijom - spoj modernog nameštaja i ambijenta iz XVIII veka

Kao rešenje ovog dela problema predlaže se proces revitalizacije objekta u ulici San Matias 11 u Granadi. Turizam je grana privrede koja je svakako najrazvijenija u ovom gradu, pa se logičnim smatra prenamena stambenog objekta i njegova adaptacija u mali hotel.

Glavni koncept kojim se vodilo prilikom projektovanja dizajna enterijera je da se sve unete promene kako konstruktivnom tako i npr. mobilijar jasno ukazuju korisniku prostora da su nove i savremene. Dakle, vodilo se računa da ne dolazi do kopiranja istorijski stilova, što je vrlo često prilikom ovakvih adaptacija.

S druge strane, ove promene su vrlo svedene i minimalne i služe kako bi se što više istakli originalni delovi zgrade - kako u prizemlju tako i na etažama. Takođe, ispoštovana je i prihvaćena već postojeća podela na dnevnu i noćnu zonu.

U nekadašnjoj dnevnoj zoni (slika 5.) sada se nalaze zajednički prostori poput kafea (slika 6.) i recepcije (slika 7.). U nekadašnjoj noćnoj zoni sada su smeštene gostinjske sobe.



Slika 8. Enterijer kafea-šank

## 6. ZAKLJUČAK

Revitalizacija i adaptacija istorijski važnih objekata je složen proces. Neophodno je da se u potpunosti izvrši u skladu sa važećim zakonima. Uklapanje već postojećih elemenata enterijera u novi koncept može usporiti sam proces projektovanja, ali vredne elemente svakako treba zaštititi i istaći. Graditeljsko nasleđe i kulturnu baštinu treba sačuvati za generacije koje tek dolaze.

## 7. LITERATURA

- [1] Ayuntamiento de Granada, Consejería de la Junta de Andalucía, 2002 Granada
- [2] - [11] Jokilehto Jukka, Oksford, 1999: "A History of Architectural Conservation" str. 1-138
- [12] Allo Manero, María Adelaida, Universidad de Zaragoza, 1997: "Teoría e Historia de la Conservación y Restauración de Documentos" str. 11
- [13] Jokilehto Jukka, Oksford, 1999: "A History of Architectural Conservation" str. 138
- [14] Ruskin, John, Njujork, 1849: "The Seven Lamps of Architecture" str. 168-188
- [15], [18] - [19] Puértolas Coli Leonardo, časopis: SERRABLO, Volumen 31, No. 122, 2001: "Breve Reseña sobre las Teorías de la Restauración referidas al Patrimonio Arquitectónico"
- [16] - [17] Miri Ali, E-conservation magazine, No. 24, 2012: "The Concept of Cultural Heritage Preservation" str. 177-182

### Kratka biografija:



**Jovana Milošević** rođena je u Novom Sadu 1990.god. Diplomski rad odbranila je 2013. godine na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu iz oblasti Arhitektura i Urbanizam. Master rad iz oblasti Arhitektura-Dizajn enterijer odbranila je 2014.god. na istom fakultetu.

**METODOLOGIJA IZBORA OPTIMALNE VARIJANTE IZRADE PROIZVODA****METHODOLOGY OF CHOOSING THE OPTIMAL SOLUTION IN PRODUCTION**Nemanja Baturan, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast - INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – U okviru ovog rada je prikazana metodologija izbora optimalne varijante izrade proizvoda. Prikazana metodologija je primenjena na izboru optimalne varijante završnog brušenja prstenova ležaja u fabrici Fkl Temerin. Na kraju rada izvedena je zaključna ocena o metodologiji i rezultatima njene primene u pogonu Fkl-a.

**Abstract** – This paper presents the methodology for choosing the optimal solution in production. This method will be applied and used for the optimal grinding of ring bearings at the manufacturing factory FKL Temerin. At the end, will be performed final assessment of the methodology and its application at the factory FKL.

**Ključne reči:** Projektovanje tehnoloških postupaka, optimalna varijanta, procesi obrade

**1. UVOD**

Stalni rast globalnog tržišta, samim tim i konkurencije, a uz to i razvoj nauke i tehnike, prisiljava mnoga preduzeća da revidiraju svoje proizvodne procese i usavršavaju sredstva za rad.

Posledice ovoga jeste stalna potreba za obnavljanjem mašinskog parka, ponekad pre kraja ekonomske rentabilnosti, jer se samo na taj način može držati korak sa potrebama u pogledu konkurentnosti i savremenosti proizvodnje i proizvoda.

Sa razvojem novih tehnologija i savremenijih mašina, koja su često višestruko skuplja od klasičnih mašina i zahtevaju veća ulaganja, javlja se potreba za analizom varijantnosti tehnološkog procesa.

Varijantnost tehnološkog procesa ogleda se u tome da se jedan proizvod ili poluproizvod može izraditi na više načina. Varijantnost se može posmatrati iz više aspekta. Jedan od aspekta, koji je i predmet ovog rada, je kako iz skupa rešenja odnosno varijanti, odabrati optimalnu varijantu.

Problem izbora optimalne varijante rešenja nije samo tehnološke prirode. Taj problem je mnogo širi i prate ga odgovarajući ekonomsko-finansijski kriterijumi. Pri izboru optimalne varijante tehnološkog procesa mora se voditi računa i o njihovom doprinosu ostvarivanja razvojnih ciljeva preduzeća - povećanju rentabilnosti, uštede u troškovima, uvođenju novih proizvoda, novih tehnologija, poboljšanju položaja na tržištu itd. [1].

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Nikola Radaković, vanr. prof.**

U okviru rada su prikazani rezultati istraživanja u oblasti izbora optimalne varijante izrade proizvoda i to na konkretnom primeru završne obrade brušenjem prstenova ležaja. Primer je iz pogona za izradu kotrljajućih ležajeva u fabrici FKL, Temerin.

U radu je najpre utvrđeno na kojim tehnološkim sistemima se može izraditi izabrani ležaj. Nakon toga je, primenom odgovarajuće metodologije, iz skupa mogućih varijanti izrade ležaja utvrđena najekonomičnija varijanta izrade tj. ona koja ima manje jedinične troškove (po komadu proizvoda) u zavisnosti od količina koje treba proizvesti.

Istraživački rad ima dva cilja. Prvi cilj ovog rada je da prikaže i opiše metodu izbora optimalne varijante izrade proizvoda. Drugi cilj rada je da se primenom metode na pogon FKL-a izabere najekonomičniji način izrade i samim tim snize troškovi u proizvodnji i unapredi poslovanje FKL-a. Snižavanjem troškova proizvodnje određenog proizvoda, daje mogućnost da prodajna cena bude niža a time se steču uslovi za konkurentski nastup preduzeća na tržištu.

**2. PRIKAZ PREDUZEĆA "FKL" TEMERIN**

FKL je fabrika koja proizvodi i prodaje kotrljajuće ležaje i kardanska vratila širokog asortimana za potrebe industrije poljoprivrednih mašina, građevinske mehanizacije, privrednih vozila, rudarske opreme, procesne industrije, transportnih sredstava i drugih.

Preduzeće je podeljeno na više sektora koji obavljaju različite vrste poslova od upravljačke pa do proizvodne funkcije bez kojih ne bi bilo moguće uspešno i efikasno poslovanje preduzeća. Fabrika FKL je podeljena na sledeće sektore: sektor razvoja, sektor proizvodnje, sektor opštih i pravnih poslova, sektor komercijale i finansija, sektor upravljanja kvalitetom, sektor upravljanja ljudskim resursima i sektor upravljačkih informacionih sistema. Svi gore navedeni sektori preduzeća međusobno koegzistiraju i tesno su vezani u jednu celinu i zbog toga je potrebno da sve funkcioniše na stepenu koji će zadovoljiti potrebe koje se pred njih nameću.

**3. ANALIZA PROGRAMA PROIZVODNJE**

Fkl je preduzeće orijentisano na proizvodnju kardanskih vratila, ležaja standardne izvedbe kao i ležaja specijalne namene. Analizom je uočeno da je proizvodnja ležaja primaran program u FKL-u, jer obuhvata preko 94% od ukupne količine proizvoda.

U okviru programa proizvodnje ležajeva izvršena je podela prema vrsti ležaja, gde su najdominantniji kuglični ležajevi. Njihov udeo u godišnjoj količini proizvedenih ležajeva je 98%.

Kako u kuglične ležajeva spada veoma veliki broj tipova i modifikacija ležaja, u ovom radu je više tipova kugličnih ležajeva grupisano u jednu grupu prilikom izbora proizvođača predstavnika. To je urađeno da bi se lakše odredio proizvođač predstavnika. Grupe kugličnih ležajeva su formirane prema sličnosti tehnologije njihove izrade.

Podesivi kuglični ležajevi sa vijcima za pritezanje imaju najveći procentualni udeo u količini i on iznosi 55% svih proizvedenih kugličnih ležajeva. Proizvođač predstavnika je izabaran iz ove grupe ležajeva pomoću ABC analize. ABC analiza je dijagramska metoda za grupisanje uzroka problema prema njihovom relativnom značaju. Predstavlja postupak odabiranja prioritarnih problema za rešavanje [2].

Na osnovu izvršene količinske analize, masene analize i vrednosne analize za proizvođač predstavnika je odabran ležaj sa oznakom YAR 204. Izabrani ležaj ima najveći procentualni udeo u količinskoj analizi, dok je udeo u masenoj i vrednosnoj analizi u samom vrhu, i nalazi se u području A ovih analiza. Godišnja količina, masa i cena ležaja YAR 204 predstavljena je u donjoj tabeli. U tabeli 1 se može videti i procentualni udeo ležaja YAR 204 u količini, masi i vrednosti kugličnih podesivih ležajeva.

Tabela 1. Osnovni podaci za proizvođač predstavnika

YAR 204-2F			
God.količine [kom/god]	237459	Količinski udeo [%]	21.11
Masa [kg/kom]	0.14	Maseni udeo [%]	6.63
Cena [€]	3.13	Vrednosni udeo [%]	10.59

#### 4. PRIKAZ PROCESA PROIZVODNJE ZA PROIZVOD PREDSTAVNIK

Proizvođač predstavnika je kuglični ležaj i pripada grupi podesivih ležajeva izvedbe YAR. Odlikuje se užim spoljašnjim prstenom i zaptiven je metalogumenom zaptivkom. Ležaj poseduje dva otvora sa navojem na unutrašnjem prstenu koji služe za pritezanje ležajeva prilikom postavljanja na osovinu.

Tehnološki postupak izrade ležajeva se sastoji od niza operacija koje su povezane u neprekidni tok, ali se mogu podeliti na sledeće grupe koje su prikazane na slici 1.

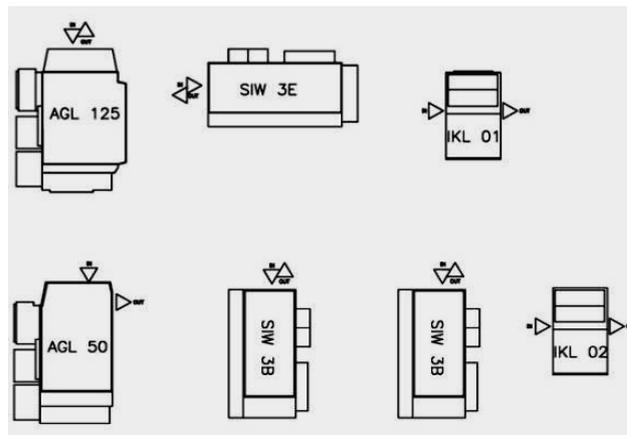


Slika 1. Grafički prikaz izrade ležajeva

Proces proizvodnje ležajeva započinje od polaznog materijala koji se preuzima iz ulaznog skladišta. Polazni materijal mogu biti cevi, prstenovi, otkovci i šipke od kojih se izrađuju unutrašnji i spoljni prstenovi ležajeva. Za izradu prstenova ležajeva se koriste čelici za poboljšanje, čelici za cementaciju, legirani čelici i čelici za automate. Vrste i karakteristike materijala, kao i tačnost njihove izrade, definisani su odgovarajućim standardima [3].

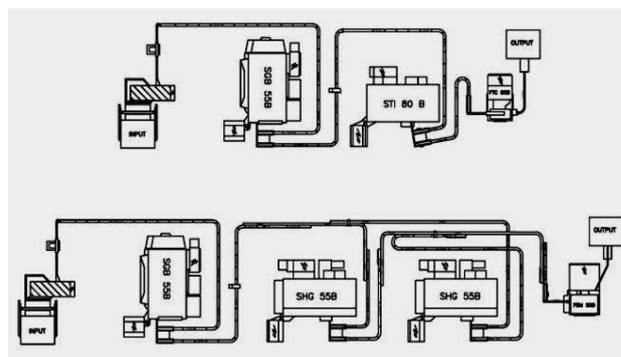
Završna obrada spoljnog i unutrašnjeg prstena ležajeva (faza tvrde obrade) obavlja se brušenjem, pri čemu postoji mogućnost korišćenja dve varijante postupka. Jedna varijanta je na liniji sa klasičnim mašinama (linija 1), a druga na automatskoj liniji (linija 2).

Šema linije 1 prikazana je na slici 2 i sastoji se od linije 1S za obradu spoljnog prstena i linije 1U za obradu unutrašnjeg prstena. Liniju 1S čine mašine AGL125, SIW-3E i IKL-01, dok liniju 1U čine mašine AGL 50, SIW-3B (dve mašine) i IKL 02.



Slika 2. Šema linije 1

Šema linije 2 prikazana je na slici 3 i sastoji se od linije 2S za obradu spoljnog prstena i linije 2U za obradu unutrašnjeg prstena. Liniju 2S čine mašine SGB55B, STI80 i FTC80, dok liniju 2U čine mašine SGB55B, SHG55 (dve mašine) i FTC55.



Slika 3. Šema linije 2

Spisak operacija za obe posmatrane linije je isti i prikazan je u tabeli 2 [4].

Tabela 2. Operacije brušenja za proizvođač predstavnika

RB operacije	Opis operacije brušenja spoljnog prstena
11	Brusiti spoljašnji prečnik na meru
21	Brusiti stazu kotrljanja na predmeru
31	Superfinskiširati stazu finom belegijom
RB operacije	Opis operacije brušenja unutrašnjeg prstena
11	Brusiti stazu na predmeru
21	Brusiti otvor
31	Superfinskiširati stazu finom belegijom

Razlika između linija 1 i linija 2 je u mašinama i potrebnom broju izvršilaca. Na liniji 2 se koriste produktivnije mašine koje su povezane automatizovanim sistemom za transport predmeta rada tzv. flexlink-om. Na liniji 1 potrebna su tri izvršioca, dok je za liniju 2 dovoljan jedan izvršilac.

## 5. ANALIZA EKONOMIČNOSTI PROIZVODNJE

Osnovni kriterijum pri izboru optimalne varijante izrade proizvoda je ekonomičnost, odnosno koliki su troškovi izrade nekog proizvoda. Pod troškovima izrade nekog proizvoda podrazumeva se iznos utrošenih novčanih sredstava za izradu jednog komada tog proizvoda.

Kada su definisani i izračunati troškovi izrade za različite varijante, može se pristupiti njihovom međusobnom upoređivanju. U ovom primeru se vrši upoređenje različitih varijanti izvođenja iste operacije. U pitanju je slučaj kada se koristi isti materijal, a razlika je u načinu izvođenja određene operacije iz tehnološkog postupka. Ovo je i najčešći slučaj u praksi i pojavljuje se kada za izradu proizvoda mogu da se primene dve mašine ili grupe mašina (proizvodnih linija), pa se želi utvrditi koje mašine je ekonomičnije koristiti.

Upoređivanje linija se obavlja upoređivanjem troškova rada linija po jednom komadu proizvoda. Kako se jedna linija sastoji od više mašina tj. operacija potrebno je obuhvatiti troškove svih operacija koje se obavljaju na toj liniji. Korake koje treba sprovesti prilikom izračunavanja troškova rada linije za obradu jednog komada proizvoda su:

1. Odrediti satne troškove svake pojedinačne mašine u liniji ( $S_{maš}$ )
2. Odrediti troškove svake pojedinačne mašine po jednom komadu ( $T_{maš}$ ),
3. Odrediti troškove linije po jednom komadu sabiranjem troškova svih mašina u liniji ( $T_{lin} = \sum T_{maš}$ )
4. Odrediti troškove alata za celu liniju ( $\sum T_{alata}$ )

Satni troškovi mašine predstavlja plansku vrednost koštanja angažovanja konkretne mašine za jedan sat rada. Satni troškovi mašine se izračunavaju tako što se njima obuhvataju troškovi kojima treba da se vrate utrošena sredstva za nabavku mašine (kroz tzv. amortizaciju), kao i tekući troškovi: za plate izvršilaca, za korišćeni prostor, za potrošenu energiju, za održavanje mašine i za pokrivanje režijskih troškova. Satni troškovi za konkretnu mašinu su praktično nepromenljiva veličina u dužem periodu, ne zavise od toga šta se na njoj radi (koji proizvod) i mogu se odrediti jedanput za svaku mašinu. Do izmene satnih troškova mašine dolazi u slučaju kada dođe do promene ulaznih parametara (promena cene energije, promena plata izvršilaca itd.).

Na osnovu prikupljenih svih potrebnih podataka iz fabrike FKL, izračunati su satni troškovi mašina i prikazani su u tabeli na slici 5. Određivanjem satnih troškova mašina na linijama i poznavanjem vremena potrebnog za izradu jednog komada proizvoda mogu se odrediti troškovi mašina po obrascu:

$$T_{maš} = \frac{S_{maš}}{60} t_{kom} = \frac{S_{maš}}{60} \left( \frac{T_{pz}}{n} + t_i \right)$$

Kada se za konkretan predmet izračunavaju troškovi mašine prema gornjoj formuli, vidi se da oni zavise od broja komada u seriji. Izračunati troškovi mašina su predstavljeni u tabeli 3. U okviru tabele su izračunati i troškovi linija po jednom komadu za određenu veličinu serije sabiranjem troškova mašina koji čine liniju za istu veličinu serije.

Tabela 3. Troškovi linija po satu

Mašina	$S_{maš}$ (€/sat)	$T_{pz}$ min	$t_i$ min	$T_{maš}$ za n = .... kom/ser			
				50000	75000	100000	125000
AGL-125	8.13	120	0.5	0.0681	0.0680	0.0680	0.0679
SIW-3E	6.86	240	0.5	0.0578	0.0576	0.0575	0.0575
IKL-01	2.41	60	0.12	0.0049	0.0049	0.0048	0.0048
Troškovi linije 1S za n =				<b>0.1308</b>	<b>0.1304</b>	<b>0.1317</b>	<b>0.1308</b>
AGL-50	7.72	120	0.35	0.0454	0.0453	0.0452	0.0452
SIW-3B*	6.58	240	0.6	0.0661	0.0660	0.0660	0.0659
SIW-3B*	6.58	240	0.6	0.0661	0.0660	0.0660	0.0659
IKL-02	2.41	60	0.12	0.0049	0.0049	0.0048	0.0048
Troškovi linije 1U za n =				<b>0.1824</b>	<b>0.1821</b>	<b>0.1833</b>	<b>0.1824</b>
SGB-55B	14.77	240	0.3	0.0750	0.0747	0.0745	0.0743
STI-80	9.84	360	0.3	0.0504	0.0500	0.0498	0.0497
FTC-80B	2.55	120	0.1	0.0044	0.0043	0.0043	0.0043
Troškovi linije 2S za n =				<b>0.1298</b>	<b>0.1289</b>	<b>0.1322</b>	<b>0.1298</b>
SGB-55B	14.67	240	0.25	0.0623	0.0619	0.0617	0.0616
SHG-55*	8.44	360	0.4	0.0568	0.0566	0.0565	0.0565
SHG-55*	8.44	360	0.4	0.0568	0.0566	0.0565	0.0565
FBM55B	2.17	120	0.1	0.0037	0.0037	0.0037	0.0037
Troškovi linije 2U za n =				<b>0.1796</b>	<b>0.1788</b>	<b>0.1819</b>	<b>0.1796</b>

Za izračunavanje troškova rada na liniji potrebno je odrediti i troškove alata na linijama. Troškovi alata su troškovi po jednom komadu proizvoda i pojavljuju se u svakoj operaciji iz tehnološkog postupka izrade proizvoda i zavise od operacije koja se primenjuje. Određuju se za konkretan proizvod na konkretnoj operaciji i ne zavise od lansirane količine proizvoda (broja komada u seriji).

Najjednostavniji način za određivanje troškova alata je kada se zna kolika je cena alata i koliko se komada proizvoda može izraditi tim alatom tokom njegovog veka trajanja tj. do trenutka njegovog uklanjanja i zamene drugim alatom. U tom slučaju troškovi alata se određuju deljenjem cene alata sa brojem komada proizvoda koji se mogu izraditi tim alatom. Ukupni troškovi svih alata na liniji se određuju sabiranjem troškova alata za sve operacije prisutne na liniji.

Na osnovu prikupljenih podataka iz fabrike FKL, izračunati su ukupni troškovi alata po linijama i prikazani u tabeli 4.

Tabela 4. Troškovi alata na linijama

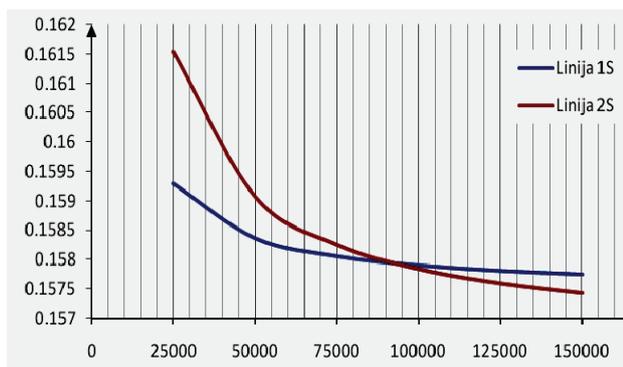
Ukupni troškovi alata na liniji 1S	0.0276
Ukupni troškovi alata na liniji 1U	0.0432
Ukupni troškovi alata na liniji 2S	0.0293
Ukupni troškovi alata na liniji 2U	0.0467

Sabiranjem troškova linije po jednom komadu i troškova alata dobijaju se troškovi rada na liniji po jednom komadu proizvoda. Uporedni troškovi rada na linijama 1S i 2S prikazani su u tabeli 5.

Tabela 5. Uporedni troškovi rada na linijama 1S i 2S

n	Linija 1S			Linija 2S		
	T <sub>lin</sub>	T <sub>alata(lin)</sub>	T <sub>rada</sub>	T <sub>lin</sub>	T <sub>alata(lin)</sub>	T <sub>rada</sub>
kom	€/kom	€/kom	€/kom	€/kom	€/kom	€/kom
50000	0.1307	0.0276	0.1583	0.1298	0.0293	0.1590
75000	0.1304	0.0276	0.1580	0.1289	0.0293	0.1582
100000	0.1303	0.0276	0.1579	0.1285	0.0293	0.1578
125000	0.1302	0.0276	0.1578	0.1283	0.0293	0.1575

Grafički prikaz izračunatih troškova rada na linijama za završno brušenje spoljašnjeg prstena ležaja YAR-204 je dat na slici 4.



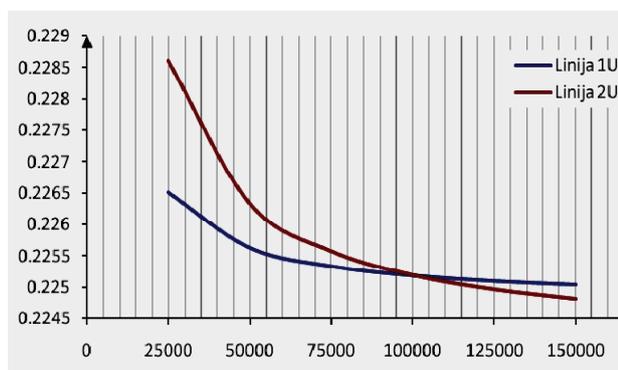
Slika 4. Grafik uporednih troškova rada linija 1S i 2S

Izračunati troškovi rada za završnu obradu brušenjem na linijama 1U i 2U su prikazani u tabeli 6.

Tabela 6. Uporedni troškovi rada na linijama 1U i 2U

n	Linija 1U			Linija 2U		
	T <sub>lin</sub>	T <sub>alata(lin)</sub>	T <sub>rada</sub>	T <sub>lin</sub>	T <sub>alata(lin)</sub>	T <sub>rada</sub>
kom	€/kom	€/kom	€/kom	€/kom	€/kom	€/kom
50000	0.1824	0.0432	0.2256	0.1796	0.0467	0.2263
75000	0.1821	0.0432	0.2253	0.1788	0.0467	0.2255
100000	0.1819	0.0432	0.2252	0.1785	0.0467	0.2252
125000	0.1819	0.0432	0.2251	0.1782	0.0467	0.2249

Na osnovu podataka iz tabele nacrtan je grafik koji prikazuje troškovu proizvodnje na linijama za završnu obradu brušenjem unutrašnjeg prstena ležaja YAR-204 u zavisnosti od količine proizvoda. Grafik je dat na slici 5.



Slika 5. Grafik uporednih troškova rada linija 1U i 2U

Iz predstavljenih grafika se može zaključiti koliki su troškovi rada po jednom komadu proizvoda za pojedine varijante obrade i koja od dve varijante obrade je povoljnija u zavisnosti od količine proizvoda koja se obrađuje.

Tačno se vide i prelomne tačke u pogledu količina, gde jedna varijanta obrade postaje ekonomičnija u odnosu na drugu. Tako se može uočiti na slici 4 da je za obradu spoljnog prstena opravdano koristiti automatsku liniju kada je potrebno obraditi preko 92500 komada prstenova ležaja, jer su tada troškovi proizvodnje na automatskoj liniji manji od troškova proizvodnje na liniji sa klasičnim mašinama. Na slici 5 se vidi da su troškovi proizvodnje niži na automatskoj liniji tek kada je potrebno obraditi više od 103000 komada unutrašnjeg prstena ležaja.

## 6. ZAKLJUČAK

Može se zaključiti da metodologija ima bitnu ulogu za određivanje optimalne varijante izrade proizvoda, jer omogućava donošenje odluka koje dovode do izbora najrentabilnijeg procesa i samim tim dovode do snižavanja troškova proizvodnje i konkurentskog nastupa preduzeća na tržištu. Ukratko, metodologija daje jasnu sliku koji vid proizvodnje za koje količine treba izabrati kako bi se ostvarili optimalni rezultati prilikom proizvodnje.

## 7. LITERATURA

- [1] Erić, M., Stefanović, M., *Primena metoda i alata kvaliteta u reinženjeringu tehnoloških procesa*, Cqm, Kragujevac 2009.
- [2] Zelenović, D., *Projektovanje proizvodnih sistema*, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2009.
- [3] Zeljković, M., Živković, A., *Tehnologija obrade i obradni sistemi za struganje i brušenje*, priručnik, Temerin, 2011.
- [4] Interni podaci fabrike FKL, Temerin.

## Kratka biografija:



**Nemanja Baturan** rođen je u Novom Sadu, Republika Srbija, 1984. godine. Diplomski - master rad na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu iz oblasti Industrijsko inženjerstvo i menadžment odbranio je 2014. godine.

**ANALIZA STRUKTURE PRIHODA OD PRAVNIH LICA U SLUŽBI ZA KATASTAR NEPOKRETNOSTI NOVI SAD U PERIODU OD 2011-2013. GODINE****ANALYSIS OF INCOME STRUCTURE OF LEGAL ENTITIES IN THE DEPARTMENT OF REAL ESTATE CADASTRE NOVI SAD IN THE PERIOD FROM 2011-2013.**

Dragana Tomčić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast - INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – *Ovaj master rad se bavi analizom prihoda od pravnih lica u Službi za katastar nepokretnosti Novi Sad u periodu od 2011-2013. godine. Analizirani su javni prihodi, budžet i sektor građevinarstva a zatim i sama Služba i njene promene u posmatrane tri godine.*

**Abstract** – *This master thesis deals with the analysis of income of legal entities in the Department of Real Estate Cadastre Novi Sad in the period of 2011-2013. We analyzed the public revenue, the budget and the construction sector and its changes observed in three years.*

**Ključne reči:** *Javni prihodi, naknada i takse, sektor građevinarstva, Republički geodetski zavod.*

**1. UVOD**

**1.1. Predmet i ciljevi istraživanja:** Predmet istraživanja su prihodi u Republičkom geodetskom zavodu, Službi Novi Sad u periodu od 2011-2013. godine odnosno vršena je analiza prihoda od pravnih lica u RGZ-u i njihove strukturalne promene.

**1.2. Hipoteza istraživanja:** Hipoteza ovog istraživanja glasi da će prihodi Službe za katastar nepokretnosti Novi Sad rasti sa rastom broja podnetih zahteva od strane pravnih lica. **Primarni cilj istraživanja** je da se na jasan način istraži uloga i značaj Republičkog geodetskog zavoda i njegova korelacija sa sektorom građevinarstva, da se pokažu prihodi po godinama koje donose pravna lica, korisnici usluga Zavoda, i da se na osnovu toga uoče promene.

**2. TEORIJSKE PODLOGE**

**2.1. Javni sektor:** Javni sektor predstavlja deo nacionalne privrede za koji država ima posebnu odgovornost, jer je ona njihov osnivač.

**2.1.1. Definisane javnog sektora:** Javni sektor obuhvata preduzeća koja obavljaju delatnosti od opšteg interesa za sve građane: elektroprivreda, naftna industrija, službe za katastar nepokretnosti i sl. [1].

Termin javne finansije prvi put je zvanično upotrebljen početkom prošlog veka, tačnije 1903. godine, u naučnim krugovima Engleske toga vremena [2].

Javne finansije predstavljaju ekonomsku disciplinu koja izučava finansijsku delatnost države i drugih pravnih lica javnog prava.

**2.1.2. Funkcije javnih finansija:** Tri su osnovne funkcije javnih finansija: a) alokativna, b) distributivna i c) stabilizaciona.

**2.1.3. Funkcije javnog sektora:** Finansijski akt (u smislu javnog sektora) ima, dve strane:

- prihodnu, na kojoj država i druga javno pravna tela prikupljaju finansijska sredstva od privrede i stanovništva;
- rashodnu, na kojoj država i druga javno pravna tela troše prikupljena sredstva, ostvarujući tako svoje utvrđene funkcije.

**2.1.4. Pojam i karakteristike javnih prihoda:** Javne prihode možemo definisati kao transakcije koje povećavaju neto imovinu države na svim nivoima vlasti. Pri tome, transakcija se može definisati kao uzajamna veza (interakcija) između dve jedinice na osnovu njihovog uzajamnog sporazuma [2]. Prihodi savremenih država imaju sledeće zajedničke karakteristike:

Ubiraju se u novcu, državni – javni prihodi služe za finansiranje javnih potreba, reprezentuju deo novostvorene vrednosti i samo u izuzetnim prilikama država može da zahvata deo imovine [3].

**2.1.5. Javni prihodi i rashodi, budžet:** (1) javni prihodi, transakcije koje povećavaju neto imovinu države (2) javni rashodi, oni se najšire definišu kao zadovoljavanje javnih potreba pomoću novca; (3) budžet, koji predstavlja periodično računsko-pravni akt, koji od Parlamenta dobija saglasnost i kojim se predviđaju i prethodno odobravaju prihodi i rashodi države i nižih političko-teritorijalnih jedinica; (4) finansijsko izravnaje, koje predstavlja poseban institucionalni angažman raspodele javnih prihoda i javnih rashoda između viših i nižih političko-teritorijalnih jedinica.

**2.2. Sistem i politika javnih prihoda Republike Srbije:** Sistem raspodele i trošenja javnih prihoda je planska kategorija.

Sve relevantne podele i pojmovi su propisani Zakonom o budžetskom sistemu. Ovim zakonom uređuje se: planiranje, priprema, donošenje i izvršenje budžeta Republike Srbije; planiranje, priprema, donošenje i

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Mladen Radišić, docent.**

izvršenje budžeta autonomnih pokrajina i jedinica lokalne samouprave (u daljem tekstu: budžet lokalne vlasti); priprema i donošenje finansijskih planova Republičkog fonda za penzijsko i invalidsko osiguranje, Republičkog fonda za zdravstveno osiguranje, Fonda za socijalno osiguranje vojnih osiguranika i Nacionalne službe za zapošljavanje (u daljem tekstu: organizacije za obavezno socijalno osiguranje); budžetsko računovodstvo i izveštavanje, finansijsko upravljanje, kontrola i revizija korisnika javnih sredstava i budžeta Republike Srbije, budžeta lokalne vlasti i finansijskih planova organizacija za obavezno socijalno osiguranje; nadležnost i organizacija Uprave za trezor, kao organa uprave u sastavu Ministarstva finansija i trezora lokalne vlasti; druga pitanja od značaja za funkcionisanje budžetskog sistema.

**2.2.1. Klasifikacija javnih prihoda Republike Srbije:** Najčešće upotrebljavana u teoriji javnih finansija naše zemlje jeste sledeća dvostruka klasifikacija javnih prihoda:

1. originarni ili izvorni – derivativni ili izvedeni,
2. javnopravni – privatnopravni,
3. namenski – nenamenski,
4. poreski – neporeski,
5. od stanovištva – od pravnih lica,
6. prihodi širih političko-teritorijalnih zajednica – prihodi užih političko-teritorijalnih zajednica,
7. povratni – nepovratni,
8. prihodi u novcu – prihodi u naturi i
9. neredovni– redovni [4].

**2.2.2. Razgraničenje pojmova porez, taksa, naknada i doprinos:** I poreze i takse država uvodi na osnovu svog imperiuma i mogućnosti prinude. Kod poreza ne postoji bilo kakva specijalna usluga koju država za uzvrat daje obvezniku. To znači da svako lice koje se nađe u zakonom predviđenoj situaciji (npr. koje ostvaruje prihode, poseduje imovinu i sl.) obavezno je da plaća porez. Naknade spadaju u red novijih vrsta javnih prihoda čija je potreba pre svega motivisana potrebom za rešavanja određenih ekonomskih, urbanih, ekoloških i drugih nefiskalnih ciljeva. Naknada je javni prihod koji je blizak taksi u užem smislu, jer se, kao i taksa, uvodi na osnovu državnog imperiuma, a plaća se kao cena za korišćenje dobara od opšteg interesa (voda, šuma, puteva, zemljišta i sl.). Kod doprinosa država pruža određenu korist obvezniku, ali je ta korist istovremeno i šira, jer se rasprostire na sve pripadnike određene zajednice (npr. izgradnjom infrastrukturnih objekata povećava se vrednost nepokretnosti, pa je njen vlasnik dužan da po tom osnovu plati doprinos). Obaveza plaćanja doprinosa pri tom nije provocirana zahtevom obveznika (kao što je to slučaj kod takse), već joj podleže svako lice koje se nađe u zakonom predviđenoj situaciji.

**2.2.3. Funkcije, karakteristike i značaj taksi i naknada u sistemu javnih prihoda:** Značaj ove dve vrste javnih prihoda je višestruk, jer pomoću ove dve kategorije između ostalog država vrši kontrolu i naplatu javnih prihoda.

**2.2.4. Pregled kretanja ostalih prihoda po godinama i stanja u sektoru građevinarstva:** Dobro je poznata

činjenica da je još uvek aktuelna ekonomska kriza uticala na nivo ekonomske aktivnosti u mnogim sektorima privredivanja. Među teoretičarima i ljudima iz prakse čest je stav da je građevinarstvo kao industrijski sektor, koji prate sve druge privredne grane, u ozbiljnoj krizi i da bi njegov oporavak podstakao oporavak ukupne privrede Republike Srbije. Prema podacima Privredne komore Srbije, građevinsku delatnost RS čini oko 11.530 privrednih društava, sa oko 116.760 radnika. Građevinarstvo učestvuje u ukupnom broju privrednih društava sa 13,1% dok građevinarstvo učestvuje u ukupnom broju zaposlenih sa 11,8% (Privredna komora Srbije). Samo poslovno okruženje, prema podacima Svetske banke, nije baš naklonjeno ljudima koji se bave privrednom aktivnošću. Naime, od 185 istraživanih zemalja, po poslovnom ambijentu za realizaciju privrednih aktivnosti, RS je na 86. mestu. [5] Prema istom istraživanju najlošija situacija je u oblasti obezbeđivanja građevinskih dozvola. Tu je Srbija na poražavajućem 179. mestu, gde je potrebno sprovesti 18 procedura i u proseku 269 dana za dobijanje građevinske dozvole.[5] Ovo ujedno predstavlja najveći ograničavajući faktor za sektor građevinarstva u našoj zemlji. Ostale slabosti koje su identifikovane su naplata poreza 149. mesto, rešavanje bankrotstava 103. i primena ugovora, takođe, 103. mesto.

**2.3. Organizovanje i funkcionisanje republičkih zavoda:** Zakonom o ministarstvima obrazuju se ministarstva i posebne organizacije i utvrđuje delokrug njihovog delovanja. Posebne organizacije mogu se obrazovati i njihov delokrug može se utvrditi i posebnim zakonom.

**2.3.1. RGZ - Republički geodetski zavod** je posebna organizacija koja vrši stručne poslove i poslove državne uprave koji se odnose na državni premer, katastar nepokretnosti, katastar vodova i ostale geodetske radove.

**2.3.2. Uže organizacione jedinice zavoda – Službe za katastar nepokretnosti**

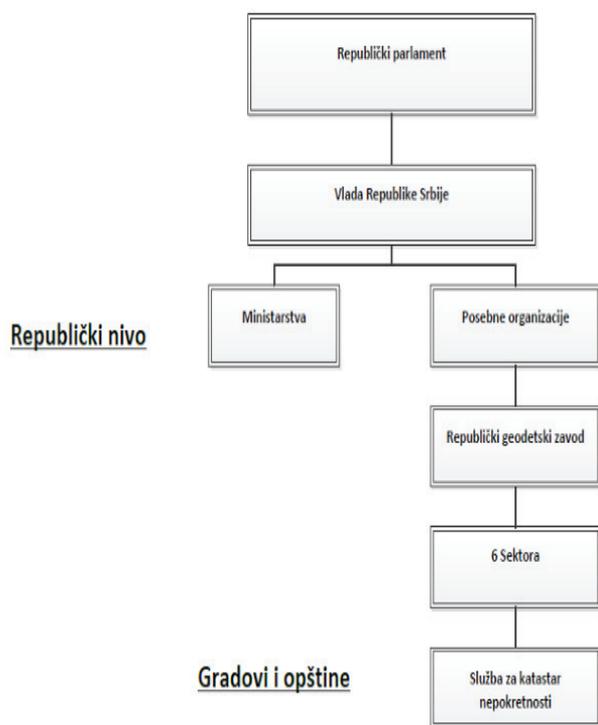
Na slici 1 prikazana je struktura republičkog parlamenta i organizacionih jedinica zavoda.

**2.3.3. Uže organizacione jedinice zavoda – Službe za katastar nepokretnosti Novi Sad:** Sam zavod je organizovan u 38 službi a služba Novi Sad je jedna od njih.

### 3. PODACI I METODOLOGIJA

Analiza strukture prihoda od pravnih lica u Službi za katastar nepokretnosti grada Novog Sada zahteva sveobuhvatnu analizu pre svega strukture usluga koje se pružaju pravnim licima kao i njihove pojedinačne karakteristike. Analiza date teme je zasnovana pre svega na deduktivnom metodu. U tom smislu, se objašnjavao javni sektor, budžet, javni prihodi i njihove karakteristike, struktura naknada i najvažnije kretanje trendova uknjižbi, upotrebnih dozvola, upisa i brisanja hipoteka u posmatranje tri godine u Službi. Rađena je i komparativna analiza po godinama. Vremenska analiza je primenjena sa željom da se pokaže rast odnosno pad unutar svakog elementa (uknjižbe, upotrebne dozvole, hipoteke) i nezaustavljivi trend porasta opterećenja pre svega za

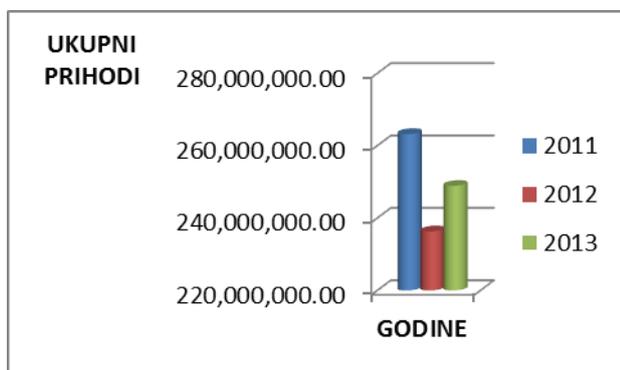
privrednike kojima je kroz vreme sve teže da ispoštuju zahteve i namete države.



Slika 1. Struktura republičkog parlamenta

#### 4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

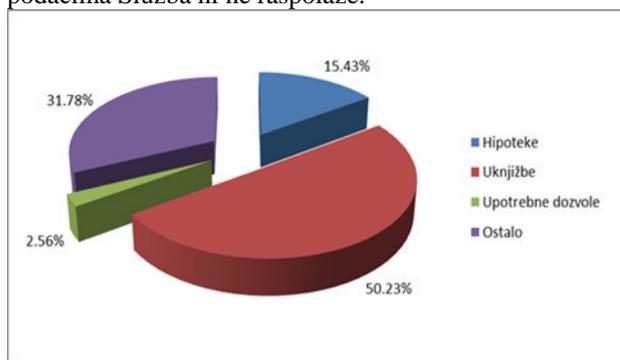
**4.1. Analiza ukupnih prihoda službe u periodu 2011.-2013. Godine:** Služba za katastar nepokretnosti Novi Sad funkcioniše sa 98 zaposlenih a prihodi koje ostvaruje su zasnovani na naknadama od usluga koje služba pruža. Procentualno najveći broj prihoda stiže od podnetih zahteva za listove nepokretnosti ( grafikon 1), kopije plana, a najveći prihod donose svakako usluge upisa hipoteke u bazu katastra.



Grafikon 1: Prikaz ukupnih prihoda po godinama

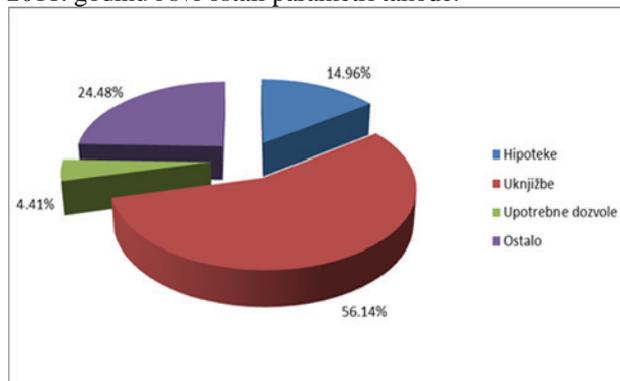
**4.2. Analiza predmeta pravnih lica u toku 2011.godine** U toku posmatrane godine ukupan broj formiranih predmeta je 19368, od čega najveći broj pripada uknjižbama (grafikon 2) , zatim upisu hipoteka i upotrebim dozvolama. Vrlo nizak procentan upotrebnih dozvola može da znači dve stvari, ili mali broj

novouzgrađenih zgrada i jedan od pokazatelja krize u gradu, ili činjenicu da je gradnje možda i bilo u posmatranoj godini, ali isključivo nelegalne, pa tim podacima Služba ni ne raspolaže.



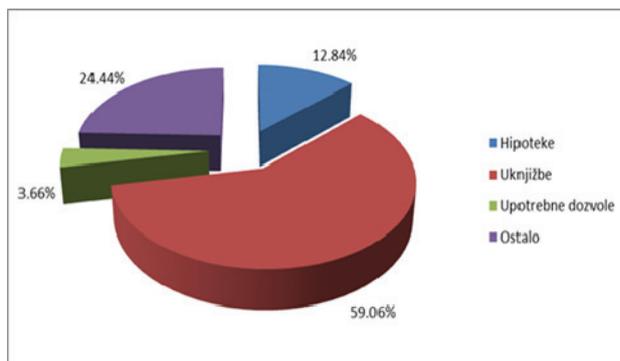
Grafikon 2: Procentualno učešće glavnih kategorija u 2011.godini

**4.3. Analiza predmeta pravnih lica u toku 2012.godine-** U toku 2012. godine broj podnetih zahteva je 21726 i u ovoj godini najveće učešće imaju uknjižbe (grafikon 3). Ukupan broj zahteva raste u odnosu na 2011. godinu i svi ostali parametri takođe.



Grafikon 3: Procentualno učešće glavnih kategorija u 2012.godini

**4.4. Analiza predmeta pravnih lica u toku 2013.godine** I u 2013. godini je broj predmeta porastao. Rastu i upotrebne dozvole (grafikon 4), što je pokazatelj da investitori uspevaju da završe celu procedure oko izgradnje i legalizacije jednog objekta. Broj upotrebni dozvola je u direktnoj vezi sa brojem podnetih zahteva za uknjižbu, jer je preduslov uknjižbi novog objekta odobrena upotrebna i građevinska dozvola.



Grafikon 4: Procentualno učešće glavnih kategorija u 2013.godini

#### 4.5. Analiza pravnih lica u toku 2011, 2012. i 2013.

##### godine -

Cilj uporedne analize pravnih lica koji su korisnici usluga Službe za katastar Novi Sad je uočavanje kretanja i promena koje su se desile u protekle tri godine da bi se dobila što potpunija slika o situaciji u oblasti privrede i građevinarstva. Ono što je uočljivo u ranijim analizama jeste da je ukupan prihod službe padao, iako je broj predmeta rastao u ukupnoj masi, čime je opovrgnuta polazna hipoteza. Struktura pravnih lica u RGZ-u je raznolika, od privatnih geodetskih organizacija koje svoje licence za rad dobijaju od strane RGZ-a, preko banaka koje su podnosioci zahteva za upis i brisanje hipoteka, preko privatnih firmi koje upisuju vlasništvo na svojim objektima, lokalima i poslovnim prostorijama. Broj pravnih lica raste iz godine u godinu, kao i broj zahteva upućenih službi za katastar nepokretnosti Novi Sad. Uzročnik toga je povećana gradnja u Novom Sadu, povećan broj hipoteka i zaduživanja pravnih lica, ali i činjenica da raste broj novih firmi, koje uglavnom, dugo ne opstanu u Novom Sadu.

#### 5. ZNAČAJ ISTRAŽIVANJA

##### 5.1. Značaj istraživanja za privredne subjekte -

Privrednici usled pokretanja biznisa u polju građevinarstva dužni su da plate lokalnim nivoima vlasti ili državi ogroman broj naknada i taksi, a neke do njih su čak u milionskim iznosima. Rezultati istraživanja pokazuju da se u odnosu na 2011. i 2012. godinu stanje u ovoj oblasti popravlja ali još uvek nedovoljno.

#### 6. ZAKLJUČAK

Ovaj rad je imao za cilj da pokaže prihode Republičkog geodetskog zavoda, Službe za katastar nepokretnosti Novi Sad, s ciljem da se što bolje i vernije predstave značaj, obim posla i problem ove institucije od javnog značaja. U okviru tih tačaka predstavljene su kategorije hipoteke, uknjižbe i upotrebne dozvole kao tri najznačajnije kategorije usluga koje pruža RGZ da bi se mogla izvršiti komparacija i dati zaključak koja godina je u tom smislu najpovoljnija za privrednike.

Sprovedeno je istraživanje, čija je postavljena hipoteza glasila da iako je kriza u građevinskom sektoru i čitavoj privredi naknade koje naplaćuje RGZ će rasti u posmatrane tri godine ali će rasti i obim poslovanja sa pravnim licima.

Ispitivanju se pristupilo od sveobuhvatnog sagledavanja javnog sektora, njegovog značaja i razvoja, s ciljem stvaranja najšireg obruča oko teme i postavljanje osnove za dalju analizu.

Dalje su razjašnjeni javni prihodi i njihova klasifikacija uz stavljanje primata na razlikovanje pojmova taksa i naknada.

Zaključak je da je Služba za katastar nepokretnosti Novi Sad veoma značajna za funkcionisanje grada, opovrgnuta je polazna hipoteza i zaključeno je da je kriza u ovom sektoru приметna, ali da se u vremenu koje sledi trebaju očekivati promene koje će s jedne strane olakšati procedure pravnim licima i dovesti do boljeg organizovanja Službi Republičkog geodetskog zavoda.

#### 7. LITERATURA:

- [1] Kovačević. M., Bušaltija M., „*Tranzicija u Srbiji*“, Ekonomski fakultet, Beograd, 2009;
- [2] Đorđević D., „*Javne finansije i finansijsko pravo*“, Privredna akademija u Novom Sadu, 2006;
- [3] Radičić M., Raičević B., „*Javne finansije, teorija i praksa*“, Ekonomski fakultet Subotica, 2008;
- [4] Sejmenović J., Gligić J., „*Javni prihodi*“, Univerzitet za poslovne studije, Banja Luka, 2010.
- [5] Internet izvor:  
<http://www.doingbusiness.org/~media/GIAWB/Doing%20Business/Documents/Annual-Reports/English/DB13-full-report.pdf>

#### Kratka biografija:



**Dragana Tomčić** rođena je u Novom Sadu 1987. godine. Master rad iz oblasti Investicionog menadžmeta odbranila je 2014. godine.



OPTIMIZACIJA ORGANIZACIJE BRODSKOG TRANSPORTA U POGLEDU  
TRANZITNOG VREMENA I TROŠKOVA

OPTIMIZATION OF OCEAN FREIGHT ORGANIZATION REGARDING TRANSIT  
TIME AND COSTS

Bojana Petrić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I  
MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – U ovom radu detaljno je opisan postupak organizacije broskog transporta. Cilj rada je optimizacija tranzitnog vremena i troškova transporta. Tranzitno vreme analizirano je kroz Value Stream Map analizu. Dobijena je Mapa budućeg stanja iz koje se vidi da je postignuta optimizacija tranzitnog vremena. Prilikom ove analize došlo je i do promene troškova, kao posledica promene tranzitnog vremena. Takođe, sprovedena je anketa, kako bi se uvidele potrebe korisnika i zadovoljile iste. Samim tim došlo bi i do povišenja kvaliteta usluge.

**Abstract** – Procedure of organization of ocean freight is described in details, in this paper. The aim is optimization of the transit time and costs. Transit time was analyzed through Value Stream Map analysis. The resulting map is Future state map, which shows that this analysis achieved optimization of transit time. During this analysis, there was a change in the cost, as the consequence of changes in transit time. Also, the survey was conducted, in order to become aware of customer needs and meet them. Therefore, this would also increase the quality of the service itself.

**Cljučne reči:** Logistika, transport, Value Stream Map analiza, SWOT analiza, brodski transport, brodari, uvoz, izvoz, špedicija.

**1. UVOD**

Kao posledica globalizacije, procesa koja stvaranjem jedinstvenog svetskog tržišta podstiče konkurenciju i razvoj, pojavljuju se transportni tokovi na svetskom nivou. Kao još jedna posledica pojavljuje se to da je brodski transport postao najznačajniji u svetskoj trgovini. Brodski transport je najjeftiniji vid transporta, jer se transportni troškovi dele na veliki broj jedinica proizvoda. Nedostatak broskog transporta je tranzitno vreme koje je dugo.

Cilj ovog rada jeste optimizacija organizacije broskog transporta u pogledu troškova i tranzitnog vremena. Pre svega, potrebno je upoznavanje sa načinom funkcionisanja organizacije broskog transporta, kao i sa najvećim brodarskim kompanijama i njihovim poslovanjem. Predstavljani su i faktori koji utiču na organizaciju broskog transporta, što daje sliku o mogućnostima daljih

unapređenja. Pored ovoga, važno je upoznati se sa vrstama i dimenzijama kontejnera paritetima i dokumentacijom koja prati ovaj proces. Nakon upoznavanja sa svim aspektima broskog transporta urađena je analiza kako bi se došlo do rezultata koji su i tema ovog rada, a to je optimizacija vremena i troškova prilikom organizacije ovog vida transporta. Analiza je rađena na preduzeću IK Speditor DOO. Alati koji su korišćeni za analizu su: SWOT analiza, Anketa i Value Stream Map. Nakon optimizacije troškova i vremena, dat je plan za još jedno unapređenje, koje predstavlja unapređenje u pogledu kvaliteta same usluge, a samim tim i povišenju zadovoljstva korisnika.

**2. DETALJAN OPIS CILJA RADA**

Cilj ovog rada je da, pre svega, objasni način funkcionisanja i sam proces organizacije broskog transporta, a zatim da se uoče mesta gde nastaju vremenski i troškovni gubici i da se oni eliminišu. Organizacija broskog transporta je dosta složen proces.

Biće predstavljeni osnovni elementi u procesu koji su od ključnog značaja, pre svega pariteti koji se koriste u međunarodnom transportu, a samim tim i u broskom. Predmet će biti dve osnovne vrste transporta, a to su zbirni transport i puni utovari. Zbirni ili LCL (less than container load) je izuzeno popularan, jer ne postavlja nikakva ograničenja u smislu minimalne količine koja može da se transportuje. Pored zbirnog postoje i puni utovari ili FCL (full container load).

Jasno je da FCL predstavlja transport punih kontejnera. Nakon predstavljene slike broskog transporta i njegove organizacije sa svim svojim elementima, ušlo se u detaljnu analizu konkretnog preduzeća. Za analizu je uzeto preduzeće IK Speditor iz Novog Sada, koje se bavi uslugama organizacije svih vidova transporta i špedicije. Na početku je dat kratak istorijat preduzeća, sa organizacionom i kadrovskom strukturom i uslugama i servisima koje nudi. Urađena je SWOT analiza, kako bi se pružila slika ovog preduzeća na tržištu, sa svojim snagama, šansama, ali i slabostima i pretnjama. Nakon toga sprovedena je kratka anketa. Ispitanici su bili kupci sa kojima saraduje preduzeće IK Speditor.

Pitanja su formulisana tako da se za rezultat ankete dobije informacija o zadovoljstvu korisnika uslugom koje pruža ova organizacija.

Kako je tema rada optimizacija vremena prilikom organizacije broskog transporta, kao alat korišćena je Value Stream Map analiza, kao adekvatna tehnika koja će

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Ivan Beker.**

doprineti pronalazenju rešenja da se ovako nešto realizuje. Iako je ovo analiza za eliminaciju vremenskih gubitaka, unapređenja koja su sprovedena dovela su i do smanjenja troškova.

### 3. BRODSKI (kontejnerski) TRANSPORT

Reč transport u direktnom prevodu znači prenos ili prevoz. Smatra se da je najadekvatniji prevod u duhu našeg jezika izraz prevoz. Transportni proces predstavlja proces prevoženja robe i uključuje sve pripremne i završne operacije: pripremu robe, prijem, utovar, prevoz, istovar i predaju robe, odnosno ukrcavanje, prevoz i iskrcavanje [1]. Brodski transport robe karakterišu tri osnovne osobine, a to su:

- najveća transportna sposobnost (kapacitet transporta),
- najniži troškovi i
- masovan prevoz jeftinih roba na velike udaljenosti.

Prednosti broskog transporta su niski troškovi po kilometru-toni prevezene robe. Iako ovaj tip transporta ima visoke osnovne troškove, usled prevoza ogromnih količina robe na, po pravilu, velike udaljenosti, troškovi po jedinici tereta su najmanji od svih ostalih vidova transporta. Veoma je pogodan za transport velikih količina robe, koje su pritom i visoke specifične težine [2]. Savremene transportne tehnologije danas su osvojile ceo svet, a kao najrasprostranjenija i najdelotvornija vrsta savremene transportne tehnologije izdvojila se kontejnerizacija. Procenjuje se da se od ukupne razmene SAD-a i razvijenih država Evrope oko 80% tereta prevozi kontejnerima [3]. Savremene transportne tehnologije odnosno paletizacija i kontejnerizacija toka dobara unutar celokupnog logističkog lanca imaju presudno značenje u optimizaciji poslovanja logističkih sistema. Samim korišćenjem kontejnera omogućilo se brzo i lako manipulisanje teretom kroz prostor uz pomoć prevoznih sredstava koji su bili napravljeni za ovakve vrste poslova[4]. Kontejner je manipulativna transportna oprema, najčešće u obliku zatvorene posude, koja služi za formiranje krupnih manipulativnih jedinica tereta u cilju racionalizacije manipulativnih i skladišnih operacija. Kontejnerizacija tokova dobara ima veliki značaj prvenstveno zbog bitnog smanjenja jediničnih transportnih troškova, koje se postiže kroz povećanje proizvodnosti rada u odnosu na klasične tehnologije transporta [5]. Kontejneri koji se najčešće koriste su 20ft i 40ft. U procesu transporta učestvuju mnogi subjekti od kojih su najznačajniji vozar (prevoznik), predstavnik vozara, špediter, brodski agent i ostali posrednici koji obavljaju određene radnje u carinskom postupku i kontroli [6].

### 4. ORGANIZACIJA BROSKOG TRANSPORTA

Prilikom organizacije broskog transporta potrebno je izvršiti nekoliko aktivnosti. Prvi korak u organizaciji broskog transporta je dobijanje upita od strane kupca. Upit se nakon prijema analizira i pronalazi se optimalno rešenje za transport. U zavisnosti da li je FCL ili LCL u pitanju pojavljuje se određena grupa brodara, odnosno agenata, koji mogu ponuditi različite vrste rešenja. Različite vrste rešenja podrazumevaju različite rute,

tranzitno vreme kao i troškove transporta. U zavisnosti od vrste robe kao i samih potreba kupaca, bira se rešenje koje će u najvećoj meri zadovoljiti njihove potrebe. Drugi korak, koji je od velike važnosti je utvrđivanje pariteta. **Incoterms ili pariteti** predstavljaju uslove međunarodne trgovine koji su neophodni za njeno nesmetano vođenje. U zavisnosti od mesta preuzimanja, kao i u zavisnosti od toga da li je u pitanju zbirni brodski transport ili pun kontejner, traži se ponuda od odgovarajućeg agenta, odnosno broдача. Sve ovo se unosi u **bazu podataka**, kao zahtev. U zahtev se unosi kupac, mesto utovara i paritet, krajnja destinacija i svi troškovi koji se pojavljuju u lancu. Nakon prihvaćene ponude kupcu se šalje Nalog za transport. Nalog treba da bude overen i potpisan od strane kupca. Kada kupac pošalje takav nalog, ulazi se u proceduru organizacije, radi se takozvani Booking. Booking predstavlja realizaciju samog upita. Podaci o robi, dobavljaču i primaocu robe šalju se agentu. Agent dobija instrukcije o mestu preuzimanja robe i otpočinje realizaciju transporta. Kada se sve ovo završi pošiljka/kontejner isplovjava i kreira se BL dokument (Bill of Lading). **Teretnica** je dokument koji izdaje bordar ili agent i koji predstavlja potvrdu broдача da je roba preuzeta i ukrcana na brod [7]. Teretnica je izuzetno važan dokument, jer prati robu tokom njenog transporta. Kada brod uplovi, kontejneri se istovaraju i pošiljke se smeštaju u magacin, u zavisnosti od agenta koji je radio transport. Kada se pošiljke smeste, za šta je potrebno od dva do tri dana, pošiljka može da se transportuje do destinacije. Kada stignu na destinaciju zbirne pošiljke moraju da se smeste u neki od carinskih magacina. Za istovar pošiljki i smeštanje potrebno je dva dana. Pošiljka je smeštena i spremna za carinjenje onog momenta kada je podneta carinska deklaracija C7 i nakon toga, kada je odobrena. Kada se roba ocarini, dobija se dokument deklaracija C4. Kada se dobije dokument C4 znači da je roba stavljena u slobodan promet i izrađuje se carinski račun, odnosno iznos dažbina prema državi koje moraju biti izmirene.

#### 4.1 Brodari

Kontejnerskim brodom smatra se brod koji ima skladišta opremljena uređajima za prihvatanje i prevoz velikih kontejnera. Izgradnja kontejnerskih brodova, koji veoma brzo manipulacijom pretovara tereta skraćuju vreme boravka u lukama, doprinela je smanjenju troškova brodovlasnika i korisnika usluga. Kontejnerski terminali u lukama opremljeni su tako da se pretovar može obaviti za nekoliko časova [8]. Brodovi za prevoz kontejnera imaju veću brzinu plovidbe od standardnih brodova za suve terete. U poslednje vreme teži se da se kreiraju brodovi koji imaju veliku prostornost i brzinu, a uz to i malu potrošnju[9]. Postoji nekoliko međunarodnih brodskih preduzeća koja vode trku u pogledu obima rada njihovih brodskih linija. Izdvajaju se deset vodećih brodara i to su: Maersk group, MSC, CMA CGM, Evergreen, COSCO, Hapag Lloyd, Hanjin, NYK line, MOL i OOCL.

#### 4.2 Faktori koji utiču na organizaciju transporta u pogledu vremena i troškova

Postoji mnogo faktora koji utiču na organizaciju broskog transporta, kako u pogledu vremena tako i u pogledu troškova. Kako bi se došlo do ključnih stvari koje je

potrebno unaprediti mora se sagledati kompletna slika faktora koju utiču kako na tranzitno vreme, tako i na troškove transporta. Ovo je dosta složen postupak, jer ova dva parametra u većini slučajeva isključuju jedan drugog. Logično je da ukoliko je potrebno kraće tranzitno vreme, da su troškovi veći i obrnuto. Jedan od faktora je cena koja se u brodskom transportu menja konstatno. Međutim, pojavljuju dve tačke, gde dolazi do nagle promene cena, ne postepene kao u većini tačaka. Prva kritična tačka je mesec APRIL. Druga kritična tačka je početak NOVEMBRA. Ova promena se opravdava time što se u te dve tačke, odnosno u to doba godine, nabavlja sezonska roba. Kada je velika potražnja, cene rastu, kada nije padaju. Druga stavka koja utiče na troškove je izbor servisa. Postoje direktni i bolji servisi koji su skuplji i servisi sa družim tranzitnim vremenom koji su sporiji i po pravilu jeftiniji. Što se tiče vremena, dosta faktora utiče na samo vreme trajanja transporta. Pre svega, veoma je značajan sam dogovor između dobavljača i kupca. Dosta zavisi i od samog pariteta. U većini slučajeva se FOB paritet (prodavac dostavlja robu do luke ocarinjenu) pokazao kao mnogo efikasniji. Svaki brodar ima svoje pretovarne luke, jer uglavnom servisi nisu direktni. U tim pretovarnim lukama, kontejneri se pretovaraju na manje brodove koji dostavljaju iste do okolnih luka. Često se dešava da brod stigne u pretovarnu luku i zakasni na brod, odnosno fider, koji treba da transportuje kontejnere do destinacije, pa se tu pojavljuje čekanje na sledeći brod. Takođe, sposobnost same luke mnogo utiče na vreme, zbog brzine i mogućnosti utovara i istovara.

### 4.3 Logistički špediterski operater

Pod špedicijom se podrazumeva specijalizovana privredna delatnost koja se bavi organizacijom transporta, uvoznog i izvoznog carinjenje i drugim poslovima koji su sa tim u vezi. Špediter je organizator transporta robe svim prevoznim sredstvima i na svim prevoznim putevima[10]. Opstanak špediterskih preduzeća u konkurentnom okruženju pretpostavlja znatno proširenje ponude logističkih usluga uključujući i nudeći dodatne usluge kao što su usluge skladištenja robe, distribucije robe, pakovanje robe, obavljanje unutrašnjih logističkih funkcija u preduzeću i slično. Transformacija klasičnog špeditera u logističkog operatera nužan je preduslov njegovog opstanka i konkurentnosti na globalnom tržištu[11].

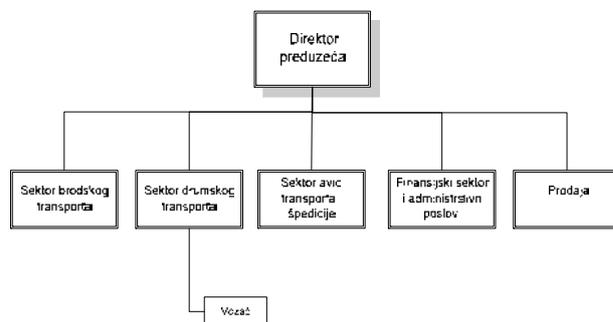
## 5. ANALIZA STANJA U REALNOM SISTEMU

U ovom poglavlju je prikazano stanje u preduzeću IK Speditor DOO. Kroz analizu ovog preduzeća pokušano je da se utvrdi koja su to kritična mesta gde može da dođe do uštede vremena i troškova prilikom pružanja usluga brodskog transporta. Preduzeće IK Speditor u Novom Sadu, čije poslovanje će biti analizirano, osnovano je 2005. godine. Kada je osnovano, preduzeće je zapošljavalo dvoje ljudi, dok danas preduzeće IK Speditor u Srbiji broji ukupno 12 zaposlenih. Ovo preduzeće pruža usluge drumskog, avio i brodskog transporta i špedicije. Organizaciona struktura preduzeća IK Speditor DOO data je na slici 1.

### 5.1 SWOT analiza

Pre samog istraživačkog dela rada napravljena je SWOT analiza, kako bi se stvorila slika o preduzeću IK Speditor

na tržištu. Iz SWOT analize može se zaključiti da je osnovna prednost ovog preduzeća fleksibilnost i to treba da se iskoristi na najvišem nivou. Kao pretnja primećena je rastuća konkurencija i ovo bi moglo da se pretvori u šansu, tako što će preduzeće razvijati dodatne usluge kako bi zadobilo poverenje korisnika.



Slika 1. – Organizaciona struktura preduzeća IK Speditor DOO

Sprovedena je i **anketa**, kako bi se došlo do informacija o tome koje su potrebe klijenata i koliko je njihovo zadovoljstvo uslugom, uzimajući u obzir stanje na tržištu. Saznanja do kojih se došlo nakon sprovedene ankete su sledeća: 87 % ispitanika je odgovorilo da bi mogućnost praćenja pošiljke putem interneta poboljšalo kvalitet usluge, 75 % ispitanika je odgovorilo da im tranzitno vreme ne predstavlja problem, jer je ipak u pitanju brodski transport i svesni su da je dosta teško znatno smanjiti tranzitno vreme, pa svoje poslovanje planiraju i u ovim uslovima, 92 % ispitanika je zadovoljno uslugom carinjenja, 90 % ispitanika je zadovoljno FCL servisom i 65 % ispitanika je zadovoljno LCL servisom.

### 5.2 VALUE STREAM MAP ( Mapa toka vrednosti)

Tok informacija i materijala se u lean terminologiji naziva objedinjeno tok vrednosti (Value stream). Tok vrednosti je tok svih aktivnosti, kako onih koje dodaju vrednost završnom proizvodu, tako i onih koje ne dodaju vrednost. Mapiranje je aktivnost čiji su proizvod crteži koji se nazivaju karte toka vrednosti (Value stream map). Mape toka vrednosti su crteži koji vizualizuju tok materijala i tok informacija. Cilj mapiranja toka vrednosti je da se uoče aktivnosti koje dodaju vrednost proizvodu i one aktivnosti koje ne dodaju direktno vrednost proizvodu [12][13]. Preko Value Stream Map prikazan je (u izvornom master radu) tok vrednosti prilikom pružanja usluge zbirnog (LCL) transporta na relaciji EXW Ningbo – Beograd do vrata (EXW paritet, preuzimanje na adresi). Postoje dve vrste map. Current state map je mapa koja je dobijena detaljnom analizom koja je sprovedena, dok je future state map, mapa koja želi da se postigne u budućnosti, odnosno mapa nakon sprovedenih unapređenja. Nakon analize došlo je do skraćenje vremena, odnosno eliminisanje mogućih gubitaka, međutim ono je zanemarljivo u odnosu na ukupno vreme trajanja kompletne usluge, odnosno LT (lead time). Međutim iako smanjenje gubitka u smislu vremena nije značajno, ovo unapređenje značajno doprinosi poboljšanju kvaliteta usluge, a samim tim i povišenju stepena zadovoljstva korisnika. Kada bi se ponovo u budućnosti radila Value stream map analiza, moglo bi da se napravi još jedno poboljšanje, odnosno da se eliminiše gubitak. Radi se o prevozu pošiljki od Kopra do Beograda. Već je rečeno, da

bi ova aktivnost kraće trajala ukoliko bi kamion koji prevozi ovu robu bio spreman tačno u momentu kada roba može da se preuzima i ukoliko bi prevoz bio direktno do Beograda, sa samo jednim istovarnim mestom. Kada bi ovo preduzeće imalo svoj šleper, mogao bi da se kreira sopstveni servis onako kako odgovara potrebama transporta. Ovde je najveći problem pronaći količinu robe da napuni šleper kako za uvoz tako i za izvoz. Ukoliko bi se ovo realizovalo, prevoz do Beograda bi trajao 1 dan, umesto 3 dana. Ovo može da bude ideja za neka dalja istraživanja i unapređenja, ali ovo poboljšanje zavisi najviše od samog tržišta, na šta ne može da se utiče, ali mogu da se prate trendovi i da se uoči momenat kada može da se unapredi usluga.

### 5.3 Uvođenje servisa za praćenje pošiljki putem sajta

Prilikom sprovođenja ankete došlo se do informacije da bi 87% ispitanika, odnosno korisnika želelo da postoji mogućnost da prate svoje pošiljke putem interneta. Ova mogućnost ne samo da bi poboljšala kvalitet usluge i povećala zadovoljstvo korisnika, već bi dala prostora organizatoru transporta u smislu vremena, jer sam organizator ne bi morao da gubi vreme stalno obavestavajući korisnika gde se pošiljka nalazi u određenom trenutku. Sa željom da se da potreba korisnika zadovolji i da se sama usluga poboljša napravljen je predlog za realizaciju servisa za praćenje pošiljki putem sajta. Olakšavajuća okolnost je ta što ovo preduzeće ima svoj sajt. Implementacija ovog servisa bi bila samo nadogradnja postojećeg sajta. Druga stvar koja dosta olakšava implementaciju ovog rešenja je ta što preduzeće ima i svoju bazu podataka. U razgovoru sa programerima, došlo se do informacije da bi troškovi za realizaciju ovog rešenja iznosili oko 2000 EUR. Vreme koje bi bilo potrebno, da se ovaj servis realizuje bi bilo oko tri nedelje. U odnosu na to koliki bi bili rezultati, troškovi realizacije rešenja, kao i vreme trajanja same implementacije nisu visoki, štaviše izuzetno su niski.

## 6. KRITIČKI OSVRT NA REZULTATE RADA

Prilikom organizacije treba obratiti pažnju na nekoliko ključnih tačaka kako bi se proces odvijao po planu. Potrebno je, pre ulaska u samu proceduru, prikupiti sve potrebne informacije koje su potrebne za otpočinjanje posla. Kada je predstavljena kompletna procedura transporta, kao i slika samog preduzeća IK Speditor i njegova pozicija na tržištu, došlo se do zaključka, da je jedini opstanak na izuzetno kokurentnom tržištu razvoj sopstvenog servisa i dodatnih usluga. U budućnosti bi mogla da se razmotri opcija da se organizuje sopstveni servis transport LCL pošiljki iz Kopra za Beograd. Ovo bi ubrzalo ceo transport i unapredilo kompletan servis. treba se fokusirati na razvoj dodatnih usluga i razvoj, što je više moguće, sopstvenog servisa, jer je to jedini servis koji može da se menja i unapređuje.

Kao što se može i primetiti na primeru broskog transporta, jedina mesta gde ima prostora za unapređenje je deo koji se organizuje u okviru sopstvenog servisa, na sve ostalo teško ili uopšte ne može da se utiče.

## 7. ZAKLJUČAK

Cilj ovog rada bio je, kao što i sam naslov kaže, optimizacija organizacije broskog transporta u pogledu

troškova i vremena trajanja. Nakon predstavljene kompletne slike broskog transporta, njegove organizacije i svih njenih elemenata sa faktorima koji na nju utiču, prešlo se u analizu stanja u realnom sistemu. Za analizu se koristilo preduzeće IK Speditor DOO iz Novog Sada. Nakon SWOT analize sprovedena je anketa, kako bi se utvrdio stepen zadovoljstva korisnika uslugom broskog transporta, i FCL i LCL. Sam ciljem da se skрати tranzino vreme bez povećanja transportnih troškova ušlo se u Value Stream Map analizu. Eliminirani su gubici, ali ta eliminacija nije značajno uticala na ukupno vreme procesa transporta. Došlo se do zaključka da je značajno smanjenje tranzitnog vremena nemoguće, jer broski transport traje toliko koliko traje i na to ne može mnogo da se utiče. Međutim, smanjenja koja su realizovana znatno utiču na kvalitet usluge, iako su u pogledu skraćivanja vremena zanemarljiva. Kako bi se poboljšao kvalitet usluge, došlo se na ideju da se realizuje dodatni servis. Taj servis je praćenje pošiljki putem interneta, odnosno putem sajta IK Speditor-a. Ovo može realtivno brzo i uz male troškove da se realizuje. Na kraju, može se zaključiti da fokus nekih daljih istraživanja i unapređenja treba da bude unapređenje i kreiranje sopstvenog servisa i dodatnih usluga koje će povećati vrednost usluge.

## 8. LITERATURA

- [1](<http://www.fms-tivat.me/predavanja3god/Integralni2tekst.pdf>)
- [2]I. Beker; D. Stanivuković. (2007). Logistika, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad.
- [3]D. Rudić; B. Hlača; E. Gržin. (2013.). Strateške odrednice kontejnerskog prometa u Riječkoj luci. Rijeka.
- [4]M. Rajsman; N. Beraković. (2013.). Suvremene transportne tehnologije u funkciji optimizacije poslovanja logističkih sustava. Požega.
- [5]([http://www.prometna-zona.com/skladnisna\\_tehnika-002kontejneri.php](http://www.prometna-zona.com/skladnisna_tehnika-002kontejneri.php))
- [6]M. Drašković (2007.), Mogućnost primjene integrisane marketing logistike kod lučko-transportnih usluga, Fakultet za pomorstvo, Kotor.
- [7](<http://www.businessdictionary.com/definition/bill-of-lading-B-L.html>)
- [8]V. Čolić; Z. Radmilović. (2000.). *Vodni saobraćaj*. Beograd.
- [9]V. Škiljaica; T. Bačkalić. (2003.). Tehnologija vodnog saobraćaja. Novi Sad: FTN Izdavaštvo.
- [10]([http://www.fms-tivat.me/predavanja3god/Speditorsko\\_poslovanje2.pdf](http://www.fms-tivat.me/predavanja3god/Speditorsko_poslovanje2.pdf))
- [11]Tanja Poletan Jugović; Jadranka Jurčić. (2006.). *Logistički špeditorski operator kao perspektiva*. Rijeka: Pomorski fakultet u Rijeci.
- [12]Rother, Shook. (1999.). Learning to see.
- [13] D. Jones; J. Womack. (2002.). Seeing the whole. Brookline, Massachusetts, USA.

### Kratka biografija:



**Bojana Petrić** je rođena 04.10.1988. god u Somboru. Završila je Gimnaziju »Žarko Zrenjanin« u Vrbasu. Diplomirala na FTN-u, smer inženjerski menadžment. Trenutno je student master studija inženjerskog menadžmenta na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu.

**ОДНОС МЕНАЏМЕНТА МАЛИХ И СРЕДЊИХ ПРЕДУЗЕЋА ПРЕМА ПОСЛОВНОМ ПЛАНИРАЊУ И АНАЛИЗИ ПОСЛОВАЊА****MANAGEMENT REALATION OF SMALL AND MEDIUM SIZED ENTERPRISES TOWARDS BUSINESS PLANNING AND ANALYSIS**

Драгана Милићевић, Факултет техничких наука, Нови Сад

**Област – ИНДУСТРИЈСКО ИНЖЕЊЕРСТВО И МЕНАЏМЕНТ**

**Кратак садржај** – Спровођење функције пословног планирања и анализе пословања од стране менаџмента малих и средњих предузећа, предмет и циљеви истраживања, приказ истраживачког дела рада, дискусија добијених резултата и закључна разматрања.

**Abstract** – The concept and importance of business planning and analysis in small and medium – sized enterprises, case and objectives of the researchs, review and description the research part of work, discussion of the obtained results, and final concluding

**Кључне речи:** Пословно планирање, анализа пословања, мала и средња предузећа.

### 1. УВОД

У овом раду биће истражена и обрађена тема пословног планирања и анализе пословања и њиховог управљања у малим и средњим предузећима.

Добро управљање модерним пословним предузећима подразумева развијен систем планирања и анализе предузећа, процеса као и свих управљачких активности којима се дефинише правац и динамика одређене делатности. Планирање треба да представља стални процес у времену обзиром да је окружење динамично и да оно захтева стално преиспитивање, адаптирање и мењање планова. У условима таквог, динамичног окружења и сталних промена, једном донети планови не могу представљати сталну основу за решавање проблема пословања.

Анализа пословања тесно је повезана и у суштини представља наставак процеса планирања, јер се њоме утврђује степен успешности у остваривању планских задатака и неких будућих корака предузећа. Анализа пословања је прилично широк појам који обухвата анализу како финансијских, тако и материјалних па и нематеријалних показатеља, обима и успешности пословне активности, повезујући на тај начин све функције. У уводном делу овог рада биће речи о теоријским основама пословног планирања и анализе пословања, функцијама планирања и анализе као и о неопходности и значају доброг планирања и анализе које се у савременом пословном окружењу схвата као императив.

### НАПОМЕНА:

Овај рад проистекао је из мастер рада чији ментор је била доцент Андреа Иванишевић.

Следи истраживачки део који обухвата проблем, предмет, циљеве, хипотезе односно полазне претпоставке истраживања, инструмент, узорак и ток и резултате истраживања, као и дискусију тих резултата где се у процентуалном приказу могу видети учешћа одређених предмета истраживања. И завршни део рада који представља свеобухватни коментар на дефинисану тему рада.

### 2. ПОЈАМ ПЛАНИРАЊА

Планирање, схваћено као претходно интелектуално доживљавање неке будуће људске реалне активности којом се уједно обезбеђује њен већи успех, компонента је готово сваке значајне људске активности још од давнина, од постанка људи као разумних, мисаоних бића.[1] Последњих деценија планирање се брзо развија као научна дисциплина чији је допринос значајан у домену развоја појединих метода и техника планирања, у систематизацији и организацији планског процеса, као и у његовом бољем познавању и процени [2].

Планирање као научна дисциплина временом је попримило и елементе других научних дисциплина јер планске одлуке не могу бити успешно имплементирание уколико се не познају суштина и принципи тих научних дисциплина. Појам планирања спада међу појмове који су тешки за дефинисање. У стручној литератури постоји безброј покушаја дефинисања. Ако за нешто постоји велики број дефиниција и паралелних теорија онда је то сигуран знак да о датом феномену, теми не располажемо довољно научног знања.

#### 2.1 Врсте планирања

Планирање се јавља у сваком делу и нивоу организације. Тако да менаџери на највишем нивоу се баве стратешким планирањем, док менаџери на нижим нивоима учествују у оперативном планирању. Стога можемо поделити планирање на две основне врсте:

- стратешко,
- и оперативно планирање.

*Стратешко планирање* као резултат представља статешки план и циљеве који ће дати неку општу слику где предузеће жели да буде у неком будућем времену, док оперативно планирање представља конкретизацију тих стратешких циљева и начине њиховог остваривања кроз дневне одлуке.

*Оперативно планирање* има за циљ разраду низа специфичних планова и буџета на основу којих ће се

покретати активности на појединим пословним подручјима. Претоставка успешног остваривања оперативног планирања је располагање квалитетним информацијама на основу којих се врши процена и избор најбоље варијанте за постизање најбољег резултата [3].

Оперативно планирање прави две врсте планских одлука.

1. Одлуке за једнократну употребу (програм, пројекат, бизнис план )
2. Одлуке за перманентну употребу (политике, процедуре, правила)

### 3. АНАЛИЗА ПОСЛОВАЊА

Анализа пословања је прилично широк појам који обухвата анализу како финансијских, тако и материјалних па и нематеријалних показатеља, обима и успешности пословне активности, повезујући на тај начин све функције у предузећу и захватајући све расположиве ресурсе.

Анализа пословања тесно је повезана и у суштини представља наставак процеса планирања, јер се њоме утврђује степен успешности у остваривању планских задатака, као и фактори који су условили величину резултата и улагања.

За менаџмент предузећа ове информације су подлога за избор и систематизовање управљачких мера за побољшање пословног успеха, односно постизање оптималног успеха.

Из овог произилази да је основни циљ анализе пословања припремање подлоге, у виду информационе основе, за доношење одлуке у пословању и управљању. Из овог општег циља проистичу две основне улоге анализе пословања: информативна и контролна улога [4].

#### 3.1. Циљеви и задаци

Основни циљ и задатак анализе је сазнање пословања у правцу сталног усавршавања тј. постизања што веће продуктивности, економичности и рентабилности. У том смислу се пред финансијску анализу постављају одређени задаци. За оставрење циљева и задатака анализе, потребно је применити одређене врсте и методе анализе, као и припремити материјал података за анализу и исказати у одговарајућим облицима.

Циљеви финансијске анализе се могу поделити на опште и посебне циљеве..

Задаци анализе пословања представљају скуп послова који се остварују како би се оставрио циљ анализе. Да би задаци исправно били дефинисани, неопходно је целокупно познавање потенцијалних фактора који могу утицати на циљ анализе.

#### 3.2 Врсте анализе

Једна од класификација која се односи на врсте анализе јесте она која има у виду:

- објекат и подлогу анализе
- документацију за анализу
- стање и кретање средства предузећа
- квалитет и квантитет средстава и њихових промена
- разне циљеве анализе [5].

## 4. ИСТРАЖИВАЊЕ

### 4.1. Проблем истраживања

Планирање, као процес, као основна и најзначајнија функција управљања, присутно је већ дуги низ година. Оно се јавља у сваком нивоу организације и оно мора да буде такво да организација може одлучно да одреагује на свакодневне промене у окружењу, које су све динамичније и променљиве у времену. Исто тако да може да идентификује критичне параметре који утичу на резултате пословања и да одговара на претње и могућности предузећа. Стога је и задатак и сврха стратегијског менаџмента предузећа да одреди добар стратегијски правац и смер акције прилагођавања променљивом екстерном окружењу јер само тако предузеће може бити ефективно и успешно.

### 4.2 Предмет истраживања

У складу са дефинисаним проблемом, предмет истраживања у овом мастер раду, као што је наведено у уводу, је однос менаџмента малих и средњих предузећа према пословном планирању и анализи пословања у Републици Србији.

### 4.3 Циљеви истраживања

Са дефинисаним проблемом, један од основних циљева рада је да се, у савременим условима пословања малих и средњих предузећа у Србији, снимом и сагледа стање у области пословног планирања и анализе пословања у малим и средњим предузећима у условима све више променљивог спољног окружења.

### 4.4 Хипотезе истраживања

Општа хипотеза истраживања је постављена у складу са предметом, проблемом и циљем истраживања и она гласи: „Пословно планирање у малим и средњим предузећима заузима веома важно место у систему пословања.“

На основу опште хипотезе, дефинисане су и следеће појединачне хипотезе:

**ПХ1**– „У пословном планирању и анализи пословања, чиниоци планирања као што су: прошло планирање, индустријски процеси и главни конкуренти, су подједнако важни у систему планирања и води се рачуна о свакој појединачној смерници планирања.“

**ПХ2** – „Приликом састављања плана будућег пословања, претпоставке као што су: економска ситуација, индустрија и сама компанија, имају подједнак интезитет значаја у систему менаџмента планирања.“

**ПХ3** – „Одговарајући систем планирања у највећој мери доводи до повећања кооперативности.“

### 4.5 Узорак и ток истраживања

Истраживање је спроведено у 40 одабрана МСП (мала и средња предузећа) током 2014. године. Ово истраживање је било интердисциплинарног карактера и заснивало се на анализирању пословних процеса из области Планирање и анализа процеса рада. До података у овом истраживању дошло се тако што је спроведен анониман упитник на узорку од 40 МСП.

### 3.6 Обрада података добијених истраживањем

Након анкетања 40 изабраних малих и средњих предузећа, прикупљени одговори обрађени су уз помоћ рачунарског програма Microsoft Excel 2010. Уз помоћ овог програма прво се врши унос података, дефинисање варијабли и одговора анкетираних испитаника.

Затим се путем алата, предвиђених овом методом, врши табеларно приказивање података, уз аутоматско рачунање фреквенција (процентни рачун) као и графичко приказивање добијених података.

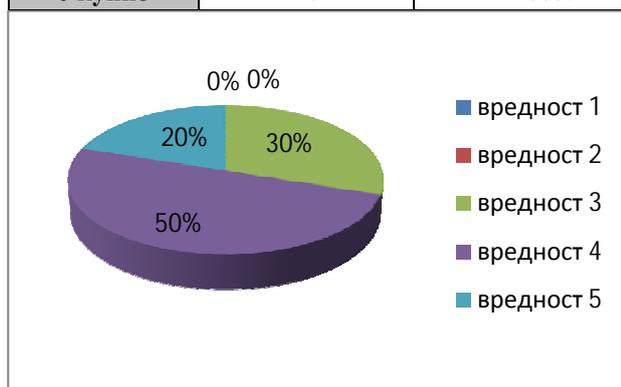
Након извршене обраде прикупљених података приступило се њиховом тумачењу, односно потврђивању или оповргавању постављених хипотеза.

## 5. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

### 1.део упитника - „прошло пословање“

Табела 1. Приказ резултата за први значајни чинилац који је смерница за процес планирања

Одговор	Број одговора	Процент
1	0	0%
2	0	0%
3	12	30%
4	20	50%
5	8	20%
Укупно	40	100%



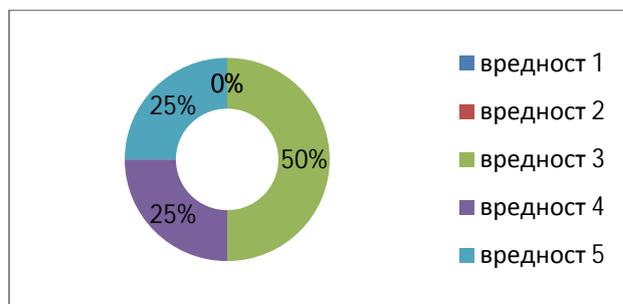
Слика 1. Графички приказ резултата за први значајни чинилац који је смерница за процес планирања

Чинилац „прошло пословање“, за процес планирања, 70% испитаника сматра да оно има висок ниво важности (50% - вредност 4 и 20% - вредност 5), што говори да је прошло планирање значајан чинилац приликом процеса планирања

### 2.део упитника- Опште претпоставке о економској ситуацији.

Табела 2. Приказ резултата за прву претпоставку којом се руководи приликом састављања плана будућег пословања

Одговор	Број одговора	Процент
1	0	0%
2	0	0%
3	20	50%
4	10	25%
5	10	25%
Укупно	40	100%



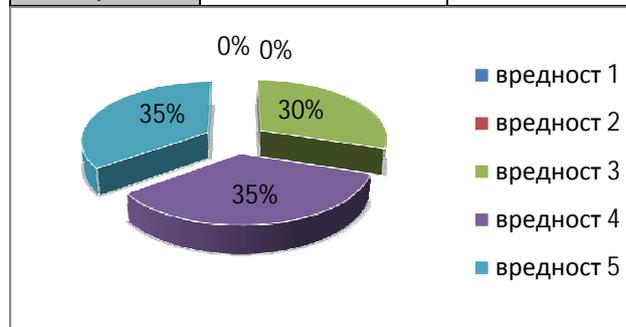
Слика 2. Графички приказ резултата прве претпоставке којом се саставља план будућег пословања

Ова претпоставка се испоставила као висока за постављање плана будућег пословања, јер је 75% испитаника дало осредње вредности за њу (50% вредност 3 и 25% вредност 5). Ову претпоставку можемо сматрати битном за постављање будућег плана.

### 3.део упитника- Планирање смањује несигурност

Табела 3. Приказ резултата за други разлог који упућује на значај процеса планирања

Одговор	Број одговора	Процент
1	0	0%
2	0	0%
3	12	30%
4	14	35%
5	14	35%
Укупно	40	100%



Слика 3. Графички приказ резултата за други разлог који упућује на значај процеса планирања

Разлог који говори да планирање смањује несигурност се такође показао као значајан код испитаника, 70%. Њих 35% дало је вредност 5, а 35% вредност 4.

## 6. ДИСКУСИЈА РЕЗУЛТАТА

На основу постављеног циља овог истраживања а то је, да се сними и сагледа стање у области пословног планирања и анализе пословања у малим и средњим предузећима у условима све више променљивог спољног окружења, и да би се извели неопходни закључци, потребно је потврдити или оповргнути општу хипотезу. Исто тако, потребно је претходно анализирати резултате добијене за појединачна питања, којима се доказују појединачне хипотезе, да би се на основу тога могло закључити да ли је општа хипотеза потврђена или оповргнута.

Да би утврдили да ли је (ПХ1) – „У пословном планирању и анализи пословања, чиниоци планирања као што су: прошло планирање, индустријски процеси и главни конкуренти, су подједнако важни у систему планирања и води се рачуна о свакој појединачној смерници планирања.“ потврђена, морамо извести закључке из добијених резултата из првог дела упитника. С обзиром на резултате првог дела упитника, који говоре да је највећи проценат испитаника дало висок и највиши ниво важности (вредности 4 и 5) сваком од чинилаца, као смерницама за процес планирања, може се закључити да је (ПХ1)- **потврђена**.

Да бу утврдили да ли је (ПХ2) „Приликом састављања плана будућег пословања, претпоставке као што су: економска ситуација, индустрија и сама компанија, имају подједнак интезитет значаја у систему менаџмента планирања.“, потврђена или оповргнута говоре резултати 2. дела упитника. На основу добијених резултата, може се закључити да је (ПХ2): - **потврђена**.

Да ли је (ПХ3): „Одговарајући систем планирања у највећој мери доводи до повећања кооперативности.“ потврђена или оповргнута, показују резултати 5. дела упитника тј. дела који говори о кооперативности у раду. Резултати ових осам тврдњи показали су да се, у две тврдње већи број испитаника није сложио са тврдњом, а у осталих пет велики проценат њих сложио, па тиме можео установити да је (ПХ3): „Одговарајући систем планирања у највећој мери доводи до повећања кооперативности у раду.“ **потврђена**.

Анализом наведених резултата упитника и појединачних хипотеза, може се закључити да је општа хипотеза, која гласи: „Пословно планирање у малим и средњим предузећима заузима веома важно место у систему пословања.“ **потврђена**.

## 7. ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА

Планирање је саставни део сваке људске активности и живота. Људи свакодневно праве планове, односно на свесној или несвесној основи доносе одлуке о свом будућем деловању. У свести градимо неку визију наших будућих циљева и активности и тражимо најповољнији и најбољи начин да достигнемо те циљеве.

Идентичан поглед на планирање можемо применити и на било које предузеће. У циљу постизања било које визије у будућности, предузеће мора планирање да посматра као први и неизоставни процес у пословању јер је оно је основа тог пословања.

Добро постављени планови и одлуке доводе до успешности неког предузећа.

Добро постављени планови и планирање је резултат квалитетних и релевантних информација.

У савременим условима није могуће замислити пословање као ни управљање пословањем и развојем предузећа без квалитетних информација.

Оно што обезбеђује квалитетне информације јесте управо анализа пословања која је у теоретском делу овог рада детаљније обрађена. Анализа пословања саставља одговарајуће извештаје за менаџмент, у којима се дају квалитативни и квантитативни показатељи о врсти и интезитету деловања показатеља на улагања и резултате у протеклом периоду и на тај начин омогућује различито деловање пословне политике у правцу отклањања негативних, као и подстицања позитивних утицаја појединих показатеља.

Значај планирања и анализе пословања и односу менаџмента према овим функцијама пословања приказан је кроз обрађене резултате спроведених истраживања у овом раду.

Разлог истраживања потиче од проблема који се јавља у савременим условима пословања, а то је неадекватно развијен систем планирања и анализе који се огледа кроз спровођење планирања и анализе само по одређеним сегментима процеса пословања где као резултат настају негативни ефекти који могу утицати лоше на финансијске показатеље као што су рентабилност, економичност и ликвидност, а самим тим и на целокупно пословање предузећа. У већини испитаних случајева, предузећа спроводе процес планирања и истичу потребу за једном од најважнијих функција неопходних за доброг управљање предузећем.

## 8. ЛИТЕРАТУРА

[1] Иванишевић, А., Развој система за планирање, праћење и усклађивање пословања индустријског система у складу са променама у окружењу. Докторска дисертација, Нови Сад: Факултет Техничких Наука (2011.)

[2] Весна Милићевић - Стратегијско пословно планирање-менаџмент приступ, ФОН; Београд (2008.)

[3] Лековић, Б.,-Принципи менаџмента, Економски факултет: Суботица (2008.)

[4] И. Самарџић, Роса Анџић,- Анализа пословања, Београдска пословна школа: Београд (2012.)

[5] Фрањо Крајчевић,- Анализа пословања предузећа, Загреб: Издавачко предузеће - Школска књига

### Кратка биографија :



**Драгана Милићевић**, рођена је у Врбасу, Република Србија 1989. год. Дипломски-мастер рад на Факултету техничких наука из области Индустријско инжењерство и менаџмент одбранила је 2014.год.

**ЈЕДАН ПРИСТУП АНАЛИЗИ ИМПЛЕМЕНТАЦИЈЕ ПОСЛОВНОГ  
ИНФОРМАЦИОНОГ СИСТЕМА****AN APPROACH TO BUSINESS INFORMATION SYSTEM IMPLEMENTATION  
ANALYSIS**

Ђорђија Пејовић, Факултет техничких наука, Нови Сад

**Област – ИНЖЕЊЕРСКИ МЕНАѢМЕНТ**

**Кратак садржај** – Циљ овог рада је анализа имплементације и начина коришћења ЕРП интегрисаних информационих система.

**Abstract** – The aim of this work is the analysis of the implementation and usage of ERP integrated information systems.

**Кључне речи:** интегрисани информациони системи, ЕРП систем, имплементација, модуларност.

**1. УВОД****1.1. Појам и суштина интегрисаних информационих система**

Основе данашњих информационих система могу се пронаћи у далекој прошлости. Иако би поређење, у квалитативном, квантитативном, али и у сваком другом смислу, било готово немогуће, у основи ових система се налази генерисање потребних, релевантних, поузданих и праввремених информација. Генерисање и дистрибуција информација унутар информационог система, независно од његове технолошке основе, у суштини подразумева прикупљање података из различитих извора ради уношења у систем, разврставање, евидентирање, калкулацију и остале поступке обраде података ради њихове трансформације у погодан облик за употребу, као и дистрибуцију и презентовање информације корисницима. Суштина овог процеса садржана је и у тзв. пословним информационом или интегрисаним информационом системима (ЕРП системи-Enterprise Resource Planning Systems).

Насупрот традиционалним вишеструким информационом системима, које карактеришу релативно изолована и неинтегрисана пословна подручја и засебне базе података, интегрисане информационе системе чине интегрисани, тј. повезани модули који подржавају све или већину пословних процеса у предузећу. Постојање оперативне базе података заједничке за све апликације и складишта података које обухвата све пословне функције у предузећу, обезбеђује потпуне и интегрисане податке и даје снажну подршку процесу одлучивања.

**1.2. Карактеристике интегрисаних информационих система**

Сагледавање суштине, функционисања и карактеристика интегрисаних информационих система, могуће је на бази поређења информационих система, пре и после појаве интегрисаних информационих система. Најзначајније опште карактеристике интегрисаних информационих система су:

1. Флексибилност и адаптивност,
2. Модуларност и отвореност,
3. Независност и свеобухватност
4. Доступност,
5. Могућност симулације реалних пословних околности.

**1.3. Мотиви имплементације интегрисаних информационих система**

Употреба ЕРП система, који подразумевају промене у начину пословања мотивисано је следећим кључним елементима:

1. Интегрисање финансијских информација. Различите функције у предузећу имају сопствене базе података и информација о пословним трансакцијама, резултатима пословања и сопственом доприносу укупним перформансама предузећа.
2. Интегрисање информација из односа са купцима. ЕРП системи омогућавају континуирано праћење поручбине од купаца, од тренутка њиховог пријема у продајном одељењу, до отпреме робе и слања фактуре.
3. Стандардизовање и убрзавање производних процеса. Ефикаснијим креирањем базичних података о производњи и технологији, поузданијим планирањем производње и капацитета, штеди се време и новац и повећава се продуктивност.
4. Редуковање залиха. Постојање јединствене базе података из домена набавке, производње, омогућава ефикасно управљање залиха што за резултат даје ниже трошкове.

**Напомена:**

Овај рад је проистекао из мастер рада чији ментор је био др Срђан Сладојевић, доцент

#### **1.4. Имплементација интегрисаних информационих система**

Процес имплементације је дуготрајан и може бити условљен различитим факторима. Веома је важно истаћи постојање три различите стратегије имплементације:

1. “Биг Банг” стратегија. Најамбициознији и најтежи приступ имплементацији, који је доминирао у раним ЕРП пројектима деведесетих година 20. века, подразумева одбацивање одмах и одједном свих ранијих система и прелазак читаве компаније на нов систем.
2. Франшизинг стратегија. Представља најчешћи и најдуготрајинији приступ имплементацији, у великим предузећима која немају много заједничких процеса између пословних јединица. Независни ЕРП системи по пословним јединицама се повезују само ради дељења информација у циљу стицања слике о целини процеса и перформансама предузећа.
3. “Слам дунк” стратегија. Фокусирана је на неколико кључних процеса и подразумева да ЕРП прати њихов дизајн. Намењена је углавном мањим предузећима која желе брзо да примене нови систем, избегавањем скувих и комплексних процеса реинжењеринга.

#### **1.5. Предност и недостаци интегрисаних информационих система**

Сумарно исказано најзначајније финансијске користи од интегрисаних информационих система су:

1. Смањење залиха. Ефикасно планирање и управљање набавком омогућава редуковање залиха до чак 20%, будући да се набавља само оно што је у датом тренутку потребно.
2. Смањење трошкова набавке. Ови системи обезбеђују информације о пројектованим потребама за материјалом и осталим сировинама, као и податке о пословању продавца.
3. Редукција кадрова и смањење трошкова рада. Интегрисани информациони системи елиминирају потребу за кадровима одређеног профила, са једне стране, и обезбеђују ефикаснији рад свих запослених без непрекидних прекида и понављања у операцијама, са друге стране, чиме долази до уштеде у директним и индиректним трошковима до чак 10%.
4. Побољшана корисничка услуга и продаја. Боља координација производње и продаје, унапређење односа са клијентима, доводе до повећаног задовољства купаца и већег броја поруџбина, што обезбеђује раст продаје до 10%.
5. Боље управљање и контрола новчаних токова. Брза испостава фактура директно после испоруке, правовремено извештавање купаца, побољшано управљање акредитивима и потраживањима воде ка смањењу времена наплате за више од 18%, чиме се обезбеђују неопходни новчани приливи.

Најзначајније нефинансијске користи су: квалитетније и доступније информације, постојање инжењерских аналитичких алата у систему који обезбеђују унапређене пословне процесе и дизајн производа, висок ниво осетљивости на захтеве клијената, интегрисаност, стандардизованост, флексибилност и глобализација пословања, ЕРП системи обезбеђују постизање одрживе конкурентске предности и стварање услова за профитабилни развој предузећа.

## **2. ПРЕГЛЕД РЕЛЕВАНТНЕ ЛИТЕРАТУРЕ**

У овој тачки рада, описана су четири интегрисана информациона система, њихове карактеристике као и предности и недостаци њиховог увођења. У разматрање су узета четири различита информациона система, за различита подручја пословања.

### **2.1. Информациони систем националног регистра извора загађивања**

Нови информациони систем националног регистра извора загађивања (НРИЗ), представља надоградњу постојећег система, овај систем је надограђен 07.02.2012. Након анализе старог система, дошло је до идеје да се корисницима омогући да на још једноставнији начин одговоре на своју законску обавезу извештавања ка НРИЗ одељењу, Агенције за заштиту животне средине Републике Србије. Самим тим се повећала безбедност података као и функционалност самог система.

У односу на стари систем, нови систем је апсолутно веб оријентисан. Што значи да крајњи корисници више не морају да преузимају податке са веб портала и да их апликативно попуњавају на свом рачунару. Постоје два предуслова за коришћење новог система, први предуслов је да корисници имају интернет конекцију и веб претраживач како би могли да приступе систему. Други предуслов захтева да у систему постоји профил предузећа корисника. Што значи да свако лице из предузећа које користи ову апликацију мора имати активирани кориснички налог са одговарајућим корисничким именом и лозинком. Веома је битно истаћи да су сви подаци из старог система импортовани у нови информациони систем. Корисницима је олакшано уношење података у обрасце које су у обавези да попуне. Да би се подаци унели довољно је пратити кораке које систем нуди и попуњавати поља која се налазе на формама. Након завршетка попуњавања, сви подаци су аутоматски доступни одељењу НРИЗ, а сами корисници имају могућност прегледа и штампе података.

### **2.2. Информациони систем за планирање и управљање буџетом (БПМИС)**

БПМИС је интегрисани информациони систем за планирање и управљање буџетом. Овај информациони систем је намењен сектору за припрему буџета, као и директним и индиректним корисницима буџета који учествују у његовом креирању. Овај информациони систем је подељен у два дела:

1. Подсистем за припрему макро-фискалних сценарија, који омогућава министарству финансија Републике Србије припрему макро-фискалних сценарија и лимита.
2. Подсистем за прикупљање планова буџетских корисника, који омогућава прикупљање података од буџетских корисника и припрему финансијских планова. Веома је важно истаћи да је овај део система веб оријентисан.

Веб део апликације намењен је уносу финансијских планова индиректних и директних буџетских корисника, као и прегледу и потврђивању тих планова од стране надређених корисника.

### **2.3. Heliant Health - здравствени информациони систем**

Heliant Helth је здравствени информациони систем који је развијен на бесплатној open source платформи у виду веб апликације. Овај информациони систем подржава све интеракције између пацијената и здравствене установе, унутар саме здравствене установе, и између здравствене установе и Републичког фонда за здравствено осигурање.

Овај информациони систем је веома комплексан и функционалан, његова функционалност омогућава квалитетнију здравствену заштиту пацијената коришћењем модерних технологија а пре свега коришћењем свих облика електронске медицинске документације. Heliant Helth је савремени информациони систем који је прилагођен досадашњим стандардима који су коришћени у медицини, тако да оспособљавање медицинског особља за овај систем не захтева пуно времена.

Основне карактеристике овог система су:

1. Вишеслојна архитектура са централизованом базом података,
2. Систем има могућност имплементације у свим здравственим установама независно од степена здравствене заштите
3. Систем подржава могућност размене података међу установама

Heliant Helth систем подржава модуле који су имплементирани у складу са свим здравственим стандардима.

### **2.4. Heliant OpIS - општински информациони систем**

OpIS је јединствен информациони систем са централизованом базом података, који је развијен како би олакшао рад општинских структура. Овај информациони систем подржава и обједињује послочне процесе општина. OpIS је општински информациони систем који је развијен у сарадњи са београдским општинама Стари Град и Савски Венац.

Као и сваки информациони систем и OpIS је високо комплексан и функционалан систем који се састоји из више модула. Самим тим крајњим корисницима је омогућено да OpIS једноставно прилагоде обиму посла општине.

## **3. ПАНЕОН**

Панеон ЕРП систем нуди могућност корисницима да креирају решење прилагођено специфичним потребама сваке организације посебно, као и да комбиновањем решења елиминирају дуплирање података. Једном унет податак протеже се кроз цео систем, наравно уз предвиђену контролу, додавање нових података и корекцију, ако је потребна.

База података је јединствена и приступачна за све делове унутар организације, тако да је побољшана и комуникација између пословних јединица у оквиру организације. Омогућено је ажурно предвиђање и праћење планова, као и доношење одлука из разлога што су информације тачне, доступне у сваком тренутку и квалитетне.

Панеон има модуларну структуру, што га чини веома флексибилним информационом системом. Ова модуларност омогућује куповину појединачних модула, у зависности од потреба клијента, при чему је увек могуће докупити и остале модуле, и тако остварити комплетност система.

### **3.1. Пословање**

Модул „Пословање“ пружа целовит преглед свих пословних докумената. У склопу овог модула, корисници могу да креирају и мењају документе, да прате финансијско пословање и рад комерцијале.

### **3.2. Складишта**

Модул „Складишта“ пружа корисницима могућност евиденције добара (роба, услуга) по магацинима, преглед и штампање стања добара на лагеру. Корисници у склопу овог модула могу да креирају сву потребну магацинску документацију, која им је потребна за свакодневни рад

### **3.3. Производња**

Модул “Производња” подржава процесе једноставније производње кроз животни циклус готовог производа од саставнице до извршења самог производног налога.

### **3.4. Главна књига**

Главна књига садржи књижење свих пословних промена у оквиру једног предузећа. ЕРП систем омогућава повезаност свих прокњижених промена. Због те повезаности остварује се контрола и веродостојност прокњижених докумената.

### **3.5. Лични дохоци**

Захваљујући великом броју подесивих параметара, сваки корисник може лако да прилагоди програм према свом начину обрачуна зарада, као и могућим изменама у прописима. Програм сам обрачунава кредите и обуставе за раднике који их имају. Аутоматски се обрачунавају и сви доприноси, боловања и разне накнаде.

### 3.6. Малопродаја

Модул „Малопродаја“ пружа корисницима могућност креирања, преглед и штампу фискалних докумената и евиденцију остварених пазара.

### 3.7. Организација

У оквиру модула „Организација“ корисник треба да унесе комплетне податке о организационој структури предузећа.

### 3.8. Администрација

Модул „Администрација“ омогућава подешавање свих потребних параметара за правилан рад система. У оквиру овог модула се креира, води и контролише пословна документација. Такође се и управља односима са клијентима и запосленима.

### 3.9. Матичне датотеке

Матичне датотеке обједињују све податке пословног окружења, који су неопходни за правилан рад система.

### 3.10. Извештаји

Модул „Извештаји“ нуди корисницима извештаје везане за пословање организације.

## 4. НЕДОСТАЦИ И МЕРЕ УНАПРЕЂЕЊА

Панеон ЕРП систем би се могао побољшати увођењем електронског пословања. У склопу тог унапређења је аутоматско преузимање поруџбина од купаца, које је потребно увести да би се избегле евентуалне грешке. На основу тих поруџбина формирају се:

- Поруџбине добављачима
- Отпремнице
- Излазни рачуни

Увођење *E-banking*-а је исто тако важан сегмент побољшања у ЕРП систему, јер се аутоматски могу увозити изводи и вршити њихово књижење у главну књигу упаривањем са текућим рачуном клијента и бројем излазног или улазног рачуна. Трошкови са извода везују се за број конта у главној књизи. Већина организација поседује више текућих рачуна, као и огроман број купаца и добављача. На овај начин остварује се брзина и тачност у обради извода. Коришћењем *E-banking*-а обавезе према добављачима се измирују правовремено и тренутно, ако има потребе за хитном испоруком. Аутоматско формирање налога за зараде и друге обавезе према државним институцијама, те слање истих путем *E-banking*-а доноси велике уштеде у утрошеним часовима рада и канцеларијског материјала.

Као посебну меру унапређења, Панеон ЕРП систем би требао да уведе могућност конверзије и трансфера постојећих података у организацији. То се односи на кориснике који већ користе неко софтверско решење и желе да пређу на ЕРП систем. Колики ће бити успех

имплементације ЕРП система зависи од свеукупности и квалитета пренесених докумената и података. Аутоматизацијом процеса преласка са једног софтверског решења на друго, постигла би се и брзина и тачност.

## 5. ЗАКЉУЧАК

Панеон ЕРП систем је тако пројектован да може обезбедити пословну корист на пољу продаје, дистрибуције, производње, рачуноводства и планирања. Ово је интегрисани систем који унапређује координацију између појединих делова организације. Базе података су јединствене, свима доступне у реалном времену, информације такође, што омогућава менаџменту да доноси боље одлуке.

Панеон ЕРП систем доноси корист организацији у виду смањења залиха, прерасподеле кадрова, бољег управљања поруџбинама, смањења финансијског циклуса, смањења трошкова набавке, логистике и одржавања.

Као крајњи резултат доприноси повећању добити, чему свака организација тежи.

## 6. ЛИТЕРАТУРА

[1] Интернет страница:

<http://master.fon.bg.ac.rs/download/2012/07/skripta%20-%20master%202012.pdf>, приступљено 14.04.2014.

[2] Интернет страница:

[http://poincare.matf.bg.ac.rs/~vladaf/Courses/Matf%20MNSR/Prezentacije%20Grupne%20Stare/Mujagic\\_Ibraimo\\_vski\\_ERP\\_Sistemi.pdf](http://poincare.matf.bg.ac.rs/~vladaf/Courses/Matf%20MNSR/Prezentacije%20Grupne%20Stare/Mujagic_Ibraimo_vski_ERP_Sistemi.pdf), приступљено 14.04.2014.

[3] Интернет страница:

[http://poincare.matf.bg.ac.rs/~vladaf/Courses/Matf%20MNSR/Prezentacije%20Grupne%20Stare/Mujagic\\_Ibraimo\\_vski\\_ERP\\_Sistemi.pdf](http://poincare.matf.bg.ac.rs/~vladaf/Courses/Matf%20MNSR/Prezentacije%20Grupne%20Stare/Mujagic_Ibraimo_vski_ERP_Sistemi.pdf), приступљено 14.04.2014.

[4] Интернет страница:

[http://bk.docsity.com/documents/swf/2013/10/15/ERP-Sistemi-Skripta-Racunovodstveni\\_informacioni\\_sistemi-Ekonomija.pdf.swf](http://bk.docsity.com/documents/swf/2013/10/15/ERP-Sistemi-Skripta-Racunovodstveni_informacioni_sistemi-Ekonomija.pdf.swf), приступљено 16.04.2014.

[5] Интернет страница:

[http://bk.docsity.com/documents/swf/2013/10/15/ERP-Sistemi-Skripta-Racunovodstveni\\_informacioni\\_sistemi-Ekonomija.pdf.swf](http://bk.docsity.com/documents/swf/2013/10/15/ERP-Sistemi-Skripta-Racunovodstveni_informacioni_sistemi-Ekonomija.pdf.swf), приступљено 16.04.2014.

[6] Интернет страница: [www.sepa.gov.rs](http://www.sepa.gov.rs),

приступљено 02.05.2014

[7] Интернет страница:

<http://bpmisappcl.etrezor/BPMIS>, приступљено 02.05.2014.

[8] Интернет страница: <http://www.heliant.rs/health>, приступљено 02.05.2014.

[9] Интернет страница: <http://www.heliant.rs/opis>, приступљено 02.05.2014

### Кратка биографија:

**Ђорђија Пејовић** рођен у Врбасу 1990 године. Живи у Новом Саду. Дипломски-мастер рад на Факултету техничких наука из области Инжењерски менаџмент одбранио је 2014.год.

**VRSTE LIZINGA KAO JEDAN OD OBLIKA FINANSIRANJA PRIVREDNIH DRUŠTAVA****TYPES OF LEASING AS A ONE FORM FINANCING OF COMPANIES**Aleksandar Škorić, Veselin Perović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – U radu je obrađen Lizing kao specifičan oblik finansiranja preduzeća u savremenim uslovima poslovanja.

**Abstract** – This paper describes the Lease as a specific form of enterprise in the modern business environment.

**Ključne reči:** Lizing, finansiranje, preduzeće, uslovi poslovanja.

**1. UVOD**

Savremeni tržišni procesi nameću stalnu potrebu za inovacijama, jer inovativnost znači konkurentnost. Inoviranje poslovnih procesa preduzeća može biti finansirano iz sopstvenih ali i pozajmljenih izvora. Najčešći oblik finansiranja u dosadašnjoj praksi je bio kredit. Razvojem finansijskog sistema, na tržištu finansijskih usluga javljaju se novi, savremeniji načini koji pružaju obilje prednosti u finansiranju.

**2. POJAM I DEFINISANJE POSLOVNIH FINANSIJA**

Kao jedna od esencijalnih aktivnosti preduzeća, poslovne finansije predstavljaju u stvari sinonim za finansijski menadžment ili finansijsko upravljanje, pa se otuda mogu definisati i kao "proces kreiranja finansijskih uslova za efikasno postizanje odabranih finansijskih ciljeva". Shodno tome, druga grupa autora smatra da se pod pojmom poslovnih finansija podrazumeva "obezbeđenje novčanih sredstava za komercijalne potrebe". Respektujući iste kriterijume za definisanje, u široj literaturi se poslovne finansije definišu i kao "upravljanje poslovnim entitetom, odnosno privrednog subjekta".<sup>1</sup>

**2.1. Načini finansiranja preduzeća**

Najstariji oblik finansiranja preduzeća je svakako kredit poslovnih banka. U istoriji finansiranja naših preduzeća svakako je i najzastupljeniji. Međutim, razvojem i otvaranjem finansijskog tržišta, javljaju se nove opcije za preduzeća koja žele da unaprede svoje poslovanje. Kao novi oblici finansiranja poslednjih godina u Srbiji se javljaju Forfeting, Franšizing i Lizing. Kojem će obliku finansiranja preduzeće pristupiti zavisi od prirode posla kojim se bavi ali i dostupnosti i povoljnosti ovih oblika finansiranja.

**2.2. Finansiranje preduzeća putem kredita**

U savremenim uslovima poslovanja kreditiranje se ubraja u jedno od najstarijih ali vrlo popularnih oblika finansiranja razvojnih projekata.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Veselin Perović, red. prof.**

U savremenim uslovima poslovanja kreditiranje se ubraja u jedno od najstarijih ali vrlo popularnih oblika finansiranja razvojnih projekata. U situaciji kad preduzeće nema dovoljno vlastitih sredstava za finansiranje projekta preduzeća, ono je prinuđeno da uzima kredit od banke ili druge finansijske institucije.

**2.3. Finansiranje preduzeća putem Forfetinga**

Forfeting (eng. forfait discount, forfaiting) predstavlja ugovorni odnos koji se temelji na posebnoj vrsti eskontnog posla, kod koga jedna ugovorna strana, forfeter (banka ili druga specijalizovana finansijska organizacija) uz određenu cenu preuzima nedospela potraživanja svoga klijenta, koja on ima prema trećim licima, odričući se od prava na regres prema klijentu, u slučaju da otkupljeno potraživanje ostane nenaplaćeno od strane trećeg lica, dok klijent, u zamenu, tj. za uzvrat za preneto nedospelo potraživanje dobija novčana sredstva, umanjena za nedospelo kamate (diskont) proviziju banke i troškove nastale prilikom prenosa potraživanja..

**2.4. Finansiranje preduzeća putem Franšizinga**

Franšizno poslovanje je sistem trgovanja dobrima i/ili uslugama i/ili tehnologijom, koje se bazira na bliskoj i stalnoj saradnji legalno i finansijski samostalnih kompanija vlasnika franšize i njegovih pojedinačnih korisnika franšize, gde vlasnik garantuje svojim korisnicima pravo i uzima na sebe obavezu da će voditi posao u skladu s konceptom franšize.

**2.5. Finansiranje preduzeća putem Lizinga**

Lizing pruža mogućnost preduzećima da modernizuju svoju opremu i samim tim postanu efikasniji i konkurentniji. Lizing je naročito pogodan za mala i srednja preduzeća, kao i nova tek osnovana preduzeća koja često ne mogu da računaju na druge mogućnosti finansiranja. Upravo zato vlade mnogih zemalja podržavaju lizing kao važan metod podsticanja investicija. Lizing industrija je danas u svetu veoma razvijena. U mnogim zemljama se putem lizinga finansira više od četvrtine svih nabavki poslovne opreme. Samo u zemljama u razvoju se godišnje putem lizinga finansira nabavka nove opreme i vozila u vrednosti od preko 40 milijardi dolara.[2]

**3. POJAM NASTANAK I RAZVOJ LIZINGA****3.1. Nastanak i specifičnosti lizinga**

Prema nekim pravnim izvorima, lizing je nastao u Egiptu 3.000 godina pre naše ere. Ipak, u pravnoj doktrini se nastanak lizinga vezuje za američku poslovnu praksu

sredinom prošlog veka. Ova praksa velikih američkih kompanija počela je da se prenosi u druge zemlje sveta, prvenstveno u Evropu i Japan. U praksi lizing sadrži u sebi elemente više do sada poznatih i pravno uobličjenih imenovanih ugovora. Lizing posao može da sadrži, pored elemenata ugovora o zakupu ili najmu, i elemente ugovora o delu, ugovora o pružanju specijalizovanih usluga (servisa), ugovora o obučavanju kadrova i slično.

### 3.2. Poslovi Lizinga

Poslovi lizinga predstavljaju finansijske transakcije koje se najčešće organizuju kada sa koristi oprema u zakup. Pri tome poslovni subjekt kome je takva oprema potrebna, a nije u mogućnosti da je plati (uglavnom zbog visoke vrednosti), koristi mogućnost da tu opremu iznajmi u zakup na korišćenje. Posrednik u tom posluje po pravilu specijalizovana ustanova koja se bavi poslovima lizinga ili u tom poslu posreduje i banka. Plaćanjem zakupnine u formi lizinga korisnik opreme u stvari, indirektno otplaćuje deo vrednosti imovine koja je predmet zakupa.

### 3.3. Vrste lizinga

Lizing konstrukcije koje poznaje savremena praksa imaju različite modalitete, pa se u tom kontekstu, javljaju i različite klasifikacije lizing posla, u zavisnosti od kriterijuma po kome su urađene. [1] Najčešće podele koje se javljaju su podela na :direktni i indirektni lizing, finansijski i oprativni, neto i bruto, kratkoročni, srednjoročni i dugoročni lizing posao, terminski, revolving i lizing sa opcijom kupovine, kapitalni i operativni lizing, izvozno-uvozni lizing.

## 4. OPERATIVNI LIZING KAO OBLIK FINANSIRANJA

U svetu se operativni lizing smatra daleko najpopularnijim oblikom posedovanja vozila u poslovnom svetu. Ova usluga nudi vozilo na odredjeni vremenski period, sa preciziranom kilometražom, uz nepromenljivu mesečnu ratu. Rizike posedovanja vozila preuzima ponuđač na sebe dok druga strana plaća samo korišćenje vozila. [3]

### 4.1. Tipični uslovi operativnog Lizinga (ugovora)

Ugovorom nije predviđen otkup vozila je moguć u određenim slučajevima. Ostatak vrednosti u standardnim uslovima odgovara visini garancije uvećane za PDV. Vozilo kao predmet leasinga otpisuje se iskazuje u knjigama leasing društva tj. vlasnika vozila. Korisnik leasinga nabavkom vozila ne opterećuje i ne povećava svoju ukupnu zaduženost kroz bilans. Mesečne leasing rate ulaze u trošak, a PDV u predporez korisnika leasinga. Za celo vreme trajanja Ugovora korisnik leasinga dobiva mesečni račun za najam koji se sastoji od najamnine i posebno istaknutog PDV-a. [4] Mesečna najamnina ulazi u trošak poslovanja korisnika leasinga, a PDV se odbija kroz predporez. Postoji razlika kod visine troška koji se priznaje kao trošak poslovanja, pa tako za lična vozila mesečna rata ulazi u trošak s 70% vrednosti. Učešće predstavlja stavku dugoročnog potraživanja i u knjigama korisnika lizinga takođe ne predstavlja trošak poslovanja, dok kod finansijskog leasinga učešće - akontacija predstavlja unapred plaćeni deo cene vozila.

### 4.2. Računovodstveno obuhvatanje operativnog lizinga

Računovodstveno obuhvatanje operativnog lizinga kod zakupodavca i zakupca vrši se u skladu sa MRS 17 – Lizing, i znatno se razlikuje od računovodstvenog obuhvatanja finansijskog lizinga. U slučaju operativnog lizinga sredstvo dato u zakup ostaje u bilansu stanja zakupodavca. [2] Ako su u pitanju oprema i vozila, ona se iskazuju u okviru grupe računa na kojima se vode i osnovna sredstva, a ako je reč o zemljištu i/ili građevinskim objektima, onda se iskazuju kao investicione nekretnine.

### 4.3. Primer operativnog lizinga

Kako bi pojasnili koje su cene operativnog lizinga i koliko će ta vrsta finansiranja opteretiti buduće kupce, operativni lizing predstaviće se kroz primer. U ovom slučaju korišćen je rok otplate 60 meseci (5 godina) i odnosno depozit od 30% kao i tri cene opreme od 10.000, 20.000 i 50.000 evra.

Tabela 1. *Primer Operativni lizing (5 godina)*

cena (EUR)	10.000	20.000	30.000
depozit 30% (EUR)*	1.694,92	3.389,83	8.474,58
mesečna zakup. sa PDV	160,3	320,61	810,52
broj rata	60	60	60
ukupno renta (EUR)**	9.618	19.236	48.631

\*Nakon isteka ugovorenog perioda depozit se vraća korisniku bez kamate ili se može uračunati u otkup

\*\* nakon isteka ugovorenog perioda davalac lizinga ostaje u posedu opreme ili ga korisnik otkupljuje po realnoj tržišnoj vrednosti. Uračunati troškovi registracije i osiguranja.

Podaci iz tabele pokazuju nekoliko specifičnosti za operativni lizing. Prva specifičnost je ta, da, što je cena rentirane opreme koja se uzima kroz operativni lizing veća, veće je i učešće koje primalac lizinga mora da uloži kako bi mogao da pristupi operativnom lizingu. U zavisnosti od cene rentirane opreme, raste ili pada i mesečna cena zakupa. Međutim broj rata bez obzira na visinu cene je isti.

### 4.4. Primer oprativnog lizinga sa ostatkom vrednosti

Osnovni smisao fleksibilnog leasinga je korišćenje vozila (BEZ sticanja vlasništva), ali uz nižu mesečnu ratu koja zavisi o unapred dogovorenom broju pređenih kilometara i ostatku vrednosti po isteku ugovora. Celokupna mesečna otplata ulazi u trošak, a PDV u pretporez. Objekt leasinga vodi se i otpisuje u knjigama VB Leasinga. Ugovorom nije predviđen otkup. Za primaoca leasinga posebno je privlačno to što se njegov bilans ne opterećuje nabavkom vozila tj. ne iskazuju se kreditna zaduženja koja bi smanjila vrednost preduzeća.

Kalkulator operativnog lizinga na primeru VB Lizinga za Fordova vozila [4]

Bruto cena:	10,000.00 eur	Neto cena:	8,474.58 eur
Depozit	10.00 neto	depozit nominalno	847.46 eur
Period trajanja:	4 god.	broj meseci:	48 mes.
Ostatak vrednosti (neto):	25.00 %	Iznos finansiranja:	7,627.12 eur
<input type="checkbox"/> Prva rata kasni		Depozit sa inkasom	12.36%
		Troškovi obrade:	200.00 eur
		ulazni PDV:	1,525.42 eur
		Mesečna rata bruto	209.06 eur
		Prvo plaćanje	1,456.52 eur
		Depozit:	847.46 eur
		Učešće:	0.00 eur
		Troškovi obrade:	200.00 eur
		Rata:	209.06 eur
		Inkaso:	200.00 eur

Slika br 1. Kalkulator za Fordova vozila

#### 4.5. Prednosti i nedostaci operativnog lizinga

Osnovna prednost operativnog lizinga je u tome što ste u startu izloženi manjim početnim plaćanjima, s obzirom da se PDV ne plaća odmah kao kod finansijskog lizinga, već se daje depozit na cenu vozila bez PDV-a.

Brojne su prednosti ovog načina finansiranja: manje kamatne stope u odnosu na klasične kredite, u ratu lizinga moguće je uključiti i troškove servisa, zamene guma i ostalih usluga. Nedostaci su nemogućnost otuđenja vozila bez saglasnosti lizing kuće i to što je u određenim slučajevima godišnja kilometraža ograničena. Vlasnik predmeta zakupa ostaje zakupodavac i po isteku ugovora o zakupu, odnosno završetkom ugovornog perioda, korisnik ne postaje vlasnik vozila već ukoliko želi može izvršiti njegov otkup po realnim tržišnim cenama.

#### 4.6. Razlike između operativnog i finansijskog lizinga

Dve osnovne vrste lizinga su finansijski i operativni lizing, zavisno do toga da li se finansira kupovina ili korišćenje predmeta lizinga. Operativni lizing je kratkoročni ugovor o zakupu gde je period ugovora obično kraći nego korisni ekonomski vek predmeta zakupa. Nakon isteka ugovora o zakupu, predmet lizinga se vraća davaocu.

Finansijski lizing podrazumeva da nakon isteka ugovora korisnik finansijskog lizinga postaje vlasnik predmeta, ukoliko je tako naznačeno u ugovoru. [3].

Druga razlika između ove dve vrste lizinga je što korisnik finansijskog lizinga snosi sve troškove i rizike u vezi s predmetom lizinga, kao što su održavanje, osiguranje i registracija ukoliko je u pitanju nabavka automobila putem lizinga.

Kod operativnog lizinga, održavanje i servisiranje predmeta zakupa obično plaća zakupodavac, odnosno davalac lizinga budući da je reč o zakupu.

## 5. FINANSIJSKI LIZING KAO OBLIK FINANSIRANJA

### 5.1. Postupak nabavke opreme putem finansijskog lizinga

Nabavka osnovnih sredstava putem finansijskog lizinga obuhvata sledeće aktivnosti: Izbor predmeta lizinga, podnošenje zahteva za odobrenje lizinga i odgovarajuće dokumentacije; odobrenje zahteva; zaključivanje ugovora; uplata učešća i troškova obrade zahteva; Isporuka predmeta lizinga; isplata isporučiocu predmeta lizinga od strane lizing kuće; ispostavljanje računa korisniku lizinga; otplata lizing rata. Potencijalni korisnik lizinga, nakon odabiranja predmeta lizinga i proizvođača ili trgovca od koga će nabaviti sredstvo, podnosi zahtev i odgovarajuću dokumentaciju lizing društvu. Lizing kuća vrši ocenu boniteta klijenta i ukoliko je ocena pozitivna zahtev se odobrava i zaključuje ugovor o lizingu. U ugovoru o lizingu su precizno određeni: predmet lizinga, iznos naknade koju plaća korisnik lizinga, iznos pojedinih rata naknade, broj rata i vreme plaćanja, rok na koji je ugovor zaključen i dr

### 5.2. Tipični uslovi finansijskog lizinga

Odlukom o minimalnim uslovima za zaključenje ugovora o finansijskom lizingu i o načinu iskazivanja lizing naknade i drugih troškova koji nastaju zaključenjem tog ugovora ("Službeni glasnik RS", br. 31/2011 i 99/2011), koju je Narodna banka Srbije donela u skladu sa Zakonom o finansijskom lizingu, propisani su minimalni uslovi za zaključenje ugovora o finansijskom lizingu, način iskazivanja lizing naknade i drugih troškova koji nastaju njegovim zaključenjem, kao i podaci koje davalac lizinga treba da dostavlja Narodnoj banci Srbije.

### 5.3. Računovodstveno obuhvatanje finansijskog lizinga

Suštinu finansijskog lizinga čini pravo korisnika lizinga da stiče ekonomske koristi od korišćenja predmeta lizinga tokom najvećeg dela veka trajanja sredstva. Takođe, korisnik lizinga ima obavezu da za pravo korišćenja plati iznos koji je približan fer vrednosti predmeta lizinga i pripadajuću finansijsku naknadu. U skladu sa tim, korisnik lizinga priznaje finansijski lizing kao sredstvo i kao obavezu u svom bilansu stanja. Sredstvo i obaveza se evidentiraju po fer vrednosti zakupljenog sredstva ili po sadašnjoj vrednosti minimalnih plaćanja lizinga, ako je ona niža.

### 5.4. Primer finansijskog lizinga

U cilju boljeg razumevanja finansijskog lizinga i njegovog obračuna, prikazan je finansijski lizing na primeru uzimanja vozila na lizing.

Kao i kod operativnog lizinga primetno je da se i kod uzimanja opreme kroz finansijski lizing, od lica koje namerava da opremu uzme na lizing zahteva učešće od 30% od nabavne vrednosti opreme.

Osim toga, uračunavaju se troškovi PDV-a koji padaju na teret primaoca kao i troškovi oko registracije, što kod operativnog lizinga nije slučaj. Ovo znači da se troškovi oko uzimanja opreme kroz finansijski lizing uvećavaju.

## 5.5. Prednosti i nedostaci finansijskog lizinga

Mane ovog načina finansiranja su:

- nemogućnost prodaje vozila bez saglasnosti lizing kompanije veći troškovi registracije vozila kod fizičkih lica, s obzirom da je lizing kuća vlasnik vozila (mada je asocijacija lizing kuća već upozorila nadležne institucije za ovaj propust) obavezno kasko osiguranje (ukoliko se uopšte radi o mani).

Tabela broj 2. Primer finansijskog lizinga

Prodavac :	Xxx
Tel/Fax:	Xxx
Kupac	Xxx
Adresa:	Xxx
Tel/Fax:	Xxx
Vrsta vozila:	Vozilo
Predmet ponude:	Xxx
Broj rata 60	Trajanje - meseci: 60
Nominalna kamatna stopa:	8.5
	Iznos u eur
1. Nabavna vr. sa PDV:	10802,90
2. Vrednost bez PDV:	9155,00
3. Ulazni PDV	1647,90
4. Učešće (32,20):	3478,90
1. Iznos neto finansiranja:	7324,00
2. Poslednja rata:	00.0
3. Iznos koji se amort. (5-6):	7324,00
4. Ukupna kamata:	1691,60
5. Iznos rate:	150,26
6. Lizing naknada (zbir svih:	9015,60
7. Vrednost ugovora:	10846,60
Troškovi koji se uplacuju po zaključenju ugovora o fin. lizingu, a pre isporuke:	
8. Troškovi odobrenja (obrade zahteva) sa PDV:	162,04
9. PDV:	1952,39
10. Troškovi upisa ugovora u registar sa PDV:	20,20
11. Učešće u vrednosti predmeta bez PDV:	1831,00
12. Ukupna uplata po zaključenju ugovora, pre isporuke predmeta lizinga:	3965,63

Kod finansijskog lizinga, koji je ujedno i najčešći oblik finansiranja kupovine, možemo navesti sledeće pogodnosti: brža procedura. Finansijski razlozi i Specijalizacija i iskustvo davaoca lizinga.

## 6. ZAKLJUČAK

Jedan od mnogobrojnih načina finansiranja nabavke opreme preduzeća u Srbiji je Lizing, koji se na našem tržištu finansijskih usluga pojavilo 2003 godine. U ponudi su dve opcije: finansijski ili operativni, mada je realno operativni manje zastupljen kod nas. Koji od ova dva oblika finansiranja je pogodniji za preduzeće određuje se individualno polazeći od sopstvenih potreba i mogućnosti.

Prednosti i nedostataka imaju i jedn i drugi oblik, mada je finansijska strana ta koja odlučuje u korist jednog ili drugog.

## 7. LITERATURA

- [1] Ristić Z i Komazec S: Globalni finansijski menadžment, VPŠ Beograd, 2010, str. 422.
- [2] [http://www.fdisombor.org/posl\\_okruz](http://www.fdisombor.org/posl_okruz)
- [3] <http://www.raiffeisen-leasing.rs/code/navigate>
- [4] [http://www.ford.rs/Vb\\_Leasing](http://www.ford.rs/Vb_Leasing)

## Kratka biografija:



**Aleksandar Škorić** rođen je u Novom Sadu 1987. god. Osnovne akademske studije, smer preduzetnički menadžment završio je na fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu. Diplomski rad je odbranio na temu vrste lizinga kao oblik finansiranja.

**ULOGA I ZNAČAJ OCENE KONTROLNOG OKRUŽENJA ZA OSTVARIVANJE  
CILJEVA ENTITETA****THE ROLE AND IMPORTANCE OF THE EVALUATION OF THE CONTROL  
ENVIROMENT FOR THE REALIZATION OF THE OBJEKTIVES OF THE ENTITY**

Predrag Kolarov, Branislav Nerandžić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I  
MENADŽMENT**

**Sažetak** – Revizija izveštaja ublažava nepoverenje između menadžmenta i korisnika izveštaja. Revizori, interni i eksterni, rade u skladu sa načelima i standardima struke. Rad revizora se svodi na pronalaženje grešaka koje bi mogle da budu značajne u odnosu na finansijske izveštaje. Nakon zaključivanja i ispitivanja oni izdaju svoje mišljenje o ispravnosti finansijskih izveštaja.

**Abstract:** *The audit report alleviates distrust between management and user reports. The auditors, internal and externally, working in accordance with the principles and standards of the profession. The work of the auditor comes down to finding the errors that could be significant in relation to the financial statements. After the conclusion of the tests they issue their opinion on the financial statements.*

**Ključne reči:** *Revizija, Interna kontrola, Upravljanje, Rizici, Energija.*

**Keywords:** *Audit, Internal Control, Governance, Risk, Energy.*

**1. UVOD**

Menadžer koji donosi odluke iz domena upravljanja investicijom mora biti svestan činjenice da je svaka odluka povezana sa izvesnim stepenom rizika, koji varira upravo srazmerno u odnosu na sposobnost menadžera da predvidi i analizira sve relevantne faktore koji mogu uticati na krajnji ishod investicije

**2. TEORIJSKA OSNOVA**

Kontrola se deli na eksternu kontrolu koju sprovode sve strane koje imaju neki interes u firmi (kao što su akcionari, vlasnici obveznica, kreditori, poverioci) i internu kontrolu koju sprovodi menadžment u samom preduzeću.

Teško je odvojiti internu kontrolu od ostalih elemenata ili funkcija menadžmenta kao što su: planiranje, organizovanje, regrutovanje kadrova, usmeravanje i vođenje, kontrola i koordinisanje.

**2.1. Finansijsko upravljanje i kontrola**

Interna finansijska kontrola predstavlja celokupan sistem finansijskih i drugih kontrola koje uspostavlja rukovodilac organizacije sa ciljem uspešnog upravljanja i ostvarivanja ciljeva organizacije. Cilj je da se obezbedi usaglašenost finansijskog upravljanja i kontrole nacionalnih budžetskih centara (uključujući i strana sredstva) sa relevantnim zakonima, opisima budžeta, i principima dobrog finansijskog upravljanja, transparentnosti, efikasnosti, efektivnosti i ekonomičnosti. Interna finansijska kontrola obuhvata sve mere kroz koje se kontrolišu svi prihodi, rashodi, sredstva i obaveze Vlade. Predstavlja širi koncept interne kontrole u širem smislu. Uključuje, ali nije ograničena na finansijsku kontrolu i internu reviziju.

Svi zaposleni u organizaciji su odgovorni za sprovođenje sistema finansijskog upravljanja i kontrola u skladu sa uspostavljenim ciljevima organizacije i poslovnim procesima. Rukovodilac je odgovoran da osigura razvoj i primenu pisanih uputstava i procedura za sve procese za koje se uspostavljaju kontrolne aktivnosti.

Sistem finansijskog upravljanja i kontrola osigurava razumno uveravanje da će ciljevi organizacije biti ispunjeni u pogledu sledećeg:

1. ekonomičnog, efektivnog i efikasnog ispunjavanja postavljenih ciljeva organizacije,
2. pouzdanosti finansijskih izveštaja, sigurnosti i blagovremenosti finansijskih informacija,
3. usklađenosti poslovanja sa odnosnim propisima, planovima, politikama i procedurama i
4. zaštite imovine i podataka.

Sistem internih kontrola predstavlja integralnu komponentu procesa upravljanja organizacijom i sastavni su deo aktivnosti organizacije.

Menadžment organizacije ima ključnu ulogu u uspostavljanju i efikasnom funkcionisanju internih kontrola, a za primenu internih kontrola, odgovorni su zaposleni u organizaciji.

Interne kontrole osiguravaju razumno uveravanje da će misija i ciljevi organizacije biti ispunjeni. Razumno uveravanje je rezultat prosuđivanja koje podrazumeva da troškovi internih kontrola neće prelaziti koristi koje proizilaze iz uspostavljenih kontrola.

U skladu sa međunarodno priznatim standardima interne kontrole, interne kontrole obuhvataju pet međusobno povezanih elemenata, a to su:

**NAPOMENA:**

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

- kontrolno okruženje,
- upravljanje rizicima,
- kontrolne aktivnosti,
- informacije i komunikacije i
- nadgledanje/praćenje.

Gornji elementi predstavljaju okvir internih kontrola i polaznu osnovu koja može da se primeni na sve institucije i procese. Menadžment ima različit izbor u primeni okvira internih kontrola, u zavisnosti od kompleksnosti procesa i metodologije koju će koristiti u primeni navedenih komponenti internih kontrola.

## 2.2. Interna revizija

Interna revizija zauzima posebno mesto u procesu interne finansijske kontrole. Takođe, predstavlja veoma bitan element u funkcionisanju radne organizacije. U kompanijama predstavlja odvojenu i nezavisnu organizacionu jedinicu čije aktivnosti sprovode revizori u organizaciji u kojoj su zaposleni. Samim tim, interna revizija može da egzistira u brojnim kompanijama koje se bave različitim delatnostima, bankama, finansijskim institucijama, javnim ustanovama i dr. Revizija ima ulogu da pospeši poslovanje, tj. pozitivno utiče na krajnji godišnji izveštaj. Uloga revizora se ne ogleda u kreiranju godišnjih finansijskih izveštaja, već uticanje na njihovu pouzdanost. [1] Dakle, interna revizija predstavlja savetodavnu funkciju radne organizacije, koja pruža potpunu podršku i daje smernice menadžmentu.

Interna revizija je nezavisno, objektivno uveravanje i savetodavna aktivnost osmišljena da doda vrednost i poboljša poslovanje organizacije. Ona pomaže organizaciji da ostvari svoje ciljeve uvodeći sistematičan, disciplinovan pristup procenjivanju i poboljšanju efikasnosti upravljanja rizikom, kontrolnih i upravljačkih procesa.

## 3. FINANSIJSKO UPRAVLJANJE I KONTROLA

### 3.1. Definicija

Postoji više definicija, ali su sve one slične po tome što utvrđuju da finansijsko upravljanje i kontrola (interna kontrola) obuhvataju celokupni sistem finansijskih i drugih kontrola, uključujući i organizacionu strukturu, metode i procedure, i to ne samo finansijskih sistema, već i operativnih i strateških sistema organizacije.

Finansijsko upravljanje i kontrola predstavlja celokupni sistem internih kontrola koje uspostavljaju rukovodioci organizacija, koji su i odgovorni za taj sistem. Ove kontrole, kroz upravljanje rizicima, u razumnoj meri pružaju uveravanje da se u ostvarivanju ciljeva budžetska i druga sredstva izvršavaju na ispravan, etički, ekonomičan, efektivan i efikasan način. Podrazumeva usaglašenost sa zakonima i drugim propisima, čuvanje sredstava od gubitaka, zloupotrebe i štete.

Internu reviziju uspostavlja rukovodstvo sa ciljem da analizira efektivnost svih internih kontrola i pruži podršku u vođenju posla organizacije na ispravan, ekonomičan, efikasan i efektivan način.

Interna kontrola predstavlja integraciju aktivnosti, planova, stavova, politika, sistema, resursa i napora zaposlenih u organizaciji, koji zajedno rade sa ciljem da se u razumnoj meri pruži uveravanje da će organizacija ostvariti svoje ciljeve i misiju. Prema tome, interna kontrola je koncentrisana na misiju organizacije, i ta misija mora biti uzeta u obzir prilikom ocene adekvatnosti konkretnih praksi interne kontrole.

### 3.2. Svrha

Opšta svrha interne kontrole jeste da organizaciji pomogne u ostvarivanju svoje misije.

Primarni ciljevi interne kontrole su obezbeđivanje:

- usaglašenosti za zakonima, propisima, politikama, planovima i procedurama;
- pouzdanosti i integriteta informacija;
- efektivnosti i efikasnosti poslovanja i korišćenja resursa;
- zaštita sredstava.

Svaka organizacija treba da uspostavi sopstveni sistem interne kontrole koji će biti u skladu sa potrebama i okruženjem organizacije.

Prva kategorija ciljeva odnosi se na *usaglašenost sa zakonima, propisima, politikama, planovima i procedurama* koje se odnose na organizaciju. Vredi pomenuti i da zakoni i propisi predstavljaju neku vrstu mandata/ovlašćenja poverenih organizaciji u odnosu na način prikupljanja i trošenja nacionalnih i inostranih sredstava. Paralelno s tim, politike, planovi i procedure ustanovljavaju se sa ciljem da se obezbedi praktična primena i poštovanje odredaba utvrđenih u tim zakonima i propisima. Stoga, oni treba da budu ustanovljeni tako da odgovaraju specifičnim obeležjima, aktivnostima i okruženju organizacije.

Druga kategorija ciljeva odnosi se na pripremu *relevantnih, pouzdanih i korisnih finansijskih i upravljačkih informacija*, uključujući i finansijske izveštaje, koje unapređuju proces donošenja odluka i obezbeđuju transparentnost i efektivno praćenje/nadzor. Ovakve informacije unaprediće proces donošenja odluka samo ako se pripremaju, vode, čuvaju i ako su raspoložive u skladu sa ispravnim konceptom obelodanjivanja, u blagovremeno podnetim izveštajima, koji imaju odgovarajuću strukturu i sadržaj, a podnose ih i rukovodioci i zaposleni u organizaciji, i eksterni činioци organizacije.

Treća kategorija ciljeva odnosi se na *osnovne ciljeve* organizacije, uključujući uspešnost (performanse) i operativne ciljeve, ishode i rezultate. „Efektivnost“ se odnosi na ostvarivanje ciljeva, odnosno na meru u kojoj ishodi i rezultati određene aktivnosti, programa i projekta odgovaraju ciljevima ili planiranim efektima. „Efikasnost“ predstavlja odnos između iskorišćenih resursa i ishoda i rezultata u ostvarivanju ciljeva. To znači minimum resursa da se ostvari dati rezultat, odnosno

maksimalan rezultat sa datom količinom i kvalitetom uloženi resursa. [2]

Četvrta kategorija obuhvata *zaštita sredstava organizacije* od zloupotrebe, gubitaka, štete, pogrešnog upravljanja i grešaka. Ključno pitanje vezano za čuvanje sredstava jeste upravljanje sredstvima, odnosno nabavka, korišćenje i raspolaganje sredstvima.

Ove odvojene kategorije ciljeva koje se ipak međusobno preklapaju, rešavaju različite potrebe, obuhvataju sve aktivnosti, programe i projekte koje sprovodi organizacija, i omogućavaju koncentrisanje na konkretne zahteve i pitanja rukovodstva.

Prema Zakonu o internoj finansijskoj kontroli svrha uvođenja finansijskog upravljanja i kontrole jeste da se unapredi finansijsko upravljanje i proces donošenja odluka u ostvarivanju opštih ciljeva, kao što su:

- ispravno, etično, ekonomično, efikasno i efektivno poslovanje;
- usklađenost poslovanja sa zakonima, propisima, politikama, planovima i procedurama;
- zaštita sredstava i resursa od gubitaka uzrokovanih pogrešnim upravljanjem, neopravdanim trošenjem i korišćenjem, nepravilnostima i proneverama;
- jačanje odgovornosti za uspešno ispunjavanje zadatka;
- blagovremeno finansijsko izveštavanje i praćenje rezultata poslovanja. [3]

### 3.3. Ključne tačke

Ključne tačke vezane za finansijsko upravljanje i internu kontrolu uključuju sledeće:

- finansijsko upravljanje i interna kontrola utiču na sve aspekte organizacije: sve zaposlene, procese, aktivnosti, programe i projekte u organizaciji;
- predstavljaju osnovni element koji se provlači kroz celu organizaciju, a ne obeležje koje je pridodato organizaciji;
- podrazumevaju kvalitete dobrog upravljanja;
- zavise od zaposlenih i biće uspešni, odnosno neuspešni, u zavisnosti od pažnje koju im posvećuju zaposleni;
- efektivni su samo ukoliko svi zaposleni i okruženje rade zajedno;
- u razumnoj meri pružaju uveravanje vezano za verovatnoću da organizacije ostvaruju ciljeve;
- organizacijama pomažu u ostvarivanju svojih misija.

## 4. ANALIZA PODATAKA

Energetski menadžer u preduzeću je odgovoran za uspostavljanje procedura vezanih za energetske efikasnost. Interni revizor vršeći operativnu reviziju u skladu sa svojim planom, sačinjenim na osnovu procene poslovnih rizika, proverava primenu procedura iz oblasti energetske efikasnosti. Svoje mišljenje i preporuke vezane za primenu procedura interni revizor šalje vlašniku kapitala preduzeća nadzornom odboru, komisiji za reviziju i top menadžmentu.

Potrebna je promena svesti, da posmatramo našu zemlju i naše resurse ne kao nešto što smo nasledili, nego nešto što smo pozajmili od budućih generacija.

### 4.1. Analiza samoocenjivanja kontrole upravljanja

Primarni ciljevi interne kontrole su obezbeđivanje:

- usaglašenosti za zakonima, propisima, politikama, planovima i procedurama;
- pouzdanosti i integriteta informacija;
- efektivnosti i efikasnosti poslovanja i korišćenja resursa;
- zaštita sredstava.

Svaka organizacija treba da uspostavi sopstveni sistem interne kontrole koji će biti u skladu sa potrebama i okruženjem organizacije.

Kao što i svako poslovanje nosi neki rizik, tako i u energetske efikasnosti u preduzeću postoji poslovni rizik. Npr. Da li će se uložena sredstva u energetske efikasnost isplatiti i doneti profit. Cilj je da se uz što manja ulaganja ostvare što veći dobiti.

Potrebno je uskladiti potrebe, mogućnosti preduzeća i zakonske procedure u vezi racionalnog gazdovanja energijom sa posebnim osvrtom na obnovljive izvore energije i zaštitom životne sredine.

Zakon o efikasnom korišćenju energije, je donela Narodna skupština Republike Srbije u 2013. godini, tačnije 15. marta 2013. godine.

Ciljevi energetske efikasnosti su:

- 1) povećanje sigurnosti snabdevanja energijom i njeno efikasnije korišćenje;
- 2) povećanje konkurentnosti privrede;
- 3) smanjenje negativnih uticaja energetske sektora na životnu sredinu;
- 4) podsticanje odgovornog ponašanja prema energiji, na osnovu sprovođenja politike efikasnog korišćenja energije i mera energetske efikasnosti u sektorima proizvodnje, prenosa, distribucije i potrošnje energije.

Pod pojmom unapređenja energetske efikasnosti u preduzeću podrazumeva se kontinuirani i širok opseg delatnosti kojima je krajnji cilj smanjenje potrošnje svih vrsta energije.

Kao posledicu smanjenja potrošnje obnovljivih izvora energije (fosilnih goriva) usled mera energetske efikasnosti i korišćenja obnovljivih izvora energije, imamo smanjenje emisije štetnih gasova (CO<sub>2</sub> i dr.) što doprinosi zaštiti prirodne okoline, smanjenju globalnog zagrevanja i održivom razvoju zemlje.

## 5. ZAKLJUČAK

Poželjno je da menadžeri imaju veštine i znanja, integritet i poštenje, sposobnost komuniciranja s razumevanjem, iskustvo i želju za upravljanjem.

Menadžeri imaju zadatak da stvore okruženje u kojem će zaposleni moći da s najmanje utrošenog vremena, novca i materijala, doći do ostvarenja ciljeva organizacije i svojih ličnih. S raspoloživim resursima treba postići najviše moguće.

Sistemi internih kontrola ne štite dovoljno donosiocima investicionih odluka, mimo preduzeća, od mogućih velikih prevara menadžmenta. Međutim, sistem internih kontrola služi menadžmentu preduzeća da bude sigurniji da su računovodstvene informacije samog preduzeća pouzdane.

Kontrola okruženja daje ton organizaciji time što utiče na kontrolu svesnosti njenih ljudi. Kontrola okruženja je osnova svim komponentama interne kontrole, jer obezbeđuje disciplinu i strukturu.

Sve veći značaj u poslovanju savremenih preduzeća ima kontroling. To je jedan od oblika internog nadzora koji je po ciljevima blizak internoj reviziji. Kontroling je poseban stil upravljanja i računovodstveno-informaciona delatnost podešena za odlučivanje. Kontroling obuhvata koordinaciju i vezu planiranja i informisanja, te analizu i kontrolu ljudskih materijalnih, finansijskih i informacionih resursa radi ostvarenja pozitivnih ciljeva.

Operativna revizija je prevazišla internu reviziju, ona je sveobuhvatna delatnost, koja je osmišljena da analizira organizacionu strukturu, sisteme interne kontrole, tok radnog procesa, širu ocenu boniteta i rezultate rada menadžmenta [4].

## 6. LITERATURA

- [1]– Andrić M., Krsmanović B., Jakšić D., *Revizija-teorija i praksa*,
- [2]- Nerandžić B., *Interna i operativna revizija*, Stylos, Novi Sad 2007 god.
- [3]– Stanišić Mile, *Interna kontrola i revizija*,
- [4]–Vidaković S., *Revizija kompetentnosti, kredibiliteta, poverenja*

### Kratka biografija:



**Predrag Kolarov** rođen je 30.10.1985. godine u Sremskoj Mitrovici. Diplomom o visokom obrazovanju stekao je na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu. Master rad, na temu „Uloga i značaj ocene kontrolnog okruženja za ostvarivanje ciljeva etniteta“ iz oblasti Inženjerskog menadžmenta odbranio je na Fakultetu tehničkih nauka 2014.godine.



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



**STVARANJE USLOVA ZA POBOLJŠANJE ŽIVOTA GRAĐANA KROZ PROJEKAT  
IZGRADNJE TRIM STAZE U OPŠTINI VRBAS**

**CREATING THE CONDITIONS FOR THE IMPROVING THE LIVES OF CITIZENS  
THROUGH THE PROJECT OF CONSTRUCTION TRACK TRAIL IN THE  
MUNICIPALITY OF VRBAS**

Dušica Milović, Slobodan Morača, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I  
MENADŽMENT**

**Kratka sadržaj** –U radu su prikazani osnovni pojmovi koji se odnose na promene i upravljanje projektima, kao i značaj fizičke aktivnosti za zdravlje čoveka. Na primeru otvaranja trim staze opisane su osnovne faze u realizaciji projekta.

**Abstract** - *This work presents the main concepts of the change and project management, and the importance of physical activity for people's health. It describes the basic stages in the project in case opening track trim.*

**Ključne reči:** *Zdravlje, fizička aktivnost, promene, upravljanje projektima, trim staza*

**1. UVOD**

Pod pojmom zdravlja podrazumevamo potpuno fizičko, mentalno, socijalno, duhovno i ekološko blagostanje čoveka i društvene zajednice (Svetska zdravstvena organizacija, 2014). Savremen način života, koji je s jedne strane doneo čoveku brojna olakšanja, s druge strane ga ugrožava. Savremeni čovek našao se u kovitlaciji između velikih i važnih zahteva koje pred njega postavlja privatni i profesionalni život. Duže funkcionisanje na ovakav način dovodi do ozbiljnih psihotičkih, ali i fizičkih smetnji i bolesti savremenog društva. Nedovoljno pažnje se pridaje obimu i vrsti fizičke aktivnosti, koja predstavlja osnovno sredstvo za povećanje kalorijske potrošnje i redukciju gojaznosti koja ima pandemijski karakter. Kod dece i mladih, takva neaktivnost usporava rast i razvoj, kod odraslih je opasna po zdravlje, a kod starijih osoba, ona može biti i kobna. Osim bolesti i prerane smrti, fizička neaktivnost negativne efekte ostvaruje i na ekonomskom planu pre svega kroz troškove vezane za bolovanja i zdravstvenu zaštitu. Već duži vremenski period poznat je pozitivan uticaj fizičke aktivnosti na čitav niz oboljenja, od dijabetesa i hipertenzije, preko većeg broja kardiovaskularnih oboljenja pa sve do nekih oblika maligniteta i mentalnih bolesti. Neophodno je uticati na svest ljudi i podstaći ih da promene svoj način življenja i da radi svog zdravlja počnu da se bave fizičkim aktivnostim.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Slobodan Morača.**

**2. PROMENE I UPRAVLJANJE PROMENAMA**

Promene predstavljaju složen društveni fenomen koji je svakodnevno prisutan, a neizvesnost je prisutna u svim sferama privrednog i društvenog života. Umesto nekadašnjeg kontinuiteta, danas su prisutni uslovi diskontinuiteta.[1] Upravljanje promenama je, po definiciji, strukturisan pristup pomeranju/transiciji pojedinca, timova i organizacija iz trenutnog u buduće željeno stanje.[2] Brzo reagovanje na promene, prilagođavanje promenama, savladavanje inercije i otpora promenama i stvaranje pozitivne atmosfere za realizaciju promene, osnov je uspešnog upravljanja preduzećem. [3] Bez promena, preduzeće ne može da opstane, ne može efikasno da funkcioniše u sadašnjem i budućem vremenu. Znači, promene u okolini izazivaju poremećaje i nesklad između preduzeća i okoline, te preduzeće mora da izvrši promene da bi povratilo ravnotežu, da bi dovelo svoje poslovanje u sklad sa okolinom. Neophodno je i inicirati promene i znati upravljati njima. Menadžeri moraju da budu sposobni da brzo uočavaju promene u okruženju, da ih analiziraju i tumače i da podstiču i sprovode promene u sopstvenom preduzeću. [3]

Bez obzira kako shvatamo promenu, da li kao šansu ili opasnost, i bez obzira da li je ona očekivana ili ne, svaka promena uvek generiše jedan ili više problema. Problemi se ne smeju ignorisati, ali se ne mogu ni svi rešiti. Veština i mudrost se sastoje najvećim delom u tome da se izaberu ključni problemi i da se oni reše. Umesto tri loša rešenja koja su predložena na brzinu, bolje je da se za isto vreme kreira jedno kvalitetno rešenje.

Po Adižesu dobro upravljati znači: donositi kvalitetne odluke i efikasno sprovesti te odluke. Da bi se uspešno prevazilazili problemi u bilo kojoj organizaciji mora se neprekidno njome upravljati. Dobro upravljati znači donositi kvalitetne odluke i efikasno ih sprovesti. Nema svrhe doneti izuzetno dobru odluku, a zatim je ignorisati. Isto tako je besmisleno da se sprovodi loša odluka.[4]

Promena se može posmatrati sa stanovišta njene veličine i dinamike. Promene se mogu klasifikovati sa stanovišta njihove širine, dubine i brzine. Varijable veličine (obuhvatnost i obim), zajedno sa varijablama dinamike (vreme i brzina) promene stvaraju širok opseg mogućih strategijskih puteva promena, odnosno preduzeća imaju različite alternative za ostvarivanje strategijskih promena. Sa stanovišta obima ili dubine, razlikujemo radikalne (duboke) i inkrementalne (plitke) promene. Radikalne promene podrazumevaju pokret u pravcu potpuno novog ponašanja. Inkrementalne promene sprovode se u skladu s

kulturom i ciljevima kompanije, postepeno i uz podršku zaposlenih [2].

Najvažnije je da svi zaposleni u organizaciji veoma dobro razumeju promene. One moraju biti jasno demonstrirane tako da razumeju kako se te promene odnose na njihove lične interese, kao i na interese njihove organizacije. Jasna i nedvosmislena vizija je osnovni elemenat uspešnog upravljanja promenama. Promene se, u suštini, svode na promenu ljudi (njihovog stanja svesti), a menjate ih tako što menjate njihova ponašanja i stavove.[4] Implementacija promene podrazumeva savladavanje otpora promeni i promenu kulture ljudi. Ljudi teže da prave racionalne izbore i zato pre nego što usvoje promenu žele da budu sigurni da će im ona koristiti. Otpore prilikom uvođenja promene možemo savladati: komunikacijom, obukom, pomoć, podrška zaposlenima, pregovaranje i dogovor, ali se mogu primeniti i one manje poželjne tehnike kao što su manipulacija i pridobijanje selektivnim korišćenjem informacija. Mogu se primeniti i različite vrste pretnji (gubitak posla, premeštaj) u slučaju neprihvatanja promena. Inicijatori promene treba da imaju dovoljno ovlašćenja, uticaja i autoriteta. Kada se promenama pravilno upravlja, ljudi su uzbuđeni, sa entuzijazmom ih podržavaju i doprinose organizaciji, a jedan od najboljih načina da se upravlja promenama je da se razume uloga komunikacije. Pojedinci bi trebalo blagovremeno i detaljno da budu obavesteni o predstojećim promenama. Elementi rane komunikacije: vreme, sadržaj, ljudi, posledice, obrazloženje, pristup i rukovođenje [4].

Okruženje u kome se živi se neprekidno menja, i zbog toga je potrebno u relativno kratkim vremenskim intervalima da se odlučuje kako da se deluje. Ako ne bi bilo promena, ne bi bilo ni potrebe da se donose nove odluke, a samim tim ne bi trebalo ni upravljanje. Svaka promena je istovremeno i šansa i opasnost i oba ta aspekta stvaraju probleme. Šansa, čak i ako u sebi ne sadrži nikakvu opasnost, postaje problem u menadžerskom smislu čim se postavi pitanje kako da se dosegne i iskoristi. Opasnost, već sama po sebi, doživljava se kao problem.

### 3. PROMENA SVESTI I ZDRAV NAČIN ŽIVOTA

Fizička aktivnost predstavlja sva kretanja koja povećavaju energetske potrošnje iznad potrošnje u miru. Pod ovom vrstom aktivnosti uglavnom se podrazumevaju svakodnevne aktivnosti kao što su hodanje, vožnja bicikla, penjanje uz stepenice, rad po kući... Vežbanje sa druge strane predstavlja plansku i svrshodnu fizičku aktivnost čiji je primarni cilj unapređenje zdravlja i fizičke kondicije.[4] Redovna fizička aktivnost umerenog intenziteta pozitivno utiče na veliki broj organskih sistema i značajno smanjuje verovatnoću od nastanka oboljenja na uzorku zdravih odraslih osoba. Praktično isti efekat je u poslednje vreme utvrđen i na uzorku dece, što je naročito značajno s obzirom na pojavu oboljenja mladih koja praktično ranije nisu ni postojala. Umerena svakodnevna fizička aktivnost u ukupnom trajanju od 30 do 45 minuta doprinosi postizanju i održavanju zdravlja kroz prevenciju niza hroničnih bolesti, te podiže kvalitet života svakog pojedinca.[5] Uključivanje dece u sportske aktivnosti smanjuje rizik od socio-patoloških pojava, kao

što su delikventno i kriminalno ponašanje, konzumiranje alkohola, droge, prostitucije. Negovanje sportskog duha ističe se kao najveća vrednost sporta. Rekreacija je sport na nivou naše svakodnevnice. Za razliku od sporta, rekreacija predstavlja spontani izraz čovekove želje da zadovolji potrebe za aktivnostima, ali na potpuno dobrovoljan način i po sopstvenom izboru, u svrhu odmora i razonode.[5] Danas egzistira mnoštvo programa u okviru rekreacije i omogućava da se odabere onaj koji najviše odgovara. Shvativši da je trening neminovnost u evoluciji čoveka, unija nauka (medicina, sport, psihologija, tehnika) dovodi do ekspanzije razvoja rekreativnog treninga i uopšte zdravog načina života. Izgradnja objekta sportsko – turističke namene, u našoj zemlji je orjentisana je prema sportskim halama i stadionima, zatvorenim objektima, koji angažuju veliki deo sredstava, a zadovoljavaju samo želje onih koji su u redovnom sportskom treningu. Zato je porebno napraviti takve programe koji će biti dostupni svakom čoveku bez obzira na uzrast, pol, nivo treniranosti, raspoloživost materijalnih sredstava i koji će mu pomoći da se suprotstavi postojećim negativnim uticajima savremene civilizacije.

### 4. PROJEKAT IZGRADNJE TRIM STAZE

Projekat (lat. proiectum — bačen unapred) je jedinstveni proces, sastavljen iz niza aktivnosti definisanih početkom i krajem, kao i ljudskim, finansijskim i drugim resursima, koji ispunjava određene uslove. Svaka od planiranih aktivnosti unutar jednog projekta ima za cilj zadovoljenje ukupnih potreba klijenta. Ono što ga razlikuje od drugih načina upravljanja jeste njegova usmerenost na određeni rezultat.[6] Kada se određeni rezultat dostigne, projekat više nije potreban i on se gasi. Projekat počinje i završava se u tačno određeno vreme, odnosno kada se ispune postavljeni ciljevi i dostigne određeni rezultat. Ovaj rezultat je definisan pre samog početka projekta i određen u smislu merljivih vrednosti. Uglavnom ga prate ograničeni resursi, najčešće vremenski, materijalni i ljudski. Iako većina projekata ima dosta zajedničkih osobina, svaki projekat je jedinstven. Projekat može kreirati: proizvod, sposobnost za obavljanje usluga, ili rezultat kao što je rezultat ili dokument.

Najrasprostranjenija i najprihvaćenija definicija projekta data je u okviru standarda PMBOK koji izdaje međunarodni Institut za upravljanje projektima: "Projekat predstavlja jednokratni poduhvat, preduzet kako bi se stvorio jedinstven proizvod, usluga ili neki drugi određeni rezultat." Upravljanje projektom predstavlja primenu znanja, veština, alata i tehnika u realizaciji projektnih aktivnosti kako bi se ispunili svi zahtevi jednog projekta. Projektni rukovodioci često navode da ključ uspešnog upravljanje projektima i ispunjenja svih projektnih zahteva leži u "trostrukom ograničenju" – obimu projekta, vremenu i troškovima. Kvalitet projekta se postiže adekvatnom ravnotežom ova tri faktora. Upravljanje projektima se može javiti i u širem kontekstu koji obuhvata upravljanje programom, upravljanje portfoliom i usposotavljanje kancelarija za upravljanje projektima. [7] Postoji pet projektnih procesa, odnosno projektnih grupa koje svaki rukovodilac projekta mora da zna: iniciranje projekta, planiranje projekta, izvršavanje projekta,

monitoring i kontrola projekta, zatvaranje projekta. Procesne grupe se u pojedinim delovima projekta preklapaju i međusobno interaguju te se može koristiti čuveni krug PLAN-DO-CHACK-ACT. Za upravljanje projektima je najbitnije znanje. Ono što je danas najbolja praksa, godinama se usavršava, i menja tako da je stalno usavršavanje i učenje jedini siguran put ka uspehu.

Osnovni elementi realizacije svakog projekta, koje treba planirati, pratiti i kontrolisati su: vreme, resursi i troškovi. Na taj način ovaj koncept upravljanja projektom sadrži tri osnovna modula: upravljanje vremenom, upravljanje resursima i upravljanje troškovima realizacije projekata.[8] Važne osobine nekog proizvodnog procesa koje ga čine projektom su: jedinstvenost u kontekstu, privremeni karakter sa definisanim trenutkom početka i kraja, definicija dostizanja cilja.[1] Uspešan projekat je onaj koji je zadovoljio sve navedene kriterijume: završen u roku, ispunjeni ciljevi, zadovoljen kvalitet, budžet nije premašen. Postoje dve osnovne metode upravljanja projektima: „vodopad“ i „iterativna“ metoda.

Organizacija koja sprovodi projekte po pravilu ih deli u nekoliko faza u cilju obezbeđenja boljeg upravljanja kontrolom i vezama između tekućih aktivnosti. [7] Faze projekta se zovu životni ciklus projekta. Završetak faze projekta omogućava projektom rukovodiocu, investitoru i drugim stejkholderima da odluče da li projekat treba nastaviti i preći u sledeću fazu; da se otkriju i koriguju greške. Životni ciklus projekta obično se deli na faze prema vrsti poslova koje se obavljaju na projektu u vremenskom periodu od njegovog početka do završetka. U praksi često dolazi do preklapanja određenih faza projekta u cilju skraćivanja vremenskog rasporeda projekta. Svi projekti podeljeni su u faze i nebitno da li su veći ili manji, složeni ili jednostavni, imaju sličnu strukturu životnog ciklusa. Svaki projekat u najmanju ruku mora da ima početnu fazu, srednju fazu (ili više njih) i završnu fazu. Broj faza u projektu zavisi od složenosti projekta, kao i privredne delatnosti kojoj projekat pripada.[8] Ciklus projekta se može posmatrati kao upravljački ciklus odvijanja realizacije projekta se sledećim globalnim fazama: planiranje, projektovanje, realizacija, praćenje i kontrola.

Stejkholderi su pojedinci ili organizacije (npr. korisnici, sponzori itd.), koji su aktivno uključeni u projekat ili čiji interes može pozitivno ili negativno da utiče na rezultate projekta. Stejkholderi mogu takođe vršiti uticaj nad projektom, isporučivostima projekta i članovima projektnog tima. Stejkholderi imaju različite nivoe odgovornosti i autoriteta prilikom učestvovanja na projektu i ovo može znatno promeniti tok životnog ciklusa projekta. Njihova odgovornost i autoritet mogu da obuhvata opseg od povremenog učešća u istraživanju, do potpunog sponzorstva projekta, koje uključuje obezbeđivanje finansijske i političke podrške. Izbegavanje odgovornosti stejkholdera i ignorisanje njihovih interesa od strane projektnih rukovodioca, može imati veoma negativne uticaje na ciljeve projekta.

## 5. ISTRAŽIVANJE

Predmet istraživanja je ispitivanje stavova stanovnika grada Vrbasa o važnosti rekreativnog bavljenja sportom i potrebe za izgradnjom trim staze u pomenutom gradu.

Istraživanjem su obuhvaćeni građani Vrbasa i to iz različitih delova grada. Ukupno je anketirano 194 ispitanika. Uzorak obuhvata ispitanike oba pola, različitih dobi i različitih zanimanja. Istraživanje je sprovedeno u mesecu avgustu 2014. godine na teritoriji grada Vrbasa na prostom slučajnom uzorku. Za svrhu anketiranja korišćen je posebno konstruisani anketni list zatvorenog tipa koji sadrži 13 pitanja.

Pitanje „Koliko se često bavite sportom – rekreacijom“ dalo je jasnu sliku o navikama ispitanika u pogledu bavljenja sportskom rekreacijom. Uz značajan broj onih koji se ne rekreiraju uopšte, njih 19,57% muških i 18% ženskih ispitanika, veliki je broj onih koji se ne rekreiraju dovoljno. Čak 41,3% muških i 33% ženskih ispitanika se rekreira samo 1-2 puta nedeljno. Oko 30% ispitanika odnosno 31% ženskih i 32,61% muških ispitanika je u optimalnoj fazi rekreacije, odnosno bavi se sportskom rekreacijom 3-5 puta nedeljno. Na pitanje „U kom prostoru sprovodite rekreaciju“ 5 ispitanika je odgovorilo kuća/stan odnosno 2,57%. Nešto veći broj ispitanika je zaokružilo odgovor u sportsko-rekreativnim centrima, njih 45 ili 23,2% od ukupnog broja ispitanika. Najveći broj ispitanika je odgovorio da rekreaciju sprovodi na otvorenom prostoru ( park ili u prirodi van naselja) čak 74,2%. Od toga 48,2% se izjasnilo da rekreaciju sprovodi u parku, a 26% ispitanika je odgovorilo u prirodi van naselja.

Grafikon 7. Prostor u kom se sprovodi rekreacija



Rezultati dobijeni sprovedenom anketom pokazuju da najveći procenat ispitanika sportsko-rekreativne aktivnosti sprovodi na otvorenom prostoru odnosno u prirodi. Takođe rezultati ankete ukazuju da se najveći broj ispitanika izjasnilo, da se od sporskih aktivnosti, bave najčešće trčanjem, teretanom, a zatim slede jutarnje vežbe, brzi hod i vožnja biciklom. Opština Vrbasa je, po ugledu na druge opštine, već razmatrala odluku o izgradnji trim staze. Iz tog razloga je sprovedena anketa i na osnovu dobijenih rezultata kreiran je koncept projekta izgradnje trim staze. Trim staza je izuzetno korisna i pogodna za masovnu aktivnost. Otvorenog je tipa i predstavlja mesto gde se može bezbrižno rekreirati. Ona je savršeno mesto kako za rekreaciju tako i za porodične izlete. Trim staza predstavlja prostor koji je namenjen za hodanje i/ili trčanje po mekanom podlozi. To je jedna vrsta poligona za aktivnosti u prirodi. Trim staza sadrži nekoliko trening punktova. Na svakom punktu se nalazi određeni rekvizit ili sprava za vežbanje i slikovit prikaz pravilnog izvođenja vežbi. [9]

Postoje dva osnovna cilja ovog projekta:

- podsticanje zdravih i ispravnih vrednosti kod omladine kao temelj njihovog zdravog psihofizičkog rasta i razvoja  
- povećanje mogućnosti bavljenja sportom i druženja kroz sport kao alternativa negativnim pojavama u društvu.  
Prvi preduslov za pokretanje projekta jeste izbor povoljne lokacije za izgradnju trim staze. Nakon toga potrebno je dobijanje lokacijske i građevinske dozvole i obezbeđenje neophodne projektne dokumentacije. Zatim se angažuje izvođač radova koji u predviđenom roku treba da obezbedi završetak projekta.

Od ponuđena 3 rešenja, izabrano je treće rešenje koje obuhvata trim stazu sa 14 sprava i rasvetom. Ovom rešenju se pristupa zbog postojanja mogućnosti korišćenja staze u večernjim satima, kao i optimalnog broja sprava koje će moći da se koriste. Takođe u blizini staze bio bi izgrađen parking, postavljene bi bile klupe uz stazu, korpe za otpatke i česma.

Procenjeni budžet iznosi 43.000€, a procenjeno trajanje projekta iznosi 6 meseci. [9]

Aktivnosti koje obuhvata projekat: *Pripremni radovi* (razrada detaljnog plana projekta, odabir lokacije, dobijanje lokacijske i građevinske dozvole, kreiranje projektne dokumentacije), *angažovanje izvođača* (objaviti tender za izvođenje radova, angažovanje optimalnog izvođača, izvođenje radova), *opremanje staze* (objaviti tender za kupovinu opreme, kupovina opreme, montaža opreme i pomoćnih rekvizita) i *puštanje u rad* (dobijanje upotrebne dozvole, svečano otvaranje, organizovanje javne tribine, organizovanje obuke). [9]

Učesnici u projektu su: menadžer projekta, pomoćnik menadžera projekta, građevinski inženjer, računovođa, geodet, izvođač radova, tesar, bravar, zidar, elektrotehničar, mašinski tehničar, dizajner, radnik iz gradskog zelenila, tehničko osoblje, profesor i instruktor.

## 6. ZAKLJUČAK

Neophodnost vežbanja kod savremenog čoveka je sve izvesnija. Sport i fizička aktivnost, igraju sve veću ulogu u svakodnevnom životu i radu savremenih ljudi, zato postaju značajni i neophodni faktor svakog pojedinca u društvu. Izgradnjom novih sportsko-rekreativnih prostora, stvorili bi se povoljniji uslovi za razvoj sporta u opštini Vrbas. Ovaj projekat je usmeren da ljudima pruži pomoć u izlazu iz „gradskog stereotipa“ i da ih podstakne na kretanje, fizičko vežbanje, da im ukaže na vrednosti i značaj prirode i prirodnih oblika kretanja u svakodnevnom životu i radu. Osnovna svrha ovog projekta jeste da da mali doprinos unapređenju, razvoju i pre svega osavremenjavanju programa i sadržaja na području fizičke kulture i naravno da podstakne građanje na bavljenje sportom.

Trim staza omogućila bi svim građanima, a prvenstveno mladima da se bave sportom i provode više vremena u prirodi i svežem vazduhu. Ona je pogodna kako za najmlađe generacije tako i za one starije. Takođe, na ovom prostoru bi se mogla organizovati i različita takmičenja. Rezultati ulaganja u infrastrukturu sportskih objekata dovela bi, u budućnosti, do znatno boljih rezultata sportskih klubova i pojedinaca, što bi dalo jednu novu dimenziju vrbaskom sportu.

## 7. LITERATURA

- [1] Bobera D., Projektni menadžment., [www.cpm.rs/pdf/pm\\_prikaz.pdf](http://www.cpm.rs/pdf/pm_prikaz.pdf).
- [2] Mijuk-Gagović, upravljanje promenama
- [3] Prof. dr. Janošević S., 2010, Strategijski menadžment, Kragujevac [www.strategijskimenadzment.com](http://www.strategijskimenadzment.com)
- [4] Janičević N., 2004., "Upravljanje organizacionim promenama" Beograd, Ekonomski fakultet
- [5] Đorđević A., Rekreacija kao način savremenog življenja, Sportska akademija, stručni članak, Beograd, [www.smas.org](http://www.smas.org)
- [6] Avlijaš R., 2009., Upravljanje projektom: upravljanje rizikom na projektu, Univerzitet Singidunum, [www.singipedia.singidunum.ac.rs](http://www.singipedia.singidunum.ac.rs)
- [7] Avlijaš R, Avlijaš G., 2011., Upravljanje projektom, Beograd, [www.singipedia.singidunum.ac.rs](http://www.singipedia.singidunum.ac.rs)
- [8] Jovanović P., 2004., Upravljanje projektom, Fakultet organizacionih nauka, Beograd, [www.scribd.com/doc/97270220/projekat](http://www.scribd.com/doc/97270220/projekat)
- [9] Podaci dobijani iz JP "Direkcija za izgradnju" Vrbas

### Kratka biografija:



**Dušica Milović** rođena je u Vrbasu 1988. godine. Osnovnu školu je završila u Vrbasu, dok je srednju ekonomsku završila 2007. godine u Kuli. 2012. godine je diplomirala na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, smer preduzetni menadžment.

**ISTRAŽIVANJE STRESA U ZAVISNOSTI OD KARAKTERISTIKA LIČNOSTI  
ZAPOSLENIH****RESEARCH OF STRESS DEPENDING ON THE PERSONALITY CHARACTERISTICS  
OF EMPLOYEES**Andrea Milićević, Ivana Katić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast: MENADŽMENT LJUDSKIH RESURSA**

**Kratak sadržaj:** *Stres među zaposlenima predstavlja jedan od ključnih problema sa kojim se današnje organizacije susreću. Zaposleni različito reaguju na stresne situacije u zavisnosti od karakteristika ličnosti zasnovanim na petofaktorskom modelu. Istraživanje je sprovedeno sa ciljem da se ispita u kom intenzitetu je prisutan stres u zavisnosti od karakteristika ličnosti zaposlenih.*

**Ključne reči:** *Stres, zaposleni, osobine ličnosti, petofaktorski model*

**Abstract:** *The stress between employees represents one of the key problems which companies are familiar these days. Employees react differently to stressful situations depending on the characteristics of personality based on the five-factor model. Research was conducted in order to investigate in which the intensity of stress is present, depending on the individual characteristics of employees.*

**Keywords:** *Stress, employees, personal traits, five factor model*

**1. UVOD**

Stres se kao pojava sreće svuda gde ljudi žive i rade i kao takav postao je neizostavan deo komunikacije. Stres ne predstavlja ništa drugo nego proces adaptacije na uslove u kojima živimo. Uzročnik je mnogih ranih i organizacionih problema, ali i različitih mentalnih bolesti.

**2. STRES****2.1 Pojam i definicije stresa**

Reč stres je prvi put upotrebljena u XV veku i predstavlja skraćeni oblik reči *distress* koja označava stanje napetosti, tegobe, muke, bola i sl. U XX veku počinje i naučno korišćenje termina stres. Različiti autori na različite načine definišu pojam stresa, zavisno od teorijskog pristupa.

**2.2 Istorija proučavanja stresa**

Seli pretpostavlja da se fiziološke i psihološke promene javljaju kao posledice teške dugotrajne adaptacije usled delovanja raznih činilaca tj. stresora [4].

Opšti adaptacioni sindrom ima tri sukcesivna stadijuma: stadijum alarma, stadijum otpora i stadijum iscrpljenja.

**2.3 Teorijski modeli stresa**

Većina modela stresa pored faktora spoljašnje sredine priznaje i značaj psiholoških i fizioloških karakteristika osobe kako za javljanje stresa tako i za posledice koje on ostavlja. Istraživači pridaju različitu važnost ovim faktorima, pa dolazi do neslaganja u vezi sa redosledom uzroka i posledica kod elemenata. Od četrdesetih godina 20. veka postoje tri različita pristupa u tumačenju, definisanju i proučavanju stresa: redukcionistički, interakcionistički i transakcionistički.

**2.4 Stres na radu**

Istraživanjima u razvijenim zemljama utvrđeno je da profesionalni stres donosi velike gubitke. Nacionalni dohodak se smanjuje za 10% na godišnjem nivou zbog gubitaka koji su procenjeni kao posledice profesionalnog stresa, uključujući bolovanja, apsentizam i fluktuaciju, premeštanje kadrova, selekcija, medicinske usluge, nezgode i povrede.

**2.5 Vrste stresa**

Kada se govori o stresu kao ukupnom psihofizičkom stanju u otežanim prilikama, tada se mogu uočiti njegove dve pojavne vrste koje imaju suprotno emocionalno značenje za svaku osobu.

Prva pojavna vrsta je **eustres**. U emocionalnom smislu predstavlja prijatan i skladan doživljaj samoispunjenja i radosti, bez obzira što mu je možda prethodila borba i izvestan stepen iscrpljenja.

Druga pojavna vrsta je **distres**. To je neprijatan stres koji ugrožava zdravlje. Može biti prouzrokovan od strane različitih uticaja, kao što su posao, škola, vršnjaci u školi ili saradnici na poslu, porodica, pa čak i smrt.

**2.6 Opšti adaptacioni sindrom**

Stres izaziva različite fiziološke, psihološke, fizičke i ponašajne reakcije [4].

Kanadski fiziolog Hans Seli pretpostavio je, a kasnije i potvrdio, da u svakoj situaciji kada je organizam izložen pojačanim zahtevima (javni nastup, takmičenje, fizička povreda, infekcija koja se razvija) u kojoj dominiraju strah, patnja, frustracija, ekstremni napor, ushićenje, radost, nastupa reakcija koju je nazvao *opštim adaptacionim sindromom*. U svakoj reakciji na stres mogu se uočiti tri osnovne faze:

- 1) Faza uzbune
- 2) Faza otpora
- 3) Faza iscrpljenosti

---

**NAPOMENA:** Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila doc. dr Ivana Katić.

## 2.7 Činioci stresa

Pojam stresor koristi se da se označe uslovi na radu, unutrašnji ili spoljašnji, koji nepovoljno deluju na zaposlene. U unutrašnje (intrinzične) činioce stresa na radu ubrajamo: priroda i sadržaj posla, radna uloga, odgovornost na poslu, odnosi zaposlenih, karijera. Spoljašnji (ekstrinzični) faktori stresa na radu: fizički uslovi radne sredine i radno ponašanje ( temperatura, vlažnost i kretanje vazduha, atmosferski pritisak i hipoksija, buka, vibracije, jonizujuća zračenja)

## 2.8 Posledice stresa

Posledice stresa se izražavaju kroz emocionalne, intelektualne i fizičke simptome.

Stres na poslu stvara pretpostavke za moždani i srčani udar, uništava mentalno zdravlje i skraćuje život. Još pre deset godina Svetska zdravstvena organizacija je proglasila stres na radnom mestu svetskom epidemijom, a od tada se stres još više povećao zbog produbljene globalne krize i nezaposlenosti.

## 2.9 Upravljanje stresom na radu

Upravljanje stresom označava niz aktivnosti koje preduzima menadžment u svrhu smanjenja njegovih uzroka u organizaciji i osposobljavanja zaposlenih za uspešno suočavanje sa neizbežnim stresom i njegovim savladavanjem da bi se negativne posledice za pojedinca i organizaciju minimizirale. Mnoga uspešna preduzeća ulažu stotine miliona dolara u programe upravljanja stresom.

## 3. DIMENZIJE LIČNOSTI

### 3.1 Petofaktorski model ličnosti – „Velikih pet“

Nakon decenija istraživanja postignut je inicijalni konsenzus oko osnovne taksonomije crta ličnosti, a to je *Velikih pet (Big Five)* model dimenzija ličnosti. Ove dimenzije su nastale iz analiza prirodnog jezika (leksički pristup), odnosno termini koje ljudi koriste da opišu sebe i druge. Big Five model služi kao integrativna funkcija koja može da predstavi dosadašnje različite sisteme u jedinstvenom okviru. [4]

### 3.2 Nastanak Velikih pet

Nekoliko istraživača je doprinelo otkrivanju Velikih Pet dimenzija. Po ugledu na Norman-a (1963; prema John, Naumann & Soto, 2008) faktori su inicijalno označeni kao: ekstraverzija, prijatnost, savesnost, neuroticizam i otvorenost ka iskustvu.

Ovi faktori su postali poznati kao *Big Five- Pet Velikih*. Ime je odabrao Goldberg (1981; prema John, Naumann & Soto, 2008) kako bi istakao koliko je svaki od ovih faktora širok.

### 3.3 Struktura i opis Velikih pet

„Big five“ model se bazira na pet dimenzija ličnosti. Te dimenzije su: Ekstraverzija, Prijatnost, Savesnost, Neuroticizam i Otvorenost ka iskustvu. Model ima hijerarhijsku strukturu u organizaciji crta ličnosti. Svaki od pomenutih pet faktora nalazi se na vrhu hijerarhije i sastoji se od grupe korelisanih specifičnih crta. Prema Costa i McCrae ove specifičnije crte nazivaju se apstraktima ličnosti, a bazični faktori domenima. Domena ima pet, a specifičnih crta ličnosti trideset, svaki domen se sastoji od šest specifičnih crta. (Costa, McCrae, 1992)

## 3.4 Ličnost i stres

Kod pojedinaca uočavamo da različito reaguju na problem ili stresor. U zavisnosti od temperamenta osoba ima predispoziciju višeg ili nižeg nivoa tolerancije na stres, pa tako i od lične kognitivne reakcije na određenu situaciju zavisi i koliko stresno ćemo tu situaciju doživeti. Ova reakcija je određena prirodom, značajem i implikacijama događaja, kao i od sposobnosti pojedinca da efikasno upravlja i nosi se sa događajem.

## 4. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

### 4.1 Predmet istraživanja

Predmet istraživanja je ispitati prisutnost stresa u organizaciji u zavisnosti od pet bazičnih dimenzija ličnosti (ekstraverzija, prijatnost, savesnost, neuroticizam i otvorenost ka iskustvu). Značajno je ispitati da li postoje razlike u zavisnosti od socio-demografskih karakteristika zaposlenih?

### 4.2 Problem istraživanja

Da li postoje razlike u pogledu stresnih događaja na radnom mestu s obzirom na pet bazičnih dimenzija ličnosti (ekstraverzija, prijatnost, savesnost, neuroticizam i otvorenost ka iskustvu)? Pretpostavlja se da su stresnim događajima podložniji određeni modeli ličnosti, kao i različite socio-demografske karakteristike zaposlenih.

### 4.3 Cilj istraživanja

Naučni cilj istraživanja je utvrđivanje postojanja razlike u intenzitetu stresa kod zaposlenih, a u odnosu na različite dimenzije ličnosti, kao i socio-demografske karakteristike.

Praktičan cilj istraživanja je da se u skladu sa dobijenim rezultatima istraživanja ukaže na zastupljenost stresa u odnosu na modalitete ličnosti, kako bi se preduzele mere za smanjenje stresnih situacija unutar organizacije i kako bi zaposleni postigli veću produktivnost rada i stvaranje dobre organizacione klime.

Društveni cilj istraživanja treba da ukaže na značaj intenzivnije podložnosti stresu kod različitih modela ličnosti, kao i značaj prevencije.

### 4.4 Hipoteze

Opšte hipoteze:

H01: Intenzitet stresa zavisi od socio-demografskih karakteristika zaposlenih.

H02: Intenzitet stresa zavisi od dimenzija ličnosti zaposlenih.

Posebne hipoteze:

H1.1: Žene intenzivnije doživljavaju stresne situacije na radnom mestu od muškaraca.

H1.2: Osobe sa visokim obrazovanjem intenzivnije doživljavaju stresne situacije na radnom mestu od osoba sa nižim obrazovanjem.

H2.1: Introverti doživljavaju viši intenzitet stresa od ekstraverata.

H2.2: Osobe koje karakteriše prijatnost imaju niži intenzitet stresa od osoba koje odlikuje nedostatak prijatnosti.

H2.3: Savesne osobe doživljavaju niži intenzitet stresa od osoba sa niskim nivoom savesnosti.

H2.4: Emocionalno nestabilne osobe doživljavaju viši intenzitet stresa od emocionalno stabilnih osoba.

H2.5: Osobe otvorene ka iskustvu imaju viši intenzitet stresa od osoba koje su manje otvorene ili nisu otvorene ka iskustvu.

#### 4.5 Uzorak ispitanika

Istraživanje je sprovedeno na uzorku od 113 ispitanika oba pola. Prosečna starost ispitanika je 37,5 godina, a raspon godina je od 21 do 62 godine. Uzorak čine zaposleni u uslužnom preduzeću.

#### 4.6. Izvođenje istraživanja

Istraživanje je sprovedeno na teritoriji grada Novog Sada, u preduzeću koje se bavi uslužnom delatnošću, u novembru mesecu 2013. godine (u trajanju od 10 radnih dana).

#### 4.7. Instrumenti istraživanja

Korišćen instrument u okviru istraživanja je upitnik o intenzitetu stresa kojim je nastojano proveriti postavljene hipoteze kroz 30 pitanja vezana za to koliko je određeni stresni događaj na radnom mestu uticao na zaposlenog, odnosno koliko ga je uznemirio. U anketi su postavljena i pitanja koja određuju opšte demografske karakteristike zaposlenih.

The Big Five Inventory (BFI; John, Donahue & Kentle, 1991, prema John & Srivastava) se sastoji od 44 tvrdnje koje se odnose na osećanja, mišljenja i ponašanja. Upitnik obuhvata 5 dimenzija ličnosti : ekstraverzija, savesnost, prijatnost, neuroticizam, otvorenost ka iskustvu. Ispitanici su na petostepenoj skali Likertovog tipa označavali saglasnost sa datim izjavama.

#### 4.8 Obrada podataka

Obrada podataka je vršena pomoću softverskih alata SPSS i Microsoft Excel.

#### 4.9 Rezultati

##### H1.1: Žene intenzivnije doživljavaju stresne situacije na radnom mestu od muškaraca. (Delimično se prihvata.)

Tabela 1. Vrednosti medijane za intenzitet stresa po polu

Tvrdnje	Pol	Stres01		Stres03		Stres13		Stres26		Stres30	
		m	ž	m	ž	m	ž	m	ž	m	ž
Percentili	25	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2
	50	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3
	75	4	4	3	3	3	3	3,5	3	4	4

Rezultati su pokazali da žene, u odnosu na muškarce, intenzivnije doživljavaju stresne situacije na tvrdnjama 3,13. Medijane su (3,2) i (3,2), respektivno.

##### H1.2: Osobe sa visokim obrazovanjem intenzivnije doživljavaju stresne situacije na radnom mestu od osoba sa nižim obrazovanjem. (Delimično se prihvata.)

Tabela 2. Vrednosti medijane za intenzitet stresa po nivou obrazovanja

Tvrdnje	Obrazovanje	Stres04		Stres15		Stres16		Stres20		Stres26	
		n	v	n	v	n	v	n	v	n	v
Percentili	25	2	2,5	2	1	2	2	1	2	2	1
	50	3	3	3,5	3	3	4	2	3	3	3
	75	4	4	4	4	4	4,5	4	4	4	4

Rezultati su pokazali da osobe sa visokim obrazovanjem, u odnosu na osobe sa nižim obrazovanjem, intenzivnije,

doživljavaju stresne situacije na tvrdnjama 16,20. Medijane su (4,3) i (3,2), respektivno.

##### H2.1: Introverti doživljavaju viši intenzitet stresa od ekstraverta. (Prihvata se.)

Tabela 3. Vrednosti medijane za intenzitet stresa po dimenziji ličnosti „Ekstraverzija“

Tvrdnje	Model lič.1	Stres05		Stres07		Stres13		Stres20		Stres26	
		i	e	i	e	i	e	i	e	i	e
Percentili	25	3	2	1	1	2	1	1	1	3	3
	50	4	3	3	2	3	2	3	2	3,5	4
	75	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4

Rezultati su pokazali da introverti, u odnosu na ekstraverte, intenzivnije doživljavaju stresne situacije na tvrdnjama 5,7,13,20. Medijane su (4,3),(3,2),(3,2),(3,2), respektivno.

##### H2.2: Osobe koje karakteriše prijatnost imaju niži intenzitet stresa od osoba koje odlikuje nedostatak prijatnosti. (Prihvata se.)

Tabela 4. Vrednosti medijane za intenzitet stresa po dimenziji ličnosti „Prijatnost“

Tvrdnje	Model lič.2	Stres05		Stres21		Stres28		Stres29		Stres30	
		p	n	p	n	p	n	p	n	p	n
Percentili	25	2	2	2,5	2	2,5	2,5	1,5	2	2	3
	50	3	3	3	3	3	3	2	2	2,5	3
	75	4	4	4	3,5	4	3	3	3	3	4

Rezultati su pokazali da osobe koje karakteriše prijatnost, u odnosu na osobe koje odlikuje nedostatak prijatnosti, imaju niži intenzitet stresa na tvrdnji 30. Medijane su (2,5), (3), respektivno.

##### H2.3: Savesne osobe doživljavaju niži intenzitet stresa od osoba sa niskim nivoom savesnosti. (Odbacuje se.)

Tabela 5. Vrednosti medijane za intenzitet stresa po dimenziji ličnosti „Savesnost“

Tvrdnje	Model lič.3	Stres07		Stres11		Stres16		Stres25		Stres26	
		n	s	n	s	n	s	n	s	n	s
Percentili	25	2	2	1,5	2	2	2,5	2	2	3	2
	50	2	3	2	3	3	3	2	3	3	3
	75	3	3	2	3	3	3	3	4	4	3

Rezultati su pokazali da savesne osobe, u odnosu na nesavesne, doživljavaju viši intenzitet stresa na tvrdnjama 7,11,25. Medijane su (3,2),(3,2) i (3,2), respektivno.

##### H2.4: Emocionalno nestabilne osobe doživljavaju viši intenzitet stresa od emocionalno stabilnih osoba. (Prihvata se.)

Tabela 6. Vrednosti medijane za intenzitet stresa po dimenziji ličnosti „Neuroticizam“

Tvrdnje	Model lič.4	Stres03		Stres08		Stres14		Stres18		Stres20	
		n	s	n	s	n	s	n	s	n	s
Percentili	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	50	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2,5
	75	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3

Rezultati su pokazali da emocionalno nestabilne osobe, u odnosu na emocionalno stabilne, doživljavaju viši

intenzitet stresa na tvrdnjama 14,20. Medijane su (3,2) i (3, 2,5), respektivno.

**H2.5: Osobe otvorene ka iskustvu imaju viši intenzitet stresa od osoba koje su manje otvorene ka iskustvu. (Delimično se prihvata.)**

Tabela 7. Vrednosti medijane za intenzitet stresa po dimenziji ličnosti „Otvorenost ka iskustvu“

Tvrdnje	Stres04		Stres07		Stres09		Stres11		Stres16	
	z	o	z	o	z	o	z	o	z	o
Model lič.5										
Percentili	25	1	2	3	2	2	2	2	2	2
	50	2	3	3	3	3	3	3	3	3
	75	3	4	4	4	4	4	4	4	4

Rezultati su pokazali da osobe otvorene ka iskustvu, u odnosu na osobe koje su manje otvorene ka iskustvu, intenzivnije doživljavaju stres na tvrdnji 4. Medijane su (3,2), respektivno.

**5. DISKUSIJA**

Kod socio-demografskih karakteristika nisu nađene značajnije razlike u intenzitetu doživljenog stresa. Rezultati analize su pokazali da ni muškarci ni žene nisu imuni na stres. Razlog ovako dobijenog rezultata možemo tražiti u činjenici da su i muškarci i žene izloženi stresu, ali na različite načine. Isti slučaj se pokazao i u odnosu na nivo obrazovanja zaposlenih. Ne postoji značajnija razlika u intenzitetu doživljavanja stresa kod osoba sa višom i nižom stručnom spremom. Ovo ukazuje na to da svakodnevni zahtevi posla koji se postavljaju pred zaposlene, bez obzira na nivo obrazovanja, predstavljaju glavni razlog povećanog intenziteta stresa.

Prema očekivanjima se potvrdilo da različiti modeli ličnosti različito reaguju na stres. Rezultati analize ukazuju da introverti intenzivnije doživljavaju stresne situacije od ekstravertnih osoba. Ekstravertni tip ličnosti je pogodniji za prilagođavanje od introvertnog tipa, pa tako i na stres. Takođe je potvrđeno da osobe koje karakteriše prijatnost imaju niži intenzitet stresa od osoba koje odlikuje nedostatak prijatnosti. Osobe koje odlikuje nedostatak prijatnosti imaju emocionalnu predispoziciju za agresivno reagovanje i lošu kontrolu impulsa, time je i nivo intenziteta stresa veći nego kod osoba koje karakteriše prijatnost.

Rezultati ukazuju da su savesne osobe te koje intenzivnije doživljavaju stres, što znači da je hipoteza opovrgnuta. Razlog ovako dobijenog rezultata možemo tražiti u činjenici da se radi o osobama koje su možda preterano zabrinute da ne načine greške prilikom rada ili da ne budu kritikovane i osramoćene što im stvara dodatni pritisak i stres.

Istraživanjem je utvrđeno da emocionalno nestabilne osobe doživljavaju viši intenzitet stresa od emocionalno stabilnih osoba, što je očekivano s obzirom da osobe sa povećanim stepenom neuroticizma slabo kontrolišu svoje impulse i imaju slabije kapacitete za prevladavanje stresnih situacija.

Iz dobijenih rezultata vidljivo je da su osobe otvorene ka iskustvu i manje otvorene ka iskustvu izložene skoro podjednakom intenzitetu stresa. Međutim, blagu prednost imaju osobe otvorene ka iskustvu, jer one intenzivnije doživljavaju kako pozitivne tako i negativne emocije, pa će i njihov doživljaj stresa biti nešto intenzivniji.

**6. ZAKLJUČAK**

Prema rezultatima ovog istraživanja, možemo potvrditi postojanje razlika u doživljaju stresa kod različitih modela ličnosti. Postoje osobe koje su zbog specifične strukture ličnosti sklone intenzivnijem doživljaju stresa. Modeli ličnosti koji intenzivnije reaguju na stres su introverti, zatim osobe koje postižu niže skorove na skali prijatnosti, savesne osobe i emocionalno nestabilne osobe, dok se kod osoba koje su zatvorene i otvorene ka iskustvu ne uočava značajnija razlika u doživljaju stresa.

Kod socio-demografskih karakteristika nisu nađene značajnije razlike u intenzitetu doživljenog stresa. Rezultati analize su pokazali da ni muškarci ni žene nisu imuni na stres. Stresne situacije deluju podjednako uznemirujuće na oba pola. Isti slučaj se pokazao i u odnosu na nivo obrazovanja zaposlenih, pa tako zaposleni sa višim i nižim obrazovanjem podjednako reaguju na stresne situacije.

Procena stresa i ispitivanje određenih osobina ličnosti može poslužiti kao osnova za razradu adekvatnih antistres programa i mera koje bi doprinele boljoj psihološkoj selekciji, radnoj adaptaciji, boljem vođenju karijere i organizaciji rada.

**7. LITERATURA**

- [1] Bahtijarević-Šiber, F. (1999). Menadžment ljudskih potencijala. Zagreb: Golden Marketing
- [2] Čolović, P., Mitrović, D. i Smederevac, S. (2005). Evaluacija modela Pet velikih u našoj kulturi primenom upitnika FIBI. Psihologija, 38, 55 – 76
- [3] Grubić-Nešić, L. (2005). Razvoj ljudskih resursa. Novi Sad: AB print
- [4] Selye, H. (1956). The stress of life. New York: McGraw-Hill
- [5] Smederevac, S. & Mitrović, D. (2006). Ličnost - metodi i modeli. Beograd: Centar za primenjenu psihologiju

**Kratka biografija:**



**Andrea Milićević** rođena je u Novom Sadu 1987. godine. Završila je Ekonomsku školu „Svetozar Miletić“ 2006. godine. Strukovne studije završava na Visokoj poslovnoj školi u Novom Sadu 2010. godine. Diplomirala je na Fakultetu tehničkih nauka 2012. godine, dok je Master rad na Fakultetu tehničkih nauka na smeru Menadžment ljudskih resursa odbranila 2014. godine.



**Dr. Ivana Katić, MBA** docent je na Fakultetu tehničkih nauka, modul Menadžment ljudskih resursa. Angažovana je na predmetima Psihologija rada, Stručna studentska praksa, Upravljanje talentima.

**PROJEKAT IMPLEMENTACIJE LEAN PROIZVODNJE  
LEAN MANUFACTURING PROJECT IMPLEMENTATION**Svetlana Glušica, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I  
MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – *Lean proizvodni model je optimalni način poslovanja organizacije koji se zasniva na integrisanim tehnološkim sistemima, manjem broju zaposlenih koji su visoko obučeni i radikalnoj promeni kulture organizacije. Svrha rada je prikaz projekta implementacije lean proizvodnje sa detaljno opisanim aktivnostima, učesnicima na projektu i vremenima za realizaciju projektnih aktivnosti.*

**Abstract** – *Lean manufacturing model is the optimal way of conducting business that is based on integrated technological systems, a small number of employees who are highly trained and radical change in the culture of the organization. The purpose of this work is to present the implementation of lean manufacturing project with detailed descriptions of activities, participants in the project and times for the implementation of project activities.*

**Ključne reči:** *Upravljanje projektima, lean koncept, implementacija lean proizvodnje*

**Keywords:** *Project management, lean concept, lean manufacturing implementation*

**1. UVOD**

Lean filozofija je danas već dokazani pravac razvoja organizacija sa ciljem poboljšanja kvaliteta, smanjenja troškova, isporuke proizvoda na vreme i operativne fleksibilnosti, što doprinosi povećanju konkurentske sposobnosti organizacija na tržištima.

Osnovna ideja lean proizvodnje je da se maksimizira vrednost za korisnika uz minimiziranje gubitaka. Jednostavno, lean znači stvaranje veće vrednosti za korisnika uz manju upotrebu resursa. Lean organizacija razume vrednost korisnika i usredsređuje se na svoje ključne procese sa ciljem njihovog stalnog poboljšavanja. Radi postizanja ovog cilja, lean razmišljanje menja usredsređenje rukovodstva sa optimizacije odvojenih tehnologija, sredstava i vertikalnih odeljenja na optimizaciju toka proizvoda i usluga kroz celokupan tok vrednosti koji teče horizontalno kroz tehnologije, sredstva i odeljenja ka korisnicima [1].

Cilj ovog rada je da, u prvom delu, prikaže teorijske osnove lean koncepta proizvodnje i da, u drugom delu, razradi globalni okvir transformacije organizacije iz tradicionalne u lean proizvodnju.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Nikola Radaković, vanr. prof.**

**2. TEORIJSKE OSNOVE LEAN KONCEPTA****2.1. Definisane lean proizvodnje**

Po pitanju definicije Lean proizvodnje ne postoji konsenzus među većinom autora. Razni autori (Womack i Jones, Liker, Feld, Ohno, Monden, Schonberger, Shingo, Hines, i drugi) imaju različita mišljenja o tome koje karakteristike treba da budu povezane sa lean konceptom. Ovakvo neslaganje može da izazove zabunu na teoretskom nivou, ali i probleme na praktičnom nivou, kada organizacije odluče da implementiraju koncept.

Organizacije koje žele da implementiraju lean koncept moraju da budu svesne činjenice da postoje razlike u gledištima i da razviju sopstveno razumevanje o ulaznim zahtevima u proces implementacije i preuzmu aktivnu ulogu u izboru prilagođavanja lean koncepta sopstvenim potrebama [2].

**2.2 Ključni elementi lean proizvodnje**

Prema Womack i Jones, pet ključnih elemenata lean proizvodnje su [2]:

- Tok proizvodnje – Aspekt koji definiše fizičke promene i standardne procedure koje se primenjuju u realizaciji proizvoda.
- Organizacija – Element koji se usredsređuje na identifikaciju uloga / funkcija ljudi, obučavanje za nove načine rada i komunikacija.
- Kontrola procesa – Element koji je usmeren na praćenje, kontrolisanje, stabilizovanje i traženje načina za poboljšanje procesa.
- Metrika – Element koji definiše vidljiva merila učinka zasnovana na rezultatima, ciljna poboljšanja i nagrađivanje / priznanje tima.
- Logistika – Element koji obezbeđuje podršku za operativne postupke i mehanizme za planiranje i kontroisanje protoka materijala.

Pet elemenata lean proizvodnje pokriva niz pitanja koja nastaju tokom implementacije projekta lean proizvodnje. Iako je svaki element sam po sebi važan za razvijanje projekta, uspeh proističe iz integracije ovih elemenata.

**2.3 Lean principi**

Principi koji predstavljaju smernicu za implementaciju lean koncepta prema pristupu toka vrednosti su [3]:

- Identifikacija vrednosti – Određivanje šta stvara, a šta ne stvara vrednost iz perspektive korisnika, a ne iz perspektive preduzeća, pojedinih funkcija i odeljenja.
- Mapiranje toka vrednosti – Identifikacija svih neophodnih koraka za projektovanje, naručivanje i proizvodnju proizvoda duž celokupnog toka

vrednosti radi eliminacije gubitaka koji ne dodaju novu vrednost.

- Kreiranje toka – Uređivanje radnji koje stvaraju vrednost tako da teku bez prekida, zaobilaznica, strujanja unazad, čekanja ili gubitaka.
- Uspostavljanje pull – Proizvodnja samo onih proizvoda koji se povlače od strane korisnika.
- Težnja ka perfekciji – Težnja savršensvu putem stalnog otklanjanja gubitaka nakon njihovog otkrivanja.

## 2.4 Razlike u odnosu na tradicionalne organizacije

Lean koncept se u potpunosti razlikuje od tradicionalnog sistema proizvodnje. Osnovna razlika između tradicionalne i lean proizvodnje je temeljno drugačiji način razmišljanja.

U tabeli 1 prikazane su razlike u razmišljanju između tradicionalne organizacije i lean organizacije u odnosu na razne elemente iz delokruga rada organizacije.

Tabela 1. Razlike u razmišljanju između tradicionalne i lean organizacije

Element	Tradicionalna organizacija	Lean organizacija
Organizacija	Kompleksna	Jednostavna
Struktura	Funkcionalna odeljenja.	Procesna orijentacija.
Orijentacija	Prema budžetu (Proizvodnju pokreće predviđanje prodaje – push).	Prema korisniku (Proizvodnju pokreće potražnja korisnika – pull).
Ciljevi preduzeća	Pobediti konkurenciju	Pridobiti korisnike
Sistemska pristup	Sistemska razmišljanje često ignoriše ili ne može da vidi ogromne prilike za poboljšanja.	Posmatra organizaciju kao niz međusobno povezanih procesa koji mogu i trebaju da se poboljšaju.
Poboljšanje sistema	Poboljšanje sistema (bez obzira na vrste gubitaka u procesu)	Poboljšanje sistema putem: 1) otklanjanja gubitaka, i 2.) poboljšanja sadašnjih procesa
Pokretači promena	Rukovodstvo je primarni pokretač promena.	Svi zaposleni su ovlašćeni, obučeni vezano za lean principe i imaju podršku da traže načine za poboljšanje procesa.
Kultura rukovođenja	Rešavanje problema	Sprečavanje problema
Prioriteti	Rezultati	Rezultati i procesi
Proizvodnja	Masovna proizvodnja	Proizvodnja u malim količinama.
Poboljšanje procesa	Ako proces funkcionise (ako nije slomljen), ne treba ga popravljati.	Uvek se traže načini za poboljšanje procesa.
Kvalitet	Kvalitet zasnovan na kontrolisanju.	Kvalitet ugrađen u dizajn proizvoda. Primenjuju se preventivni mehanizmi.
Isporuca	Dugačko vreme od narudžbe do isporuke.	Minimalno vreme od narudžbe do isporuke.
Prodaja	Reaktivna prodajna politika.	Proaktivna prodajna politika.
Aktivnosti	Ubrzavanje aktivnosti koje dodaju vrednost.	Smanjenje aktivnosti koje ne dodaju vrednost.
Problemi	Ko je kriv? Krizе Problemi se posmatraju kao problemi.	Koje je rešenje? Izvor poboljšanja (Problemi se posmatraju kao prilike za poboljšanje. Prilike za poboljšanje se često sagledavaju putem analize osnovnog uzroka.)
Kretanje delova i materijala u procesu	Kretanje delova i materijala u procesu se posmatra kao normalni deo proizvodnih operacija.	Kretanje delova i materijala u procesu je znak da proces treba da se poboljša i smatra se vrstom gubitka koji treba da se smanji ili otkloni (isto se odnosi i na zalihe).
Standardizacija posla	Standardizovani posao postoji samo u standardnim operativnim procedurama; retko u stvarnosti.	Razvoj individualne inicijative i timskog rada. Svako obavlja isti zadatak, na potpuno identičan način, dok se ne otkrije bolji način.
Zaposleni	Trošak i nevolja	Potencijal i mogućnosti
Razvoj zaposlenih	Razvoj zaposlenih je usmeren na obučavanje koje se oslanja na sprečavanje grešaka.	Usmereno na izgradnju procesa u kojima su izolovane greške, tako da zaposleni, čak i da žele, ne mogu da naprave greške ili bi to teško mogli da učine.

## 2.5 Lean menadžment

Lean menadžment je pristup vođenju organizacije koji podržava koncept stalnog razvoja, dugoročni pristup poslu i sistematska poboljšavanja procesa sa ciljem poboljšanja efikasnosti procesa i kvaliteta proizvoda. Lean menadžment se temelji na tri potporna stuba pomoću kojih preduzeće ostvaruje poslovanje sa manje grešaka i manje gubitaka, skraćuje ciklus proizvodnje [4]. To su: lean razmišljanje, lean rukovodstvo i lean alati.

Lean koncept počiva na primeni široke palete lean alata, koji pokrivaju sva prelomna područja poslovanja – od osluškivanja potreba korisnika do stalnog poboljšanja poslovnih procesa.

Nakon uvođenja lean razmišljanja u organizaciju, na čelu s lean rukovodstvom koji čini kostur svake lean implementacije, lean alati, iako jedinstveni, predstavljaju onu tačku u kojoj se svaka lean implementacija razlikuje.

Lean menadžment obuhvata:

- upotrebu organizacije za stvaranje konkurentске prednosti,
- ravnu hijerarhiju,
- timski rad,
- simultani inženjering
- menadžment totalnim kvalitetom,
- integraciju isporučilaca,
- usredsređenje na korisnike,
- integrisano upravljanje informacijama, i
- kulturu komuniciranja.

## 2.6 Lean kultura

Liker i Hoseus su definisali kulturu Toyote kao "model ljudskog sistema" koji ima tri aspekta [5]:

### 1. Ljudi

Prvi aspekt daje odgovore na to kako Toyota privlači, razvija, angažuje i inspiriše svoju radnu snagu i liderstvo. Ovde se govori o "izgradnji toka vrednosti ljudi" koji dubinski dele svrhu i vrednosti. Toyota želi da dugoročno zadrži zaposlene, kao ljude koji doživotno uče i rešavaju probleme.

### 2. Procesi koji podržavaju ljude

Drugi aspekt su nazvali "procesi koji podržavaju ljude". To je timski rad i rad u grupama, samo radno mesto (čisto i bezbedno), komunikacioni kanali i prakse (sastanci, dvosmerni, formalni, neformalni, vizuelna komunikacija), i liderstvo (rukovodstvo koje služi, izazov, kaizen, genchi genbutsu, poštovanje, timski rad).

### 3. Procesi organizacione podrške

Treći aspekt kulture su autori nazvali "procesi organizacione podrške". Treći aspekt oslovljava strategije za stabilno, sigurno zaposlenje, fer i konzistentne prakse i politike ljudskih resursa, politike unapređenja (spore, namerne) i hoshin kanri (primena politike, postavljanje merljivih ciljeva za pojedince i timove i performansu organizacije)

## 3. PROJEKAT IMPLEMENTACIJE LEAN KONCEPTA

### 3.1. Polazne osnove za implementaciju lean koncepta

Uspešna implementacija lean koncepta zahteva usmerenje na promenu celokupnog pristupa proizvodnji. Iako je lean proizvodnja jedna od najčešće korišćenih metoda za poboljšanje poslovanja, ona nije ni približno strukturisana kao ostali prilazi stalnog poboljšavanja (sistemi kvaliteta, Six Sigma, reinženjering procesa, upravljanje lancem isporuke, glas korisnika, QFD i TQM) i ne postoji standardni pristup implementaciji.

Pravilan pristup implementaciji lean koncepta počinje sa analizom poslovnih potreba, prilika i izazova. Tek nakon toga se analiziraju lean prakse, tehnike i alati, kao i njihova moguća primena.

Implementacija lean koncepta zahteva od organizacije:

- privrženost i angažovanje najvišeg rukovodstva,
- preispitivanje vizije organizacije i njeno preuređenje,
- utvrđivanje globalnih ciljeva prelaska na novi koncept,

- definisanje strategije implementacije i održivosti lean proizvodnje,
- definisanje koncepta i plana za primenu lean filozofije u organizaciji,
- kreiranje lean kulture,
- definisanje područja primene lean proizvodnje,
- upravljanje implementacijom lean proizvodnje,
- analizu rezultata implementacije lean proizvodnje,
- stalna preispitivanja i poboljšanja.

Utvrđeni poslovni ciljevi su vodilje projekta implementacije lean koncepta. Strateška analiza poslovanja i utvrđivanje i mapiranje vrednosti otkrivaju sve nedostatke sadašnje organizacije rada. Eliminacija identifikovanih nedostataka postaje cilj projekta i omogućava razvoj preciznog plana projekta i utvrđivanje ciljeva i područja primene projekta. Implementacija lean organizacije rada u skladu sa redefinisanim tokovima vrednosti, implementacija lean poslovnog sistema i uključenje isporučilaca i korisnika je konačni izlazni rezultat projekta, odnosno stvaranja lean organizacije.

### 3.2. Procesni pristup u lean konceptu

Organizacije su sastavljene od procesa, ljudi/organizacije, informacija i tehnologija. U cilju efikasnog stvaranja vrednosti, različiti elementi preduzeća moraju da budu povezani i integrisani na odgovarajući način. Svi delovi organizacije moraju da deluju na fundamentalno različit način u poređenju sa paradigmom masovne proizvodnje.

Lean organizacija se sastoji od tri osnovne grupe procesa: osnovni procesi, procesi podrške i procesi rukovođenja. Svaka grupa sadrži niz procesa na nivou organizacije. Da bi se uspostavila lean organizacija, moraju da se utvrde i razumeju svi procesi u organizaciji, njihove međusobne veze i zavisnosti. Takođe, za sve procese moraju da se utvrde ciljevi, kako bi bilo omogućeno praćenje i ocenjivanje da li se procesi obavljaju efektivno i efikasno.

Opšti ciljevi, koji se odnose na sve procese su:

- poboljšanje kvaliteta,
- eliminacija gubitaka,
- smanjenje protočnog vremena i
- smanjenje ukupnih troškova.

### 3.3 Faze izvršenja projekta

Projekat implementacije lean koncepta se može izvršiti u četiri faze [6]:

1. Izradu osnovne koncepcije i plana implementacije lean koncepta,
2. Reinženjering proizvodnje u skladu sa redefinisanim tokovima vrednosti,
3. Implementacija leana u poslovni sistem,
4. Uključenje isporučilaca i korisnika.

U **prvoj fazi projekta** izrađuje se osnovna koncepcija projekta implementacije leana, razmatra se sa stejkholderima, potvrđuju se ciljevi i područje primene projekta i stvara se pozitivna atmosfera među zaposlenima u cilju usvajanja projekta i obezbeđenja učešća svih struktura zaposlenih u projektu.

Ova faza projekta zahteva da se definišu zahtevi korisnika (internih i eksternih). Organizacija mora da proizvede tačno ono što korisnici žele, samo kada to korisnici žele i po ceni koju su korisnici spremni da plate. To znači da organizacija mora da proizvede proizvode tačno po

zahtevima (specifikacijama) korisnika ili da ponudi proizvod ili uslugu koja zadovoljava ili prevazilazi očekivanja korisnika, da poseduje obrazovane i obučene zaposlene, adekvatne objekte, opremu i sposobne procese i pravilnu organizaciju rada.

Ova faza obuhvata detaljno analiziranje procesa sa ciljem utvrđivanja tokova vrednosti. Tokovi vrednosti predstavljaju redosled koraka i aktivnosti koji su neophodni da se proizvede proizvod ili usluga, počev od prijema narudžbe do isporuke korisniku i naplate.

Faza se završava izradom detaljnog plana implementacije lean koncepta u organizaciju sa definisanim aktivnostima, izvršiocima i ostalim resursima, kao i procenjenim vremenima i troškovima za realizaciju projekta.

**U drugoj fazi projekta** se vrši reinženjering proizvodnje u skladu sa redefinisanim tokovima vrednosti.

Tokovima vrednosti obuhvaćen je veliki broj elemenata: proizvodnja, informacije, mašine, operateri, sirovine, materijali i poluproizvodi, radna okolina i gotovi proizvodi.

Reinženjering proizvodnje se ostvaruje kroz rekonfiguraciju prostora, ljudi i proizvoda i njihovo uklapanje u redefinisane tokove vrednosti.

Rekonfiguracija prostora, mašina i alata zahteva reorganizaciju proizvodnih linija i usklađivanje sa redefinisanim tokovima vrednosti. Sadašnji raspored prostora i mašina i alata se menja u raspored orijentisan na proizvod.

Rekonfiguracija proizvoda znači reorganizaciju po pojedinačnim proizvodima ili porodicama proizvoda i njihovo uklapanje u tokove vrednosti.

Rekonfiguracija prostora, mašina i alata može da zahteva poboljšanja mašina, automatizaciju i izbor pravih mašina, adekvatno održavanje (preventivno i interventno) i izbor vrsta mašina koje će da omoguće trenutni prelazak sa proizvodnje jednog proizvoda na drugi.

Posledica rekonfiguracije mogu da budu nove uloge za zaposlene, novi opisi poslova, uvođenje novih funkcija. To zahteva obučavanje zaposlenih zbog novih metoda rada i implementacije nove kulture i prekvalifikaciju i preraspoređivanje na druge poslove zbog eventualnog smanjenja broja zaposlenih.

**U trećoj fazi projekta** vrši se implementacija novog načina organizacije rada u ceo poslovni sistem, kao i novog obračunskog sistema.

Rekonfiguracija tokova proizvodnje i promena organizacije rada zahteva i promenu operativnih informacija za donošenje odluka i evaluaciju performanse. Vrsta, format, periodika i sadržaj obračunskih informacija mora da podrži novu organizaciju rada. Operativne informacije su dostupne svim zaposlenima. To omogućava razumevanje problema, brzo reagovanje i nalaženje efektivnih rešenja za nastale probleme.

**Četvrta faza projekta** se odnosi na to da i isporučioци i korisnici i usvoje lean filozofiju i implementiraju je u svojim organizacijama. Razlog za to je što na ukupne troškove proizvodnje organizacije direktno utiču i odnosi sa isporučioциma.

Naime, efekti smanjenja troškova koji se u organizaciji postižu eliminacijom svih vrsta gubitaka, smanjenjem protočnog vremena i povećanjem kvaliteta proizvoda, mogu da budu u značajnoj meri umanjeni zbog rasta troškova, protočnih vremena i obima grešaka isporučilaca. Ovo jeste razlog za sužavanje broja isporučilaca u lean organizacijama i uspostavljanje dugoročne saradnje.

### 3.4 Potrebno vreme za implementaciju lean koncepta

Na osnovu literaturnih izvora može se proceniti da je za implementaciju lean koncepta u organizaciju potrebno oko 2 godine. Vremena za pojedine faze su prikazane na slici 1.

	2015												2016											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Faza 1	█																							
Faza 2													█											
Faza 3													█											
Faza 4													█											

Slika 1. Termin plan realizacije projekta

## 4. ZAKLJUČAK

U mnogim organizacijama, implementacija lean koncepta ne koristi sve potencijale proaktivnog upravljanja procesima, niti ostvaruje punu korist od upravljanja učinkom zaposlenih. Za uspešnu implementaciju lean koncepta je od primarnog značaja da se kod zaposlenih izgrade pozitivne reakcije u odnosu na lean organizaciju rada koja je usklađena sa redefinisanim tokovima vrednosti. Izgradnja kulture dugoročnog učenja je najteže ostvarivi aspekt u svakoj organizaciji koja se odlučila da primenjuje lean koncept.

Očekivani primarni učinak implementacije lean koncepta jeste smanjenje vremena toka.

## 5. LITERATURA

- [1] Ruffa, S. A., (2008), *Going lean: how the best companies apply lean manufacturing principles to shatter uncertainty, drive innovation and maximize profits*, AMACOM
- [2] Womack, J. P., Jones, D. T., (2003), *Lean thinking, banish waste and create wealth in your corporation*, Revised and updated, Free Press
- [3] Staats, B. R., Upton, D. M., (2001), *Lean Knowledge Work*, Harvard Business Review
- [4] Mann, D., (2005) *Creating a lean culture: tools to sustain lean conversions*, Productivity Press
- [5] Liker, J. K. i Hoseus, M., (2008) *Toyota culture: the heart and soul of the toyota way*, McGraw-Hill
- [6] Nicholas, J., (2010) *Lean production for competitive advantage: A comprehensive guide to lean methodologies and management practices*, CRC Press

### Kratka biografija:



**Svetlana Glušica**, rođena je 17. aprila 1989. godine u Novom Sadu. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, iz oblasti projektnog menadžmenta, odbranila je 2014. godine na Departmanu za industrijsko inženjerstvo i menadžment.



UPOREDNI PREGLED DRŽAVNOG I PRIVATNOG PENZIJSKOG SISTEMA  
REPUBLIKE SRBIJE

COMPARATIVE REVIEW OF PUBLIC AND PRIVATE PENSION SYSTEM OF THE  
REPUBLIC OF SERBIA

Miljana Vidić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad.*

**Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I  
MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – U radu je obrađena tema uporednog pregleda državnog i privatnog penzijskog osiguranja i njihove prednosti i nedostaci, kao i stanje penzijskog sistema u Republici Srbiji.

**Abstract** – In this paper the topic of comparative review of state and private pension insurance, and their advantages and disadvantages, as well as the state pension system in the Republic of Serbia.

**Ključne reči:** *Državni penzijski sistem, privatni penzijski sistem, penzijski sistem Republike Srbije.*

**1. UVOD**

Cilj svakog člana društvene zajednice je da svojoj porodici i sebi obezbedi ekonomsku sigurnost. Najčešći uzrok ekonomske nesigurnosti je smanjenje sposobnosti pojedinca da zarađuju u starijim godinama života. Zaključivanjem ugovora o penzijskom osiguranju korisnicima se omogućava da posle određenog broja godina imaju redovna primanja na osnovu uplaćenih doprinosa, kao i prinosa na investirana sredstva doprinosa. Sistem penzijskog osiguranja predstavlja važan faktor socijalne i ekonomske stabilnosti svakog društva.

**2. OSNOVE PENZIJSKOG SISTEMA**

**2.1 Definicija penzije**

Penzija predstavlja periodično primanje koje penzionisano lice dobija po osnovu penzijskog osiguranja. Ova naknada se može isplaćivati u obliku rente, mesečno, tromesečno, polugodišnje ili godišnje.

Penzija je sredstvo socijalne zaštite, novčana socijalna naknada koja se isplaćuje kada se navršne zakonom predviđene godine starosti, za slučaj invaliditeta i smrti (porodična penzija). Kao takva, u zavisnosti kako se administrira i finansira, penzija može imati i karakter socijalne pomoći ili socijalnog osiguranja.

**2.2 Ciljevi penzijskog sistema i uloga države**

Penzijski sistem nema samo jedan cilj nego mnoštvo ciljeva, a najvažniji među njima su ujednačavanje potrošnje i smanjenje siromaštva.

**NAPOMENA:**

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Dragan Mrkšić.

Penzijski sistem smatra se adekvatnim ukoliko ispunjava dva glavna cilja: sprečavanje siromaštva u starosti (obezbeđivanje apsolutnog nivoa prihoda u starosti, tj. apsolutnog životnog standarda) i održavanje prihoda u starosti koji su u skladu sa onim što su pojedinci ranije zarađivali (održanje relativnog životnog standarda).

**2.3 Penzijski sistem Republike Srbije**

U penzijskom sistemu Srbije prisutna su dva stuba penzijskog sistema, to su obavezno državno penzijsko osiguranje i dobrovoljno privatno penzijsko osiguranje.

Obavezno penzijsko i invalidsko osiguranje u Srbiji zasniava se na finansiranju penzija i podrazumeva osiguranje od tri osnovne vrste rizika: starosti, nastanka invalidnosti i smrti osiguranika.

Dobrovoljna štednja je u Srbiji počela da se razvija u okviru osiguravajućih društava i na osnovu Zakona o osiguranju.

Stanovništvo Srbije sada ima mogućnost da dopuni državnu penziju i obezbedi primanja u starosti i kroz štednju u dobrovoljnim penzijskim fondovima.

**3. STRUKTURA PENZIJSKOG SISTEMA**

**3.1 Način finansiranja**

Penzijsko osiguranje, kao najznačajniji oblik socijalnog osiguranja, može da se organizuje na dva načina, po principu tekućeg finansiranja “pay as you go” i po principu akumulacije kapitala.

Sistem tekućeg finansiranja dominira u svetu i kao takav predstavlja obaveznu šemu državnog penzijskog osiguranja. Zasniava se na principu međugeneracijske solidarnosti što znači da se tekuće naknade za socijalno osiguranje finansiraju preko naplate poreza i doprinosa sadašnje generacije koja ostvaruje prihode.

Sistem akumulacije kapitala se bazira na ideji da se sredstva naplaćena kroz doprinose investiraju na finansijskim tržištima radi ostvarivanja dugoročnog finansijskog prinosa. Svaki osiguranik ima individualni račun kod društva za upravljanje privatnim penzijskim fondom u koji preko različitih vidova štednih planova vrši uplatu doprinosa.

**3.2 Vrsta penzije**

Prema Međunarodnoj praksi i Međunarodnim računovodstvenim standardima postoje dve vrste individualnih penzija. Najpre ako se uzme u obzir metod isplate razlikujemo, planove sa definisanim doprinosom i planove sa definisanim naknadama.

### 3.3 Prednosti i nedostaci penzijskih sistema

Osnovna prednost sistema tekućeg finansiranja je što on onemogućava da štednja za starost propadne na tržištu u vanrednim okolnostima kao što su ratovi, visoka inflacija i nepouzdate investicije, što se može dogoditi kapitalizovanim penzijskim fondovima.

Glavna mana sistema tekućeg finansiranja je njegovo loše funkcionisanje u uslovima kada se broj osiguranika smanjuje u odnosu na broj penzionera, odnosno kada se odnos između broja penzionera i broja lica koja plaćaju doprinos povećava.

Najveća prednost sistema akumulacije kapitala je ta što u ovom sistemu dolazi do izražaja ekonomska funkcija penzije, jer doprinosi predstavljaju štednju za starost. Plasiranjem doprinosa za penzijsko osiguranje na tržište kapitala doprinosi se uvećavaju za iznos prinosa na investicije i iz tog razloga je moguće smanjenje stope doprinosa, što smanjuje troškove poslovanja, povećava konkurentnost preduzeća i privrede u celini.

Postoje dva osnovna nedostatka sistema akumulacije kapitala, loše investicije akumuliranih sredstava i nestabilnosti na tržištu kapitala i makroekonomska nestabilnost.

## 4. REFORME PENZIJSKOG SISTEMA U SRBIJI

Cilj sprovođenja penzijske reforme u Srbiji je uspostavljanje dugoročno održivog sistema kojim se obezbeđuje veća socijalna i materijalna sigurnost i viši ukupni nivo penzija. Osnovni motiv reforme sastoji se u tome da se penzijski sistem učini otpornijim na demografske i ekonomske potrebe, da bude efikasniji, delotvorniji, fleksibilniji u odnosu na potrebe i sklonosti pojedinca i da bude manje zavisian od države.

### 4.1 Zakon o penzijskom i invalidskom osiguranju

Izmene i dopune Zakona o penzijsko-invalidskom osiguranju uvode i odredbu „prevremene starosne penzije“. To znači da radnici koji žele, a uslovi u preduzeću to dozvoljavaju, mogu u penziju i pre napunjenih 65 godina. Kod prevremenog penzionisanja, osiguraniku je data mogućnost da ode u penziju pre navršenja opšte starosne granice, uz trajno smanjenje visine penzije za 0,34 odsto za svaki mesec ranijeg odlaska u odnosu na opštu starosnu granicu, koja iznosi 65 godina života za muškarce. Granica za žene se u periodu do 2032. godine podiže sa sadašnjih 60 godina na 65 godina života.

### 4.2 Zakon o dobrovoljnim penzijskim fondovima i penzijskim planovima

Zakon o dobrovoljnim penzijskim fondovima i penzijskim planovima propisuje maksimalne procentualne iznose naknada koje društva za upravljanje mogu da naplate članovima fonda. Naknade društva sastoje se od naknade prilikom uplate doprinosa i naknade za upravljanje fondom. Naknada prilikom uplate ne može biti veća od 3% od iznosa uplate, naknada za upravljanje ne može biti veća od 2% od obračunske neto vrednosti imovine, dok naknada za prenos računa može biti naplaćena samo u visini stvarnih troškova prenosa.

Usvajanjem izmena Zakona, početkom maja 2011. godine, izmenjene su i naknade koje društva naplaćuju, a

koje će se primenjivati kada neto imovina svih fondova dostigne 0,75% BDP-a. Predviđeno je da maksimalna naknada za upravljanje bude 1,25%, dok visina naknade prilikom uplate neće biti zakonski ograničena. Trenutno je neto imovina na nivou od oko 0,56% BDP-a.

## 4.3 Zakon o radu

Skupština Republike Srbije je dana 18. jula 2014. godine usvojila Zakon o izmenama i dopunama Zakona o radu („Zakon“).

Najvažnije izmene koje Zakon donosi su sledeće: radni odnos na određeno vreme, uvećana zarada po osnovu minulog rada i rada u smenama, osnovica za izračunavanje naknade zarade, otpremnina pri odlasku u penziju itd.

## 5. DOBROVOLJNI PRIVATNI PENZIJSKI FONDOVI U SRBIJI

Uloga dobrovoljnog penzijskog fonda (DPF) je da se putem investiranja prikupljenih doprinosa obezbedi očuvanje, odnosno, uvećanje njihove vrednosti, a time i iznos privatnih penzija. Štednja za starost je dugoročna štednja pa je funkcionisanje ovih fondova strogo zakonski regulisano i predmet je stalne kontrole od strane NBS.

Na tržištu dobrovoljnih penzijskih fondova u Srbiji prisutno je pet društava za upravljanje koji su zaduženi za upravljanje imovinom devet penzijskih fondova.

Kao predmet analize u pojedinim slučajevima (radi pojednostavljenja analize) posmatrano je četiri najveća dobrovoljna penzijska fonda u Srbiji, koja čine 96% ukupne aktive, prikazanih na slici broj 1 ovog rada, a to su: Delta Generali Basic, DDOR Garant, Raiffeisen Future i Dunav.

U 2013 godini struktura imovine fondova nije značajnije izmenjena. i dalje najveći udeo u ukupnoj imovini fondova imaju državne dužničke hartije od vrednosti od čak 82,5%. Od toga obveznice trezora čine 71,7% ukupne imovine, trezorski zapisi 7,5% i obveznice stare devizne štednje 3,3%. Na kraju prvog tromesečja 2014. godine najveći udeo i dalje imaju državne dužničke hartije od vrednosti koje čine 86,7% ukupne imovine, pri čemu obveznice čine 82,8% ukupne imovine, trezorski zapisi 1,3% i obveznice stare devizne štednje 2,6%. Sredstva na kasti računima i oročeni depoziti banaka čine 8,5%, a akcije 2,6% ukupne imovine fonda. Na kraju prvog tromesečja 2014. godine, 28% državnih dužničkih instrumenata je sa rokom dospeća do godinu dana, 26% državnih dužničkih instrumenata dospeva u periodu od dve do pet godina, 24% dospeva u periodu od jedne do dve godine, a 20% instrumenata dospeva u periodu od pet do deset godina.

U cilju povećanja transparentnosti rada DPF i unapređenja komparacije kretanja vrednosti investicionih jedinica Narodna Banka Srbije izradila je FONDEX, indeks koji predstavlja jedinstveni pokazatelj trenda kretanja sistema dobrovoljnih penzijskih fondova. Vrednost FONDEX – a izračunava se na dnevnom nivou, a vrednost na određeni dan se dobija množenjem vrednosti indeksa na prethodni radni dan i ponderisanim prosekom lančanih indeksa vrednosti investicionih jedinica za svaki fond. Kao ponder uzima se neto vrednost imovine fonda, te je u skladu sa tim i uticaj vrednosti investicione

jedinice svakog fonda na formiranje vrednosti FONDEX – a srazmeran njegovom tržišnom učešću. Početni datum računanja je 15. novembar 2006. godine, dan kada je prvi dobrovoljni penzijski fond počeo sa radom, a početna vrednost FONDEX – a je 1000.

Na dan 31.12.2013. godine ukupna imovina dobrovoljnih penzijskih fondova iznosi 19,75 milijardi dinara, a posmatrajući ovaj iznos u odnosu na prethodnu godinu, može se zaključiti da je ukupna imovina fondova uvećana za oko 3,38 milijardi dinara.

## 6. UPOREDNA ANALIZA DRŽAVNOG I PRIVATNOG PENZIJSKOG SISTEMA U REPUBLICI SRBIJI

Deficit penzijskog sistema raste iz godine u godinu čineći ovakav sistem, uz sve dosadašnje reforme, apsolutno neodrživim na dugi rok. Javnim politikama i strukturalnim društvenim promenama neophodno je u budućnosti uticati na poboljšanje ekonomske i demografske slike društva.

Negativni prihodni priraštaj nije jedini problem, tu je i činjenica da veliki broj mladih odlazi, kao i da se ništa ne čini po pitanju toga što je veliki procenat stanovništva ove zemlje već odavno u inostranstvu.

Uz postojeće stanje u kome se državni budžet nalazi, kao i tranzicija koja predugo traje, uz probleme većine zemalja u razvoju od kojih je svakako jedan od važnijih visok stepen sive ekonomije, jasno je da je penzijski sistem neodrživ. Neophodno je da država reaguje kako smanjenjem sive ekonomije, tako i pooštavanjem uslova poslovanja kako bi RF PIO više poslovao po tržišnim principima, što bi moglo rasteretiti državni budžet.

Evidentno je da postoji stopa rasta korisnika privatnih penzijskih fondova od kako su prisutni u Srbiji. Kada bi se stvorili bolji uslovi za III stub, koje država mora da uspostavi efikasnijim poslovanjem državnog penzijskog sistema, došlo bi do smanjenja stope rasta broja korisnika državnog penzijskog sistema u korist III stuba koji bi postao konkurentniji i atraktivniji za korisnike, a budžetsko opterećenje bi se postepeno smanjivalo.

Ukoliko se uzme u obzir kriterijum efikasnosti poslovanja, svakako da fond PIO nema nikakvih izgleda za opstanak u odnosu na dobrovoljne penzijske fondove. Osnovna razlika između državnih i privatnih penzijskih fondova jeste upravo u efikasnosti.

## 7. ZAKLJUČAK

Neodrživost državnog penzijskog sistema je u potpunosti dokazana, očigledno je da će ovakav sistem pući, samo je pitanje kada, dok se pretpostavka da DPF potencijalno rešava problem neefikasnosti Fonda PIO ne može sa sigurnošću potvrditi, naročito jer se odnosi na budućnost i zavisi od mnogih faktora.

Kako bi došlo do stvarnog poboljšanja neophodno je da dođe do smanjenja državnog aparata i stimulisanja rasta

privrede. Potrebno je da dođe do rasta realnih zarada, smanjenja nezaposlenosti, većeg priliva inostranog kapitala, razvoja finansijskog tržišta kao i do rasta svesti o potrebi i značaju dugoročne štednje kako bi se sistem dobrovoljne penzijske štednje u našoj zemlji razvijao.

## 8. LITERATURA

[1] Cutler, M. David & Richard Johnson, The Birth and Growth of the Social Insurance State: Explaining Old Age and Medical Insurance Across Countries, Harvard University and NBER, 2002. god

[2] D. POPOVIĆ, "Nauka o porezima i poresko pravo", Savremena administracija, Beograd, 1997.

[3] GRUPA AUTORA, „Izazovi uvođenja privatnog penzijskog osiguranja u Srbiji“, SLBS, Beograd, 2009.

[4] ILIĆ A., „Reforma penzionog sistema“, Radni dokument, Srpski Ekonomski Forum, Beograd, 2006.

[5] J. KOČOVIĆ, T. RAKONJAC – ANTIĆ, „Rečnik pojmova iz penzijskog osiguranja“, Republički fond za penzijsko i invalidsko osiguranje zaposlenih Srbije, Beograd, 2007.

[6] MARSENIĆ S., Dobrovoljni penzijski fondovi-dopunska penzija i bez staža, Tokovi osiguranja, br 4/2010,

[7] MATKOVIĆ G., BAJEC J., „Izazovi uvođenja obaveznog privatnog penzijskog sistema u Srbiji“, Beograd, 2009.

[8] MRKŠIĆ D., VUKSANOVIĆ A., „Osiguranje života-svet, Srbija-procena budućih izazova I mogućnosti, Usklađivanje osiguranja Srbije sa sistemom osiguranja EU“, VIII savetovanje Udruženja za pravo osiguranja, Zbornik radova, Palić, 2007.

[9] Penzije – Proba izdržljivosti sistema, „Ekonomska politika, br. 2338, 1997.

[10] PETRAKOVIĆ, „Reforma penzijsko-invalidskog osiguranja u Srbiji“, Ekonomski institut, Beograd, 2006.

[11] RAKONJAC T., „Penzijsko i zdravstveno osiguranje“, Centar za izdavačku delatnost Ekonomskog fakulteta u Beogradu, 2008.

[12] STANIĆ K., „Penzijski sistem u Srbiji-dizajn, karakteristike i preporuke“, USAID SEGA projekat, Beograd, 2010.

[13] VUKOTIĆ V. (2004), „Penzijske reforme kao novi izvor ekonomskog rata“, Podgorica

[14] „Unapređenje socio-ekonomskog položaja starih u Srbiji“, Ekonomski institut, Beograd.

### Kratka biografija:



**Miljana Vidić**, rođena je u Vrbasu 16.11.1990. godine. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijsko inženjerstvo i menadžment, smer menadžment osiguranja i upravljanje rizikom, odbranila je 2014. godine.

**UPRAVLJANJE ODNOSIMA SA ZAPOSLENIMA U PREDUZEĆU  
„USLUGA“ I MERE UNAPREĐENJA****MANAGEMENT RELATIONSHIPS WITH EMPLOYEES OF THE COMPANY  
„USLUGA“ AND MEASURES OF IMPROVEMENT**

Marija Milovanović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I  
MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – *Predmet master rada jeste sagledavanje procesa upravljanja odnosima sa zaposlenima u preduzeću. Ova oblast je veoma složena i godinama se izučavaju metode i tehnike za efikasno upravljanje odnosima sa zaposlenima. U radu su predstavljene teorijske osnove iz ove oblasti, kao i praktična primena metoda za upravljanje odnosima sa zaposlenima u preduzeću „Usluga“. Na osnovu tih metoda kreirao se sistem koji omogućava postizanje višeg stepena zadovoljstva zaposlenih.*

**Abstract** – *The subject of the master thesis is to review the process of relationship management in the enterprise. This area is very complex and for years studied the methods and techniques for effectively managing relationships with employees. The paper presents the theoretical foundations of this field, as well as the practical application of the method for managing relationships with employees of the company "Usluga". On the basis of these methods has created a system that allows a higher level of employee satisfaction.*

**Cljučne reči:** *Zaposleni*

**1. UVOD**

Uspeh organizacije zavisi od veština i sposobnosti zaposlenih, kao i od toga koliko zaposleni razumeju i podržavaju njene ciljeve.

Da bi zaposleni upotrebili svoja znanja i veštine, neophodno je da budu motivisani i zadovoljni, a kako motivacija za rad i zadovoljstvo zaposlenih zavise od sposobnosti menadžera koji ih vode, može se zaključiti da ponašanje menadžera ima odlučujući uticaj na ponašanje zaposlenih.

Ostvarivanje zadovoljstva zaposlenih osnova je za postizanje uspešnosti poslovanja organizacije, naročito u vreme velike ekonomske krize, konkurencije i stalnih promena.

Stoga se domen ovog istraživanja bazira na ispitivanju zadovoljstva zaposlenih u preduzeću „Usluga“, gde će biti više reči o ispitivanju zadovoljstva zaposlenih poslom i uslovima rada, zadovoljstvo rukovodiocima, nepredovanjem, nagrađivanjem, kao i zadovoljstvo međuljudskim odnosima.

---

**NAPOMENA:** Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio doc. dr Stevan Milisavljević.

**2. MOTIVACIJA ZA RAD**

Motivacija je veoma složen i promenljiv proces koji se mora posmatrati u svetlu vrednosnih kriterijuma koji dominiraju u društvu. Izučavanja motivacije pokazalo je dvostruke aspekte delovanja motivacije za rad u organizaciji: jedan je sa aspekta pojedinca, a drugi sa aspekta organizacije. I jedan i drugi aspekt podrazumevaju aktivnosti u smeru ulaganja napora koji dovode do željenih rezultata. Potrebe čoveka su uglavnom višedimenzionalne i njihovo zadovoljenje pokreće čoveka na aktivnosti, ali je i radno ponašanje uslovljeno još nizom psiholoških, socioloških i organizacionih faktora, naročito u uslovima turbulentnih promena koje se u datom trenutku dešavaju.

**3. ZADOVOLJSTVO ZAPOSLENIH**

Zadovoljstvo zaposlenih je sastavni deo kvaliteta rada, jer od stavova zaposlenih i njihovog ponašanja zavisi kako će oni obavljati svoj posao, što direktno utiče i na performanse organizacije u celini. Na poslu ljudi teže da ostvare ekonomsku sigurnost, da formiraju identitet i razvijaju se, da se samoostvare, da budu kreativni, da razviju svoje talente i veštine, da radom postignu rezultate prema kojima će ih prepoznavati u društvu i u njemu ostvariti određeni status.

**3.1. Zadovoljstvo poslom**

Zadovoljstvo poslom je jedan od najčešćih istraživanih i proučavanih aspekata motivacije za rad zaposlenih. U savremenim pristupima tehnologija organizacije, zadovoljstvo poslom zaposlenih se tretira kao jedan od najvažnijih neprivrednih ciljeva organizacije. Složenost problema zadovoljstva poslom ogleda se kroz njegovo definisanje u odnosu na postojeće kognitivne, afektivne i sazajne komponente koje određuju čovekovo ponašanje na poslu i njihovo zadovoljstvo poslom.

**3.2 Zadovoljstvo nagrađivanjem**

Nagrađivanje se pokazalo kao jedan od najznačajnijih elemenata zadovoljstva odnosno nezadovoljstva poslom. Ujedno, nagrađivanje je i najosetljiviji segment modela motivisanja. Prema Maslovljevoj teoriji čovek teži da prvo zadovolji potrebe nižeg nivoa da bi kasnije zadovoljavao više potrebe. U tom kontekstu se potrebe za materijalnim nagrađivanjem, koje pružaju osnovu za zadovoljenje egzistencijalnih potreba, zadovoljavaju pre nego viši nivoi potreba vezani za radnu situaciju i za ispunjenje koje čoveku pruža samo obavljanje posla. Prema Herbergovoj dvofaktorskoj teoriji materijalno nagrađivanje potpada pod higijenske faktore koji imaju

zadatak da sprečavaju nezadovoljstvo, ali ne predstavljaju motivatore.

### 3.3 Zadovoljstvo rukovodiocima i rukovođenjem

Vođenje, kao jedna od osnovnih menadžerskih funkcija, zasnovana je na nizu psiholoških procesa, kao što su veštine komunikacije, poznavanje psihologije ličnosti, principa motivacije, razrešavanja konflikata i drugo. Zadovoljstvo poslom zaposlenih je veće ukoliko sami zaposleni procenjuju i veruju da su njihovi rukovodioci kompetentni, ukoliko su uvereni da rade u njihovom interesu i ukoliko se prema zaposlenima ponašaju sa poštovanjem i uvažavanjem. Zadovoljstvo rukovodiocima je individualnog karaktera i sa objektivnim procenama uspešnosti rukovodilaca ne mora biti u potpunosti saglasnosti.

### 3.4 Zadovoljstvo međuljudskim odnosima

Moguće je razlikovati četiri različita interpersonalna stila:

- hijerarhijski odnos,
- emocionalni ton u odnosu sa drugima,
- stepen društvene bliskosti pojedinaca i drugih osoba,
- lična ekspresija.

### 3.5 Zadovoljstvo mogućnostima napredovanja

Mogućnosti napredovanja u organizaciji predstavljaju jedan od značajnih elemenata kojima se može postići povećanje nivoa motivacije za rad. Napredovanju bi morao da prethodi sistem uređenja elementarnih odnosa u organizaciji i definisanju poslova i radnih zadataka koji bi pružali mogućnost za stvaranje potrebe za napredovanjem: negovanje mogućnosti razvoja karijera i profesionalizma je veoma važan zadatak organizacione kulture koja ima za cilj zadovoljenje ovih potreba zaposlenih.

## 4. ISTRAŽIVANJE

Istraživanje je sprovedeno u preduzeću čiji je naziv „Usluga“, u oktobru 2014. godine. Preduzeće „Usluga“ se bavi poslovima iz oblasti telekomunikacija, informatike i naplate komunalno-stambenih proizvoda i usluga, sedište preduzeća nalazi se u Novom Sadu.

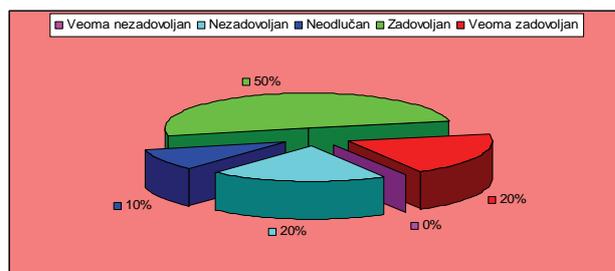
Istraživanje se sastojalo od jednog upitnika koji je bio namenjen zaposlenima, čiji je uzorak sačinjavalo 50 zaposlenih.

Kao instrument istraživanja korišćen je upitnik zatvorenog tipa. Kod upitnika su ispitanici kao svoj odgovor birali jednu od ponuđenih alternativa, odnosno zaokruživali su odgovor koji najviše odgovara njihovom mišljenju, kao i rangiranje elemenata na osnovu stepena važnosti. Upitnik je bio anoniman i zaposlenima je naglašeno da nema tačnih i netačnih odgovora, kako bi se obezbedila valjanost podataka.

### 4.1 Rezultati istraživanje

Radi preglednosti i boljeg analiziranja, rezultati istraživanja prikazani su tabelarno i grafički, posle svakog prikazanog pitanja sledi komentar radi lakšeg analiziranja i postavljanja mera unapređenja sa ciljem povećanja zadovoljstva zaposlenih u preduzeću „Usluga“.

Pitanje br. 31: Uzimajući u obzir sve navedeno ocenite zadovoljstvo poslom kojim se bavite u preduzeću „Usluga“. Odgovor je ilustrovan na slici 1.



Slika 1. Ilustracija odgovora na pitanje 31

## 5. MERE UNAPREĐENJA

Merenje zadovoljstva zaposlenih omogućava organizacijama da uspešno formiraju strategiju, jer ključ uspeha savremenih organizacija se ogleda u upravljanju ponašanjem zaposlenih i unapređenju korišćenja ljudskih resursa. Strategijom za unapređenje zadovoljstva zaposlenih teži se ka dostizanju najvišeg nivoa kvaliteta rada i zadovoljstva zaposlenih. Primena ove strategije ima za cilj da smanji prisutno nezadovoljstvo zaposlenih po pitanju zanimljivosti poslom, osećaj stresa na poslu, odgovornosti za rad, organizacijom posla, zadovoljstvo vremenom za izvršavanje radnih aktivnosti, kao i mogućnostima za napredovanje, materijalno zadovoljstvo, razni oblici simulacija. Stalno unapređenje zadovoljstva zaposlenih treba da bude obavezna aktivnost organizacija. Unapređenje zadovoljstva zaposlenih predstavlja kontinuirani proces čiji je cilj dostizanje višeg nivoa efikasnosti i uspešnosti u radu, pre svega zadovoljstva zaposlenih, a samim tim i kao davalaca usluga svojim korisnicima.

### 5.1 Primena mera unapređenja u preduzeću „Usluga“

#### 5.1.1 Zanimljivost posla

Na pitanje koliko ima je posao zanimljiv koji obavljaju, zaposlenima je oko 40% posao koji obavljaju zanimljiv, tačnije 30% ispitanika se izjasnilo da im je posao zanimljiv, 10% da im je posao veoma zanimljiv, a 40% da im je posao ponekad zanimljiv, dok se 20% ispitanika izjasnilo da im posao nije zanimljiv. Zanimljivost posla je veoma značajna za motivaciju zaposlenih, jer što je posao zanimljiviji, veće je i zadovoljstvo zaposlenih poslom koji obavljaju. Adekvatna mera unapređenja bi bila, tako da se organizuje timsko obavljanje određenih poslovnih zadataka, gde bi zaposleni bili podeljeni u različite timove, svako od njih bi dobio određeni posao, a pobjednički tim bi bio nagrađen određenim simulativnim poenima. Druga mera unapređenja, nju je moguće sprovesti na sledeći način tako da se izvrši reorganizacija radnih mesta u okviru svake kancelarije, tako da zaposleni rade posao svog kolege, cilj je da se poveća nivo saradnje između kolega, učiniti posao dinamičnijim i zanimljivijim, povećati nivo znanja u okviru drugih oblasti rada, kao i umanjiti monotonost određenog posla.

#### 5.1.2 Umanjiti stres

Kada je u pitanju stresnost posla, može se zaključiti da je najvećem broju ispitanika posao ponekad stresan (60%), dok 10% ispitanika smatra da je posao koji obavlja stresan i veoma stresan (10%). Dok, s druge strane, mali broj ispitanika se izjasnilo da im posao koji obavljaju nije stresan (20%). Obzirom da se 80% ispitanika izjasnilo da im je posao koji obavljaju, u većoj ili manjoj meri stresan,

potrebno je da preduzeće organizuje različite strategije kako bi se došlo do manjeg stepena stresa, jer stres može da prouzrokuje nezadovoljstvo kod zaposlenih, a samim tim i kvalitet obavljanja posla. Idejno rešenje za umanjenje stresa koji se javlja kod zaposlenih u preduzeću „Usluga“ jeste da se poveća svest zaposlenih da njihova organizacija misli na njihove potrebe, kvalitet njihovog života i zdravlja. Tačnije rečeno, organizacija u okviru svog poslovnog prostora treba da organizuje prostor za relaksaciju i odmor zaposlenih. Zatim, organizovanje restorana u okviru preduzeća, gde će zaposleni imati mogućnost da se zdravo hrane, od novca koji svakako dobijaju uz mesečnu zaradu koja se drugačije naziva „topli obrok“.

### 5.1.3 Odgovornost za rad

Odgovornost za rad mora biti jasno definisana, kako bi zaposleni znali koji su to njihovi radni zadaci koje moraju da izvrše, kao i kome su odgovorni za uspešnost izvršenog posla. Odgovornost za rad mora biti pismeno definisana i saopštena onom broju zaposlenih koji su se izjasnili da ponekad znaju kome su odgovorni za svoj rad. Obzirom da preduzeće „Usluga“ ima integrisan sistem menadžmeta, kao i da raspolaže procedurama u kojima je definisano ko je za koji posao odgovoran i ko snosi odgovornost, radi se o neinformisanosti zaposlenih, prema tome potrebno je pismeno saopštenje radi informisanosti zaposlenih, što ima za cilj produktivnije i efektivnije obavljanja posla.

### 5.1.4 Organizacija posla

Nadređeni treba da utvrde čime su to nezadovoljni zaposleni, potrebno je sprovesti mere bolje organizacije posla, sve u cilju povećanja zadovoljstva zaposlenih, kao i samog kvaliteta poslovanja koji će se rezultovati onog trenutka kada bude umanjeno nezadovoljstvo.

Potrebno je smanjiti preopterećenost zaposlenih, raspodelom posla na više zaposlenih, kao i organizacijom posla u timove, a sve se to može sprovesti na sledeći način:

- delegiranje poslova od strane rukovodioca (koji posao treba da se obavi, zbog čega, u kom roku posao treba da se obavi, raspoloživo vreme, kome može da se obrati za pomoć),
- obuka zaposlenih u cilju dobijanja produktivnijih, lojalnijih i kvalitetnijih kadrova,
- povećana komunikacija između nadređenih i zaposlenih, što podrazumeva dobijanje povratne informacije od strane nadređenih ka zaposlenom o uspešnosti tokom obavljenog posla, kao i pohvale i sugestije,
- motivacija zaposlenih, jedan od najuticajnijih faktora koji pokreće zaposlene jeste motivacija, bilo da se radi o povećanim kanalima komunikacije ili u vidu nagrada, obezbeđenje raspoloživih resursa za olakšane uslove rada, kao i razumevanje potreba svojih zaposlenih,
- jasno definisanje radnih zadataka kako bi zaposlenima bilo lakše da obavljaju svoje obaveze,
- organizovanje kolektivnih sastanaka na kojima će svaki zaposleni dobiti priliku da iskaže svoje potrebe, kao i da dobije odgovor od nadređenog u slučaju nejasnih i konfuznih situacija.

### 5.1.5 Nezadovoljstvo korisnika

Na osnovu rezultata istraživanja možemo zaključiti da prevladava nezadovoljstvo korisnika uslugama koje realizuje preduzeće „Usluga“, odnosno 60% ispitanika misli da su korisnici nezadovoljni uslugama koje ovo preduzeće pruža svojim korisnicima, 30% je zadovoljno, dok 10% ispitanika je neodlučno. Obzirom da su i zaposleni korisnici pojedinih usluga ovog preduzeća, donete su subjektivne ocene. Da bi se povećalo zadovoljstvo potrebno je izvršiti preispitivanje građana i korisnika usluga, na osnovu rezultata istraživanja potrebno je sprovesti određene mere.

### 5.1.6 Nezadovoljstvo zaposlenih

Na osnovu rezultata istraživanja nezadovoljstvo se javlja kod raspoloživog vremena za obavljanje radnih aktivnosti, 50% ispitanika je zadovoljno vremenom kojim raspolaže za obavljanje radnih aktivnosti i 50%, od koji je 40% nezadovoljno i 10% veoma nezadovoljno raspoloživim vremenom. Mera koju je potrebno sprovesti je reorganizacija radnih aktivnosti, odnosno podela obimnijih poslova na više zaposlenih, kao i mogućnost zapošljavanja dodatnog stručnog kadra.

Rezultati istraživanja pokazuju da je samo 20% zaposlenih zadovoljno mogućnostima za napredovanje u preduzeću u kome rade, dok je 20% veoma nezadovoljno, takođe i 30% ispitanika je nezadovoljno i 30% neodlučnih. Mera unapređenja je organizacija različitih edukativnih treninga za svačije potrebe, kao i uvođenje obaveznih kurseva za pohađanje stranih jezika u okviru firme, i obilazak inostranih preduzeća koje se bave sličnim delatnostima kao i preduzeće „Usluga“. Međutim, tokom analiziranja odgovora koje su zaposleni dali tokom istraživanja, kada su u pitanju njihovi prioriteti, velika većina se radije odlučuje za veću platu, slobodne dane nego za usavršavanje. Obzirom na takve odgovore i prioritete kod zaposlenih, potrebno je organizovati dobrovoljne seminare, tako da zaposleni sami odluče koliko i da li im je stalo do ličnog napretka ili do novčane naknade.

Kada je u pitanju zadovoljstvo naknadama za prekovremeni rad, zaposleni su se izjasnili sledeće: 30% je neodlučno, ni jedan ispitanik nije veoma zadovoljan, dok ih je samo 20% zadovoljnih, 40% ispitanika je nezadovoljno i 10% veoma nezadovoljno. U odnosu na analizirana prethodna pitanja koja se odnose na visinu i redovnost isplate mesečne zarade, gde su zaposleni bili izuzetno zadovoljni, u ovom slučaju je potrebno uvesti različite vidove simulacije, poput bonusa, nagrada, vaučera, kao i tarifa za svaki čas prekovremenog rada.

Što se tiče lične simulacije, najjači efekat na zaposlene ostavlja mesečna simulacija (40%), sledeći vid simulacije je 13 plata (30%), zaposlenima su manje bitne pohvale i javna priznanja (20%) i 10% ispitanika se izjasnilo da kod njih u preduzeću takav oblik simulacije ne postoji. Tokom analiziranja i predlaganja mera unapređenja, više puta je pomenuto da je potrebno zaposlenima obezbediti određeni vid simulacije. Simulacije ne moraju biti samo izražene kroz materijalna sredstva, potrebno je da zaposleni osete da se neko brine o njihovim potrebama, pa tako simulacije mogu biti iskazane i kroz osvajanja vaučera za sportsko-rekreativne aktivnosti, vaučeri za kupovinu osnovnih potrestina, kao i odlazak na edukativne seminare.

Najvažniji elementi za uspešan rad zaposlenih su sledeći: rang broj 1 iznosi 44% (visoka primanja), rang broj 2 iznosi 30% (dobri međuljudski odnosi) i rang broj 3 iznosi 25% (mogućnost za stručno usavršavanje). Manje su im bitni elementi: stabilnost poslovanja, dugoročna stabilnost preduzeća, prihvaćenost i uvažavanje u radnom okruženju. U zavisnosti od finansijske sposobnosti preduzeća, potrebno je obezbediti određene mere, koje su prethodno navedene, kako bi se povećalo zadovoljstvo, a samim tim i uspešnost tokom obavljanja radnih aktivnosti.

Zaposleni su na osnovu ponuđenih elemenata izabrali one koji su po njihovom mišljenju najvažniji, tako da bi se povećalo njihovo zadovoljstvo, rezultati pokazuju sledeće. Rang broj 1 iznosi 29% (povišica plate), rang broj 2 iznosi 28% (13-a plata), rang broj 3 iznosi 26% (dobri međuljudski odnosi i podrška nadređenih). Manje su im bitni sledeći elementi: slobodni dani, kraće radno vreme i mogućnost za stručno usavršavanje. Zaposleni bi trebali racionalnije da razmišljaju, bez uspešnosti preduzeća i njihovog doprinosa, preduzeće ne bi opstalo na tržištu, potrebno je povećati svest zaposlenih, tako da razmišljaju i o stabilnosti poslovanja, kao i o dugoročnoj stabilnosti preduzeća.

Na osnovu rezultata istraživanja možemo ustanoviti da zaposleni nisu upoznati sa etičkim kodeksom u preduzeću (30%), dok 70% ispitanika zna da preduzeće poseduje kodeks. Zbog neinformisanosti, potrebno je da svako od zaposlenih bude upoznat sa etičkim kodeksom, tako što će kodeks biti dostupan i pristupačan svakom zaposlenom, potrebno ga je staviti na vidljivo mesto, kao npr. oglasna tabla.

Mišljena zaposlenih su podeljena kada se radi o razmišljanju da napuste preduzeće, 60% zaposlenih nikada ili veoma retko pomisli o napuštanju preduzeće, dok 40% ispitanika često i povremeno razmišlja da napusti organizaciju. Da bi se smanjio broj negativnih razmišljanja, zaposlenima je potrebno posvetiti više pažnje od strane rukovodioca, održavanjem zajedničkih sastanaka, kao i organizovanje oglasnih tabli gde bi svako mogao da napiše poruku ako ima neku primedbu ili sugestiju, a u cilju povećanja celokupnog zadovoljstva i poslovanja.

Obuhvatajući celokupno istraživanje, zadovoljstvo zaposlenih izgleda sledeće: 20% zaposlenih je nezadovoljno, 10% zaposlenih je neodlučno i 70% zadovoljno i veoma zadovoljno.

Gore navedene mere i preporuke za unapređenje potrebno je sprovesti kako bi zadovoljstvo zaposlenih iznosilo 100%, a sve u cilju zadovoljstva zaposlenih kao i uspešnosti poslovanja preduzeća u budućnosti.

## 6. ZAKLJUČAK

Cilj istraživanja bio je da se ispita zadovoljstvo zaposlenih u preduzeću „Usluga”. Istraživanje se sastojalo iz jednog upitnika.

Upitnik je namenjen zaposlenima, služio je da se ispita koliko su oni zadovoljni uslovima rada u preduzeću „Usluga”, kao i da se ispituju neke njihove buduće potrebe i šta je to što bi ih dodatno motivisalo za bolji i uspešniji rad i napredak preduzeća u budućnosti. Nakon sprovedenog istraživanja, kao i analize trenutnog stanja zadovoljstva zaposlenih, može se zaključiti da je ovaj sistem unapređenja prihvatljiv. U slučaju čestih promena u okruženju, mere unapređenja koje su preduzete se mogu prilagođavati novonastaloj situaciji uz stalno inoviranje određenih karakteristika, sve u cilju zadovoljstva zaposlenih. Takođe, sprovođenjem datih preporuka ostvaruje se novo i učvršćuje postojeće poslovno poverenje zaposlenih u preduzeće u kome rade, takođe, dolazi se do povećanja produktivnosti i poboljšanja poslovne sposobnosti, održavanje stabilnog nivo kvaliteta usluga radi održavanja zadovoljenja zahteva i izraženih budućih potreba korisnika. Potrebno je naglasiti, da je željeni nivo zadovoljstva zaposlenih ostvaren i da se održava. Rezultati ovog istraživanja otvaraju dalja područja ispitivanja zadovoljstva zaposlenih svojim uslovima rada, kao i efikasnost organizacije. Sve navedene preporuke su usmerene ka što većem zadovoljstvu zaposlenih, kao i postizanju efikasnijeg polja delovanja u poslovnom okruženju.

## 7. LITERATURA

- [1] <http://www.academia.edu> (poslednji pristup 07.07.2014.)
- [2] <http://www.cqm.rs> (poslednji pristup 07.07.2014.)
- [3] Milica Guzina, „Kadrovska psihologija”, Naučna knjiga, Beograd 1980.godina
- [4] Lepasava Grubić – Nešić, „Razvoj ljudskih resursa”, Novi Sad, 2005.godina
- [5] Radojica Bojanović, „Psihologija međuljudskih odnosa”, Nolit, Beograd, 1979.godina
- [6] Daniel Goleman, „Emocionalna inteligencija u poslu”, Mozaik knjiga, Zagreb, 2000.godina
- [7] Alexander Hiam, „Motivational Management“, Inspiring Your People for Maximum performance, New York, 2003.godina
- [8] Izvor: <http://www.ekof.bg.ac.rs> (poslednji pristup 10.09.2014)

### Kratka biografija:



**Marija Milovanović** rođena u Valjevu 1990. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerski menadžment – Menadžment kvaliteta i logistike odbranila je 2014.god.

**TROŠKOVI TRANSPORTA U SLUČAJU POSEDOVANJA SOPSTVENOG VOZNOG PARKA****COSTS OF TRANSPORTATION IN THE CASE OF POSSESSING OWN VEHICLE FLEET**

Slađana Jovanović, *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 voznog parka u preduzeću "Trade express". 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 "Trade express" 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 transporta, Prikupljanje i identifikacija troškova, Implementacija GPS sistema

**1. UVOD**

Cilj rada jeste da se na osnovu uvida u postojeće stanje i poslovanje i na osnovu istraživanja i postojećih rešenja, pronade 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, jer je to u cilju svakoga ko vodi poslovanje jedne firme.

U radu je prikazano formiranje sopstvenog voznog parka u preduzeće „Trade express“, 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 voznog parka.

**2. DETALJAN OPIS OBJEKTA ANALIZE****2.1. Pojam i značaj transporta**

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.

**NAPOMENA:**

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio doc. dr Stevan Milisavljević.

Praktično, zaustavljanje transporta bi značilo zaustavljanje proizvodnje. Stoga je od izuzetnog značaja za opstanak preduzeća na tržištu, dobro organizovanje i upravljanje procesom transporta [1].

Transport je važna poslovna funkcija koja na nekoliko načina utiče na ekonomiju preduzeća. Bez obzira o kom vidu transporta je reč, on uzrokuje određene transportne troškove koji u strukturi cene proizvoda mogu biti veoma visoki. Osim toga, od brzine i efikasnosti transporta često zavisi kontinuitet poslovanja preduzeća. Ukoliko je loše organizovana transportna funkcija može doći do zastoja u poslovanju koji ozbiljno ugrožava finansijske rezultate preduzeća.

**2.2. Spoljašnji transport**

Spoljašnji transport važi za jedan od delova logistike na koji najviše utiču eksterni uslovi. Pri tome se u uticaje okruženja ubrajaju postojeća infrastruktura, eksterna transportna sredstva sa svojim tarifama, pravna regulativa, ali i sporedni transportni troškovi kao što su putarine, takse za korišćenje luka, carinske dažbine ili ležarina odnosno troškovi parkiranja.

Za prevoz robe na raspolaganju stoji više vidova transporta:

- drumski transport,
- železnički transport,
- vodni transport,
- vazdušni transport,
- cevni transport,
- kombinovani transport.

**2.2.1 Drumski transport**

Osnovna osobina drumskog transporta ogleda se u elastičnim transportnim jedinicama koje mogu da korespondiraju po principu „od vrata do vrata“.

Druga važna osobina odnosi se na dobre tehnološke performanse sredstava drumskog transporta: jednostavnim manipulacijama, većoj pokretljivosti i dostupnosti, prilagođenosti voznih jedinica obliku i veličini tereta, odnosno osobine koje znatno smanjuju transportne troškove na kraćim rastojanjima.

Treća značajna osobina koja karakteriše drumski transport odnosi se na transportne jedinice koje mogu da imaju širok spektar specijalnih karakteristika i performansi. Drumski transport predstavlja vrstu transporta koji je prisutan i u najmanje razvijenim zemljama sveta i najviše je dostupan ma koliko odredište bilo nepristupačno.

**2.3. Troškovi transporta**

Danas, troškovi transporta predstavljaju jednu od važnijih stavki troškova u preduzeću i stoga se stalno teži snižavanju troškova transporta što je moguće više, kako bi

se troškovi snizili na najmanju moguću meru. Dakle, cena prevoza predstavlja jedan od važnijih ekonomskih pokazatelja za ocenjivanje kvaliteta rada transporta jedne organizacije.

Postoji više klasifikacija troškova transporta:

Prema načinu nastajanja troškova dele se na:

- Direktne (prevozni)
- Indirektne (režijski)

Prema načinu utvrđivanja troškovi se dele na:

- Stvarne troškove
- Planske troškove

## 2.4. Rad voznog parka

### 2.4.1. Transportni proces i elementi transportnog procesa

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.

### 2.4.2. GPS sistem za upravljanje voznim parkom

GPS sistem namenjen je za praćenje kretanja i stanja vozila, kao i upravljanje vlastitim voznim parkom. Sistem koristi GPS (Global Positioning System) za određivanje pozicije i brzine kretanja vozila, dok za prenos podataka sa vozila na namenski server koristi GSM/GPRS servis kojeg pružaju mobilni operateri.

Korištenjem GPS sistema korisnik može kvalitetno upravljati svojim voznim parkom. Iskustva pokazuju da se korištenjem GPS sistema za nadzor kretanja vozila ostvaruju uštede u gorivu i ljudskim kapacitetima od 15 do 25%.

Sve ovo ujedno osigurava bolje opšte stanje vozila i smanjuje troškove održavanja voznog parka [2].

## 3. SNIMAK STANJA U PREDUZEĆU „TRADE EXPRESS“

Preduzeće, „Trade express d.o.o.“, osnovana je 2004. godine u Beogradu, nalazi se u ulici Kružni put 40i. Preduzeće se bavi uvozom i distribucijom parfema, kozmetike i kozmetičkih proizvoda.

Preduzeće u svom vlasništvu poseduje 2 automobila za prevoz robe i 5 automobila koji su u vlasništvu komercijalista i koje preduzeće pod određenim dogovorenim uslovima iznajmljuje.

### 3.1 Proizvodni program

Preduzeće, „Trade express“ generalni je zastupnik za:

- Classics kozmetiku,
- Eveline kozmetiku,
- Top Choice kozmetički pribor,
- La Rive parfeme.

## 4. FUNKCIONISANJE TRANSPORTNOG PROCESA U PREDUZEĆU „TRADE EXPRESS“

Preduzeće „Trade express“ za obilazak terena na teritoriji Vojvodine i Beograda iznajmljuje privatna vozila od svojih zaposlenih i plaća im novčanu nadoknadu za amortizaciju na mesečnom nivou 17.400,00 rsd.

Na osnovu prikupljenih podataka i izvršenih analiza u tabeli 1 prikazani su ukupni troškovi svih komercijalista na godišnjem nivou.

Redni broj	Troškovi	Godišnji iznos u rsd
1.	Amortizacija	1.044.000,00
2.	Gorivo	732.000,00
3.	Putarina	24.960,00
4.	Plata	2.700.000,00
UKUPNO:		4.500.960,00

Tabela 1: Prikaz ukupnih troškova komercijalista na godišnjem nivou

## 5. MERE UNAPREĐENJA

Na osnovu prikazanog trenutnog stanja u preduzeću, predložene su mere unapređenja za koje se očekuje da će se njihovom implementacijom smanjiti troškovi transporta, povećati produktivnost radnika i samim tim poboljšati poslovanje i imidž preduzeća.

Prva predložena mera unapređenja je kupovina 5 polovnih automobila, odnosno formiranje spostvenog voznog parka.

Druga mera unapređenja koju je moguće sprovesti jeste implementacija GPS sistema za praćenje i pozicioniranje vozila. Implementacijom ovog sistema moguće je vršiti praćenje i monitoring vozila u realnom vremenu. U svakom trenutku moguće je videti da li je vozilo u pokretu ili je parkirano, mapu kretanja vozila, prijavu početka rada i odjavu kraja rada sa vozilom, broj kočenja itd.

### 5.1 Uvođenje sopstvenog voznog parka

Na osnovu svega navedenog i prikazanog možemo predpostaviti da bi ukupni godišnji troškovi u slučaju posedovanja sopstvenog voznog parka bili niži i da bi kupovina, 5 automobila, bila isplativija za duži vremenski period.

Na osnovu svih karakteristika, cene i broja pređenih kilometara preduzeću je dat predlog da kupi 5 automobila „Renault Clio 1.5“, za koje će biti potrebno izdvojiti 2.494.000,00 rsd.

Da bi se sagledali ukupni troškovi svih komercijalista zajedno, na godišnjem nivou nakon kupovine automobila, uzimaju se u obzir, troškovi posedovanja sopstvenog voznog parka, troškovi goriva, troškovi putarina, troškovi isplaćenih plata zaposlenima na godišnjem nivou, što je prikazano u tabeli 2.

Redni broj	Troškovi	Godišnji iznos u rsd
1.	Kupovina automobila	2.494.000,00
2.	Gorivo	732.000,00
3.	Putarina	24.960,00
4.	Plata	2.700.000,00
UKUPNO:		5.950.960,00

Tabela 2: Prikaz ukupnih troškova komercijalista na gorišnjem nivou u prvoj godini nakon kupovine automobila

Iz prikazanog se može videti, kao što je i očekivano, da će troškovi transporta prilikom posedovanja sopstvenog voznog parka biti viši od troškova prilikom iznajmljivanja automobila od radnika, ali se takođe može zaključiti da će već u drugoj godini troškovi posedovanja spostvenog voznog parka biti manji i da će se celokupna investicija isplatiti već u drugoj godini poslovanja.

U tabeli 3 prikatani su ukupni troškovi koje ostvaruju komercijalisti u toku druge godine poslovanja od kada preduzeće poseduje sopstveni vozni park.

Redni broj	Troškovi	Godišnji iznos u rsd
1.	Održavanje automobila	274.000,00
2.	Gorivo	732.000,00
3.	Putarina	24.960,00
4.	Plata	2.700.000,00
<b>UKUPNO:</b>		<b>3.730.960,00</b>

Tabela 3: Prikaz ukupnih troškova komercijalista u drugoj godini poslovanja

Kao što se može videti iz svega prikazanog, troškovi posedovanja sopstvenog voznog parka su znatno niži od troškova outsourcing-a već u drugoj godini poslovanja.

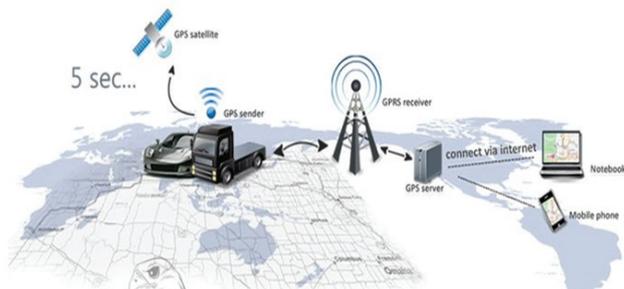
## 5.2 Implementacija GPS sistema

U ovom delu rada prikazano je funkcionisanje sistema praćenja transportnih vozila i kako preduzeće implementacijom jednog ovakvog sistema, može uštedeti u troškovima transporta, zatim je prikazan detaljan opis preduzeća koje se bavi ovom vrstom usluga, postupka za implementaciju ovog sistema sa svim potrebnim detaljima, a sve u cilju snižavanja troškova transporta koja preduzeća imaju u slučaju posedovanja sopstvenog voznog parka.

### 5.2.1 Opis rada GPS sistema

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 najčešće dolazi do velikog broja različitih neplaniranih troškova, usled raznih faktora, što doprinosi daljem neželjenom povećanju troškova u preduzeću.

U savremenom poslovanju, postoji mogućnost rešavanja i 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. Svi podaci koji se obezbede putem ovog sistema predstavljaju značajnu i veoma tačnu osnovu za formiranje baze podataka.



Slika 1: Opis rada sistema

Sistem je podeljen na dva dela, hardverski i softverski. Hardverski deo predstavlja GPS/GSM modemski uređaj, a softverski deo predstavlja aplikacija ProGPS (klijentska aplikacija). 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 [3].

### 5.2.2 Prednosti sistema

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 amortizaciji, povećanju produktivnosti i imidžu preduzeća.

### 5.2.3 Karakteristike i izgled uređaja

Kao što je već rečeno, kod uređaja za nadzor i satelitsko praćenje, u vozilo se ugrađuje hardverski deo, koji se programira po potrebama korisnika [4].



Slika 2: Izgled uređaja za praćenje naziva „Teltonika FM2200“

### 5.2.4 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. Lokacija vozila u realnom vremenu

### 5.2.5 Postupak identifikovanja, prikupljanja i evidencija svih troškova transporta

U ovom delu je prikazana struktura troškova koje automobili ostvaruju prilikom obavljanja posla, kao i uštede koje je moguće ostvariti.

Prikazani su ukupni prihodi, rashodi i dobit koju ostvaruje svaki komercijalista pojedinačno pre ugradnje GPS uređaja, kao i troškovi koji su neophodni za ugradnju GPS uređaja i projekcija ukupnih prihoda, rashoda i dobiti koja se ostvaruje nakon ugradnje GPS uređaja.

Iz *tabele 4* se mogu videti ukupni prihodi, rashodi i dobit za 2013. godinu koju su ostvarili svi komercijalisti na godišnjem nivou pre ugradnje GPS uređaja.

Redni br.	Stavka	Iznos u rsd
1.	Ukupan prihod	48.298.000,00
2.	Ukupan rashod	3.730.960,00
2.1	Rashodi Novi Sad	740.240,00
2.2	Rashodi Subotica	846.320,00
2.4	Rashodi Beograd	2.144.400,00
3.	Dobit	44.567.040,00
4.	Porez	8.913.408,00
5.	Neto dobit	35.653.632,00

*Tabela 4: Prikaz ukupnih prihoda, rashoda i dobiti u 2013. godini*

U *tabeli 5* prikazani su ukupni troškovi koji su neophodni za ugradnju GPS uređaja.

Redni br.	Naziv	Dobavljač	Količina	Cena po komadu u rsd	Trošak u rsd
1.	Laptop	Win Win	1	54.000,00	54.000,00
2.	GPS uređaj	ProGps	5	16.000,00	80.000,00
<b>Ukupno</b>					<b>134.000,00</b>

*Tabela 5: Prikaz potrebnih ulaganja za projekat uvođenja GPS uređaja*

Iz *tabele 6* se može videti projekcija ukupnih prihoda, rashoda i dobiti za 2014. godinu koja se očekuju da će se ostvariti na godišnjem nivou nakon implementacije GPS sistema.

Redni br.	Stavka	Iznos u rsd
1.	Ukupan prihod	64.123.108,00
2.	Ukupan rashod	3.664.968,00
2.1	Rashodi Novi Sad	765.444,00
2.2	Rashodi Subotica	809.124,00
2.4	Rashodi Beograd	2.090.400,00
3.	Dobit	60.458.141,00
4.	Porez	12.091.628,00
5.	Neto dobit	48.366.513,00

*Tabela 6: Projekcija ukupnih prihoda, rashoda i dobiti na godišnjem nivou, nakon ugradnje GPS uređaja*

Na osnovu svih obračuna koji su izvršeni može se videti u *tabeli 7.* da su uštede koje se ostvaruju prilikom ugradnje GPS uređaja značajne.

Pre ugradnje GPS uređaja prihodi od poslovanja su bili znatno niži, dok su rashodi bili viši, od onih koji se ostvaruju nakon ugradnje GPS uređaja.

Takođe se može videti da je ukupna neto dobit pre ugradnje GPS uređaja iznosila 35.653.632,00 rsd, dok je očekivana ukupna neto dobit nakon ugradnje GPS uređaja znatno veća i iznosila bi 48.366.513,00 rsd, odnosno dodatna neto dobit koja bi se ostvarila iznosila bi 12.712.881,00 rsd.

Redni broj	2013. godina		2014. godina	
	Stavka	Iznos u rsd	Stavka	Iznos u rsd
1.	Ukupan prihod	48.298.000,00	Ukupan prihod	64.123.108,00
2.	Ukupan rashod	3.730.960,00	Ukupan rashod	3.664.968,00
3.	Neto dobit	35.653.632,00	Neto dobit	48.366.513,00

*Tabela 7: Projekcija ukupnih prihoda, rashoda i dobiti za 2013. Godinu i 2014. Godinu*

## 6. ZAKLJUČAK

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 voznog parka.

Izvršena je analiza troškova koji se ostvaruju u slučaju outsourcing-a i u slučaju posedovanja sopstvenog voznog parka. Na osnovu te analize utvrđeno je da su troškovi posedovanja sopstvenog voznog parka znatno niži i da bi se samim tim ostvarile znatne uštede u poslovanju. Izvršeno je prikupljanje, evidentiranje i identifikovanje svih troškova transporta koje ima preduzeće „Teade express“. Prikazano je kako se obavlja implementacija i realizacija sistema za GPS praćenje u preduzeće kao i koje su koristi po preduzeće nakon implementacije.

Da bi se transport obavljao sa što manjim troškovima realizacije, kojim svako preduzeće teži, potrebno je praćenje i lociranje vozila, koji omogućavaju uvid u celokupne izveštaje, koji prkazuju kretanje vozila i vozača sa njima.

Iz svih ovih razloga je i rešenje problema evidencija i kontrole potrošnje goriva i ostalih resursa, na osnovu sprovedenih analiza može se zaključiti da je isplativost ugradnje GPS sistema značajna, donosi uštede u samom transportu, ali i omogućava širenje tržišta, što takođe doprinosi povećanju dobiti.

## 7. LITERATURA

[1] Prof. dr Beker Ivan, Prof. dr Stanivuković Dragutin, Logistika (radni material), Fakultet tehničkih nauka, 2007.

[2] <ftp://www.is.fin.kg.ac.rs/Arhiva/radovi/5293.pdf>, preuzeto dana 16.12.2014.

[3] Preduzeće za GPS satelitsko praćenje vozila, Beograd, Srbija, Interna dokumentacija

[4] Preduzeće za GPS satelitsko praćenje vozila, Beograd, Srbija, Interna dokumentacija

### Kratka biografija:



**Sladana Jovanović** rođena je u Našicama, Republika Hrvatska 05.04.1988.god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijsko inženjerstvo i menadžment – Troškovi transporta u slučaju posedovanja sopstvenog voznog parka odbranila je 2014.god.

**ANALIZA I UNAPREĐENJE LOGISTIČKIH PROCESA U PREDUZEĆU "IDEA" D.O.O.  
ANALYSIS AND IMPROVEMENT OF LOGISTICS PROCESSES IN "IDEA" D.O.O. CO.**

Nevena Vico, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I  
MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** - Cilj rada jeste da se kroz primenu logističkih metoda, teorije o menadžmentu ljudskih resursa i istraživanjima u oblasti marketinga a koji su vezani za navike i potrebe kupaca, unapredi poslovanje novootvorenog, ali i drugih IDEA prodajnih objekata.

**Abstract** - The aim is that through the application of logistics methods, theories of human resource management and research in the field of marketing and related to the habits and needs of customers, improve operations of the newly opened, and also other IDEA retail outlets.

**Ključne reči:** Logističke metode, menadžment ljudskih resursa, marketing

**1. UVOD**

Preduzeće bilo proizvodno ili uslužno, konstantno treba da radi na svom usavršavanju i ostvarivanju konkurentne prednosti. Koliko god neko preduzeće bilo uspešno u svom poslovanju, uvek ima prostora za pronalaženje novih načina rada, kao i izmenu i poboljšanje procesa proizvodnje ili pružanja usluga.

U radu su analizirani procesi koji se odvijaju unutar novootvorenog IDEA objekta, kako bi se utvrdio način poslovanja i dale mere unapređenja, gde je to bilo potrebno.

**1.1 Problem u preduzeću**

Posmatranjem procesa poslovanja i kroz razgovor sa zaposlenima uočeni su pojedini aspekti rada koji koče ostvarivanje efikasnih rezultata. Problemi koji su uočeni se odnose na tri različita područja:

1. Neefikasan raspored robe u magacinu,
2. Odnos zaposlenih prema radu, nemotivacija za rad i nezadovoljstvo poslom,
3. Raspored robe u prodajnom delu objekta koji nije u skladu sa marketing preporukama.

**1.2 Cilj istraživanja**

Cilj rada je da se kroz primenu logističkih metoda, teorije o menadžmentu ljudskih resursa i istraživanjima u oblasti marketinga a koji su vezani za navike i potrebe kupaca, unapredi poslovanje novootvorenog, ali i drugih IDEA prodajnih objekata.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Stevan Milisavljević, docent.**

**2. TEORIJSKI ASPEKT**

Teorijska podloga je neophodna kako bi bilo moguće izvršiti analizu stanja i dati predloge za mere unapređenja. U radu su primenjivane logističke metode za sprovođenje mera unapređenja u oblasti procesa rada, smanjenja vremena rada i olakšavanja rada kroz primenu metoda skladištenja i racionalnog upravljanja zalihama. Takođe se primenjuje i LEAN koncept, odnosno 5S metoda u okviru njega, koja je podloga za funkcionisanje bilo kod procesa proizvodnje ili pružanja usluga. Takođe su se primenile i metode menadžmenta ljudskim resursima, koje su bile od velikog značaja u radu za povećanje motivacije zaposlenih kao i marketing principi i trikovi kojima su dati predlozi za unapređenje prodaje i povećanje profita.

**3. SNIMAK STANJA U PREDUZEĆU "IDEA" D.O.O.**

Idea je maloprodajni lanac u Srbiji sa najvećom stopom rasta na tržištu. Sa maloprodajnom ponudom uporedo se razvila veleprodaja putem VELPRO centara koji posluju na čitavoj teritoriji Srbije. Idea se na srpskom tržištu pojavljuje 1992. sa uslugama veleprodaje, zatim 2005. godine ulazi u sastav Agrokor koncerna i otvara prvi maloprodajni objekat u Beogradu. Od tada se razvijala, širila i otvarala maloprodajne i veleprodajne objekte u celoj Srbiji. Danas u svom sastavu IDEA ima više od 160 maloprodajnih objekata širom Srbije i 7 veleprodajnih centara u Beogradu, Nišu, Leskovcu, Čačku, Novom Sadu i Subotici i više od 4.500 zaposlenih. U toku 2014. Idea se udružila sa Mercatorom, pa tako sada Mercator Roda i Idea čine jedan prodajni lanac.

**3.1 Objekat analiziran u radu**

U radu je analiziran novootvoreni objekat, koji se nalazi u Ulici Sonja Marinković 1b, u Veterniku.

U tom objektu je zaposleno 11 ljudi, od kojih je troje zaposleno za stalno dok ostali potpisuju mesečne ugovore. Objekat ima jednog poslovođu, 2 mesara i 8 prodavaca. Poslovođa ima pravnu struku, dok su prodavci različitog profila. Jedan prodavac je student Dif-a, dva imaju završenu trgovačku srednju školu, dok ostali imaju završenu Višu poslovnu školu. Radno vreme objekta je radnim danom i subotom od 7-22h, i nedeljom od 7-15h. Zaposleni rade u dve smene. Prva smena počinje sa radom od 6h i završava u 14.30h, dok druga smena počinje sa radom od 14h i završava u 22.30h. Po ugovoru se radi pet dana u nedelji sedam sati, i šesti dan se radi pet sati, međutim zaposleni ostaju duže na poslu.

Prekovremeni rad im nije plaćen. Jedan dan u nedelji je slobodan, različito za svakog zaposlenog, u zavisnosti od plana rada. Objekat je podeljen na deo maloprodaje i deo sa hodnikom za prijem.

Iznad hodnika se nalazi prostor koji čini magacin sa policama i paletama, kancelarija, hladna komora, kavez za alkoholna pića, toaleti i svlačionice. U svlačionicama zaposleni ostavljaju svoje lične stvari, držanje novca i telefona u toku smene nije dozvoljeno, i oblače uniformu. Uniformu nisu obavezni da nose nedeljom.

Poslovođa vodi računa o radu u celom objektu, vodi računa o zaposlenima i o proizvodima, pravi smene rada, odnosno plan rada, dodeljuje zaduženja, vrši kontrolu zaposlenih i ima pravo da daje sankcije i nagrade, i odlučuje o produživanju ugovora. On takođe vrši trebovanje, prijem robe i kontrolu prijema, pravi cene i vodi računa o cenama i potrošnji proizvoda koji su na akciji. Svaki od osam prodavaca ima svoj deo za koji je zadužen. Dva prodavca su zadužena za pekaru i delikates, dva za voće i povrće, jedan za piće i prijem robe (radi uz poslovođu), i tri kasira koja rade i na prehrambenim namirnicama.

Raspored proizvoda se određuje na osnovu planograma. Planogram sadrži informacije o tome gde stoji koji proizvod, koliko od jednog proizvoda je izbačeno u prvi plan, a koliko treba da stoji iza, odnosno koliko redova i kolona zauzima jedan proizvod na polici. Prodavac je dužan da za svoj segment radnje, odnosno spektar proizvoda vodi računa o tome da kod svakog proizvoda stoji cena, da prati rokove proizvoda koji se upisuju u svesku za rokove za tekući i naredni mesec, a u odnosu na njih vrši sortiranje proizvoda. Sortiranje se vrši po FIFO metodi, što znači da se proizvodi sa daljim rokom isteka trajanja stavljaju iza proizvoda sa kraćim rokom, odnosno novi proizvodi se stavljaju iza proizvoda koju se već bili na polici.

Takođe vodi se računa o čistoći radnje i policama, i o tome da ne postoje rupe na policama u vidu nedostatka proizvoda. Određeni ljudi iz kompanije su zaduženi za kontrolu ideinih maloprodajnih i veleprodajnih objekata. Oni dolaze nenajavljeno i proveravaju čistoću objekta, raspored proizvoda, da li potoje rupe na policama, da li su prodavci ljubazni i druge slične stvari. Magacin i hodnik za prijem zauzimaju 1/3 objekta.

U hodniku za prijem se nalaze stepenice i lift koji vodi do magacina koji se nalazi na spratu. Liftom se transportuje roba dok zaposleni nemaju dozvolu da ga koriste, već se služe stepenicama.

U prostoru iznad hodnika pored magacina sa policama i paletama, se nalazi i kancelarija, hladna komora, kavez sa alkoholnim pićima koja se drže pod ključem (sva alkoholna pića osim piva), toaleti i svlačionice. Višak robe koja se prodaje se nalazi u magacinu, osim robe velikog obrta poput brašna, šećera i ulja, oni se direktno stavljaju u prodavnicu na paletama, pored istih proizvoda koji se nalaze na policama.

Kada roba stigne u hodnik za prijem, prvo se na paletama i u kutijama ostavlja u prodavnicu kako bi se što pre oslobodio hodnik i dopunili rafovi. Hodnik je najvažniji

za funkcionisanje prodavnice jer sva roba tu cirkuliše. Ostatak robe se odlaže u magacin.

## 3.2 Problemi

Idea kao brzo rastuća kompanija, sa ogromnim lancem maloprodajnih i veleprodajnih objekata, očigledno ume uspešno da posluje, da ostvaruje profit i da se širi po celoj zemlji. Međutim, kako uvek postoji prostor za unapređenje, u analiziranom objektu su uočeni neki nedostaci, neefikasni načini rada i gubici u vremenu a sigurno i u ostvarivanju prihoda. Najveći problem u ovom objektu jesu zaposleni, odnosno nemotivacija zaposlenih i neefikasan raspored robe u magacinu i u prodavnici.

## 4. MERE UNAPREĐENJA

### 4.1 Unapređenje magacinskog prostora

Za magacinski prostor je važno da bude raspoređen tako da omogućava lako rukovanje robom, odnosno jednostavno odlaganje robe i dobar pristup robi. Takođe je važno da bude pregledan kako bi se roba što lakše uočila i kako se ne bi gubilo vreme na njeno pronalaženje. U daljem tekstu će biti analizirano trenutno stanje magacina i dati predlozi za unapređenja. , ceo prostor ne čini samo magacin, već i kancelarija, hladna komora, toalet i svlačionica za zaposlene.

Na sredini prostorije se nalazi noseći stub. Do sprata se može doći liftom i stepenicama. S obzirom da se ove prostorije kao i lift i stepenice ne mogu menjati, unapređenje će se odnositi na raspored policama i paleta, odnosno na raspored robe. Dve police između svlačionice i toaleta su postavljene tako da se kod police koja je naslonjena na zid svlačionice, ne može lako uzeti roba iz gornjeg ugla.

Police koje se nalaze između toaleta i hladne komore u postavljene tako da se do njih ne može doći kolicima, ili nekim drugim prenosnim sredstvom, već se roba mora prenositi ručno. Ovde je najveći problem stub, koji bi se mogao zaobići ako se najmanja policama premesti. Kod stepenica postoji neiskorišćen prostor. Nakon analize prostora, uz razgovor sa zaposlenima se došlo do predloga unapređenja magacinskog prostora.

U gornjem delu prostora, između svlačionice i toaleta bi trebalo postaviti kraću policu, koja omogućava dostupnost robe, i ne zaklanja jedan deo druge police. Između toaleta i hladne komore su stajale tri police. Jedna od njih koja je stajala uz zid je izbačena, policama koja stoji uz zid toaleta je pomerena do kraja, i druga policama koja stoji uz stub je pomerena ka njoj.

Ovako se omogućava dostupnost policama i sa kolicima, kao i prolaz do hladne komore. Jedna od paleta je postavljena u prostor kod stepenica, a policama koja je bila uz zid i paleta je podignuta uspravno, pored nje je stavljena policama koja je izbačena a stajala je kod hladne komore, i mesta je ostalo za još jednu policu koja je bila potrebna za odlaganje robe.

Na ovaj način je bolje iskorišćen magacinski prostor, omogućena je bolja dostupnost robe i stvoren je prostor za

jos jednu policu. Kod ovakvog rasporeda ipak kancelarija postaje nedostupnija, odnosno putanja do kancelarija nije direktna kada se popne uz stepenice, međutim s obzirom da ljudi, van onih koji su tu zaposleni, retko dolaze tu u odnosu na to koliko se magacinski prostor koristi, a i da je lakše zaobići police nego nositi nedostupnu robu, cena je zanemarljiva.

Sam raspored robe u magacinu treba da bude takav da se roba koja je lagana poput papira, kesa, grickalica i slično stavlja u deo koji je najudaljeniji od lifta i stepenica, odnosno na police kod toaleta i hladne komore, a da se roba koja je većih gabarita kao što su paketi ulja, gajbe, sokovi i ostalo piće stavlja na palete bliže izlazu i na police kod izlaza. Takođe, roba koja je teža treba da se stavlja na niže police, roba koja može da se rasipa ili prospe treba da stoji na visini koja je u visini oka kako bi se imala što bolja preglednost, dok roba koja je lagana treba da ide na gornje police. Kako bi se roba u magacinu nesmetano kretala potrebno je da zaposleni poštuju principe 5S-a, i da odlažu robu na predviđeno mesto kao i da pomagala koja se koriste u magacinu ne ostavljaju na prolaze.

#### **4.2 Nemotivacija zaposlenih**

Kada pogledamo strukturu zaposlenih, odnosno njihovu stručnu spremu, možemo zaključiti da su sedmoro zaposlenih prekvalifikovani za posao koji rade. Odnosno 7 zaposlenih ima struku višu nego što je potrebna za obavljanje trgovačkog posla. Poslodavac takođe ima neodgovarajuću struku, pravnu, umesto struke koja više odgovara trgovačkoj delatnosti ili menadžmentu. Dok tek trećina zaposlenih ima odgovarajuću struku. Visina plate je na nivou minimalne mesečne zarade u Republici Srbiji, na koju se dodaju troškovi za mesečnu markicu i topli obrok u iznosu od 2000din.

Kada se tih 2000din podeli na 26 ili 27 radnih dana, dobije se da svaki zaposleni ima oko 75 din na raspolaganju za obrok u toku radnog vremena. Kazne, odnosno penali, iznose od 5-30%, i skidaju se zaposlenima od jedne mesečne plate za učinjene greške, dok nagrade u vidu bonusa ne postoje. Prekvalifikovani radnici i niska primanja su sigurno najveći uzrok nemotivacije zaposlenih za rad i trajavog obavljanja posla.

Kako bi zaposleni što efikasnije obavljali svoj posao, kako bi dolazili na vreme, završavali poslove do kraja i dobro saradivali sa ostatkom tima, potrebno je da postoje uslovi za ispunjenje ličnih i profesionalnih ciljeva, kao i osnovnih čovekovih potreba koje mogu biti egzistencijalne potrebe, potreba za sigurnošću, socijalne potrebe i potrebe pripadanja, potreba da se bude prihvaćen, uvažen, itd. Svakako jedno od unapređenja koje je potrebno sprovesti jeste kompjuterska obuka zaposlenih i obuka zaposlenih za primenu 5S principa.

Ukoliko zaposleni rade više nego što je predviđeno zakonom i ugovorom jer ne uspevaju da izvrše posao na vreme, potrebno je pronaći načine da se vreme rada smanji i na taj način omogući rad unutar definisanog vremena. Sledeći predlog koji bi se trebao primeniti jeste plan rada, odnosno smena. Iako plan rada postoji, često dolazi do izmena smena. Poslodavac je dužan da se

detaljnije posveti tom planu i da unapred dostavi smene rada. Ovo je važno jer daje vremena zaposlenima da organizuju svoje obaveze van posla, da eventualno traže izmene a i pokazuje da se svačije vreme poštuje. Sledeći predlog se odnosi na davanje povlastica zaposlenima za kupovinu proizvoda po nabavnim cenama. Dobra povlastica bi bilo omogućavanje zaposlenima da u toku smene kupe obrok iz pekare ili nekog drugog dela po veleprodajnoj ili nekoj drugoj nižoj ceni.

Na taj način se omogućava kupovina kvalitetnog obroka u granicama budžeta za topli obrok, odnosno 75din po danu, uz eventualno neku nadoknadu. Ovo takođe stvara i osećaj pripadnosti firmi i zajednici, i takođe sigurno utiče na povišenje motivacije zaposlenih. Još jedna stvar koja je zapažena u radu objekta, jeste da ne postoji dobar sistem pružanja informacija od strane poslodavca. Zato je potrebno uvesti oglasnu tablu na kojoj će se kačiti sva važna obaveštenja, poput smena ili nekih promena u radu, kao i informisanje o budućim akcijama i promocijama. Potrebno je i uvesti sistem davanja predloga od strane zaposlenih. S obzirom da svaki radnik najbolje zna svoj posao i način za njegovo obavljanje, kao i to da najlakše može uvideti načine za njegovo izvršenje, potrebno im je i omogućiti i ohrabrivati ih na davanje predloga.

Najveći problem koji postoji u ovom objektu, ali i u drugim objektima jesu rukovodioci. Svaki objekat ima svog poslovođu, međutim povremeno objekte obilazi i regionalni menadžer. U ovoj firmi se vremenom može dosta napredovati, i onda se dolazi u situaciju da neko ko je možda vredan i dobro obavlja svoj posao, dospe na mesto regionalnog menadžera.

Međutim, to što je dobro radio poslove usko vezane za trgovinu, ne znači odmah da ume da organizuje posao i što je još važnije, da upravlja ljudima. Regionalni menadžer koji je trenutno na toj poziciji, nema taktiku za motivaciju zaposlenih, već samo taktiku kazne, i bez problema skida 10-20% od plate. Od velikog je značaja uvođenje kontrole i nad menadžerima, njihova obuka i promena sistema kažnjavanja, ili angažovanje menadžera koji ipak imaju potrebnu struku.

#### **4.3 Raspored robe u radnji**

Postoje različiti trikovi kojima se prodavnice služe kako bi ostvarile što veću prodaju, kako bi navele kupce da više kupuju i da se vraćaju u istu prodavnicu. Ti trikovi su proistekli iz analiziranja ljudskog ponašanja u odnosu na nadražaje čula vida, sluha, mirisa, dodira ali i ukusa. Spora muzika utiče na brzinu kupovine, boje nas asociraju na sveže i zdravo, mirisi nam otvaraju apetit itd. U odnosu na marketing aspekte dat je predlog unapređenja rasporeda robe u prodavnici.

Na ulazu u prodavnicu treba da se nalazi voće i povrće koje asocira na sveže i zdravo, i njihovom kupovinom na početku se podstiče kupovina veće količine proizvoda kasnije, kao neki vid nagrade. Misris proizvoda iz pekare otvara apetit i takođe podstiče kupovinu. Spora muzika usporava ritam kretanja i omogućava duži boravak u prodavnici. Pozicija mleka i mlečnih proizvoda, kao proizvoda koji se najčešće kupuju se postavlja na kraj prodavnice, kako bi se cela prodavnica obišla pre

kupovine osnovnih proizvoda i time povećala mogućnost za veću kupovinu.

#### 4.4 Ukupni troškovi sprovođenja mera unapređenja

Mera unapređenja	Troškovi u din
Unapređenje magacinskog prostora	4.640,00
Kompjuterska obuka	100.000,00
5S obuka	9.380,00
Unapređenje prodajnog objekta	223.920,00
<b>Ukupno</b>	<b>337.000,00</b>

Tabela 1: Troškovi unapređenja

## 5. ZAKLJUČAK

Poslovanje unutar objekta koji je novootvoreni i koji se nalazi u Veterniku je analizirano iz ugla kupca ali i iz ugla zaposlenih. Iz ugla kupca se može zaključiti da sve unutar objekta funkcionise kako treba, da su potrebni proizvodi dostupni i da zaposleni obavljaju svoj posao na najbolji mogući način. Međutim kada se analiza premesti na ugao zaposlenih, i kada se poslovanje posmatra iz ugla menadžera, može se uočiti da pojedini procesi ne funkcionišu na najefikasniji mogući način. Problemi koji su uočeni se odnose na područje funkcionisanja magacina i prodajnog dela objekta, ali i na funkcionisanje kolektiva i na rad rukovodioca.

Analizom sa logističkog aspekta, iskorišćenje magacinskog prostora nije potpuno i kao takvo otežava rad. Predlog koji je dat za unapređenje ne zahteva veliko ulaganje novca, čak štaviše ne zahteva novac uopšte, a može biti od velikog značaja za lakši rad zaposlenih i efikasnije iskorišćenje prostora.

Pristup analiziranju prodajnog dela objekta je bio vrlo interesantan, jer se odnosio na analizu navika potrošača u procesu kupovine u odnosu na istraživanja iz oblasti marketinga, na osnovu kojih je dat predlog za raspored robe unutar prodavnice.

Najveći problem koji je uočen, jeste nemotivacija zaposlenih za rad i loše rukovodstvo. Načini na koji zaposleni rade i na koje se u ovom preduzeću odnose prema njima je u potpunoj suprotnosti u odnosu na menadžment ljudskih resursa.

Za ovaj problem su data brojna rešenja sa ciljem da se poboljša život zaposlenih, da se poboljšaju odnosi unutar kolektiva, a samim tim i da se ostvari bolja efikasnost u radu. Od velikog je značaja promena sistema odabira rukovodioca i načina rukovođenja.

Analizom i uočavanjem problema u ovom delu rada se došlo do zaključka da je za funkciju menadžera itekako potrebno obrazovanje i da je za firmu od suštinskog značaja odnos ljudi unutar nje, koji su i najvažnija karika. Kada su odnosi unutar firme dobri, onda se lakše mogu rešiti i ostali problemi, vezani za sve funkcije preduzeća.

Analizom ovog objekta se došlo do rešenja koja se mogu primeniti na sve IDEA objekte, a samim tim je stvorena podloga za unapređenje poslovanja. Međutim sve firme uvek moraju pratiti i analizirati svoje procese, pratiti promene iz okruženja i pronalaziti nove načine za poslovanje. Na taj način se, u savremenom svetu u kom se promene brzo dešavaju, ostvaruje konkurentska pozicija i obezbeđuje mesto na tržištu.

## 6. LITERATURA

- [1] Stanivuković, D.: Logistika – organizacija i menadžment, beleške sa predavanja, Novi Sad, 2003.
- [2] Milisavljević, M.: Marketing, Beograd, 1981.
- [3] Reeve, J.: Understanding Motivation and Emotion, 2005.

### Kratka biografija:



**Nevena Vico**, rođena 06.07.1990. godine u Novom Sadu, odbranila je master rad iz oblasti Inženjerskog menadžmenta, 2014. godine.

## GEOTERMALNA ENERGIJA I TOPLOTNE PUMPE GEOHERMAL ENERGY AND GEOTHERMAL HEAT PUMPS

Bogdana Vukelić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

### Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

**Kratak sadržaj** – Rad ima za cilj da istakne značaj korišćenja geotermalne energije, odnosno korišćenje geotermalnih toplotnih pumpi za grejanje, kao i isplativost ovog vida grejanja u odnosu na druge sisteme grejanja.

**Abstract** – *The aim of this Paper is to emphasise the importance of geothermal energy utilization, i.e. use of geothermal heat pumps for heating, as well as to point out the cost effectiveness of this heating system in comparison to other heating system.*

**Ključne reči:** *Geotermalna energija, toplotne pumpe*

### 1. UVOD

Većina zemalja širom sveta suočava se sa ozbiljnim nedostacima energije ili će se sa tim problemom suočiti u bliskoj budućnosti. Velika potrošnja i porast broja stanovnika u svetu primorace stanovnike tih zemalja da se suoče sa problemom kritičnog smanjenja zaliha domaćih fosilnih energetske izvora. Trenutna energetska zavisnost od nafte i njenih derivata zahteva i znatne ekonomske izdatke, a u budućnosti nagoveštava negativne efekte na nacionalne ekonomije kao i na međunarodnu bezbednosnu situaciju.

Globalne klimatske promene koje poslednjih godina imaju značajne posledice na celokupno čovečanstvo, direktna su posledica nekontrolisane upotrebe fosilnih goriva i krčenja šuma. Ove vrste goriva primenjuju se u okviru transportnih sistema, grejanja i hlađenja objekata i u industriji. Upotreba fosilnih goriva izaziva pojavu efekta „staklene bašte“ koji nastaje kao rezultat povećanja koncentracije ugljen-dioksida, metana i azotnih oksida u atmosferi i njihovog vezivanja za čestice vazduha. Imajući u vidu navedene činjenice nameće se potreba za racionalnim korišćenjem postojećih i pronalaženjem novih izvora energije.

### 2. GEOTERMALNA ENERGIJA

Geotermalna energija u Zemlji vodi poreklo još od nastanka naše planete pre 4,5 milijardi godina. Temperatura u središtu zemlje je oko 6000 °C i tamo se i dalje odvijaju termonuklearne reakcije. Toplota iz usijanog jezgra se kreće ka površini Zemljine kore. Nama je na raspolaganju samo mali deo te energije u površinskom delu dubokom do nekoliko kilometara.

Geotermalna energija se sadrži u Zemljinoj kori i to u stenama, podzemnoj vodenoj pari i magmi.

#### NAPOMENA:

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji je mentor bio dr Dušan Gvozdenac, red. prof.**

U zavisnosti od sredine u kojoj se nalazi geotermalna energija se naziva hidrogeotermalnom, petrogeotermalnom i magmogeotermalnom [1]. Hidrogeotermalna energija je akumulirana u podzemnim termalnim vodama čija je temperatura veća od 10°C. Njena eksploatacija se obavlja iz izvora ili bušotina. Petrogeotermalna energija je sadržana u suvim stenama koje ne sadrže slobodnu podzemnu vodu. Magmaeotermalna energija je akumulirana u usijanoj magmi i eksperimentanti za njenu eksploataciju se uspešno sprovode.

Stepen povećanja temperature sa dubinom Zemlje naziva se geotermalni gradijent. Porast temperature u odnosu na dubinu prosečno iznosi manje od 30°C/km, dok mesta sa visokim potencijalom za korišćenje geotermalne energije mogu imati porast temperature od čak 100°C po 1 km dubine.<sup>[1]</sup>

Potencijal geotermalne energije određene oblasti može se prikazati gustinom geotermalnog toplotnog toka (količina geotermalne toplote koja u svakoj sekundi kroz površinu od 1 m<sup>2</sup> iz unutrašnjosti Zemlje dolazi do njene površine). Prosečne vrednosti u Evropi su 60 mW/m<sup>2</sup>, dok su u Srbiji ove vrednosti znatno veće preko 100 mW/m<sup>2</sup>.<sup>[1]</sup>

#### 2.1 Načini iskorišćenja geotermalne energije

Geotermalna energija se može iskoristiti na dva osnovna načina:

- Indirektno-za proizvodnju električne energije
- Direktno-kao toplotna energija

U zavisnosti od temperature geotermalnog fluida preporučuje se način korišćenja te energije. Kod visokotemperaturnih geotermalnih izvora najvažniji način jeste proizvodnja električne energije, dok za nisko i srednje temperaturne geotermalne izvore preporučuje se direktna upotreba.<sup>[2]</sup>

Tabela 1: *Način upotrebe geotermalne energije u zavisnosti od temperature fluida*

Način korišćenja	Temperatura
Proizvodnja električne energije	>150 °C
Direktna primena	38-150 °C
Toplotna pumpa	4-38 °C

Najčešći način direktne upotrebe geotermalne energije jeste:<sup>[2]</sup>

- Grejanje i hlađenje prostora (apsorpcionim uređajem),
- Upotreba u staklenicima za proizvodnju voća, povrća i cveća,
- Akvakultura,

- U industriji za sušenje biljnog materijala, pasterizaciju i slično,
- Grejanje bazena i balneologija,
- Za grejanje posredstvom toplotnih pumpi.

## 2.2 Potencijal i korišćenje geotermalne energije u svetu

Potencijal geotermalne energije je ogroman, ima je 50.000 puta više od sve energije koja se može dobiti iz nafte i gasa širom sveta. Geotermalni resursi nalaze se u širokom spektru dubina, od plitkih površinskih do više kilometara dubokih rezervoara vruće vode i pare koja se može dovesti na površinu i iskoristiti.<sup>[3]</sup>

Geotermalni potencijal je ogroman, ali se tek vrlo mali deo toga može efikasno tj. isplativo koristiti, svega do dubine 5000m. Prirodni geotermalni izvori se u određenim delovima sveta uveliko koriste, pogotovo oni sa vrućom čistom vodom. Čovek bi mogao koristiti gejzire kao ekološki čist oblik energije. U nekim zemljama se ti izvori ozbiljno koriste, naročito na Islandu, u Japanu, Novom Zelandu i SAD-u. Island je verovatno najpoznatiji primer korišćenja geotermalne energije u svetu.<sup>[4]</sup>

Sjedinjenje Američke Države i dalje su lider u proizvodnji električne energije iz geotermalnih izvora energije s 3.086 MW instalisanih kapaciteta. Slede ih Filipini sa 1.904 MW, Indonezija sa 1.197 MW, Meksiko sa 958 MW, zatim Italija evropska država sa najviše instalisanih kapaciteta sa 843 MW.<sup>[5]</sup>

## 2.3 Energetski potencijal geotermalnih resursa Srbije

Geotermalne karakteristike teritorije Srbije su veoma interesantne. Tereni u Srbiji izgrađeni su od tvrdih stena i zbog tako povoljnih hidrogeoloških i geotermalnih karakteristika u Srbiji se nalazi oko 160 izvora geotermalnih voda sa temperaturom većom od 15°C. Najtopliji su izvori u Vranjskoj Banji gde temperatura iznosi do 96°C.<sup>[1]</sup>

Procenjena ukupna količina toplote sadržane u nalazištima geotermalnih voda u Srbiji je oko dva puta veća od ekvivalentne količine toplote koja bi se dobila sagorevanjem svih naših rezervi uglja.

U Vojvodini postoje i 62 veštačka geotermalna izvora (bušotine) ukupne izdašnosti od 550 l/s i toplotne snage od oko 50 MW. U delu Srbije južno od Save i Dunava nalazi se još 48 bušotina sa procenjenom snagom od 108 MW.<sup>[1]</sup>

## 2.4 Korišćenje hidrogeotermalne energije u Srbiji

U Srbiji se koristi samo geotermalna energija iz geotermalnih-mineralnih voda, uglavnom na tradicionalan način, najviše u balneološke i sportsko-rekreativne svrhe. Korišćenje geotermalne energije za grejanje i druge energetske svrhe je u početnoj fazi i veoma skromno u odnosu na potencijal geotermalnih resursa.

U Vojvodini se energetska korišćenje geotermalnih voda vrši počev od 1981. godine. Za te svrhe služe 23 bušotine. Vode iz dve bušotine koriste se za proizvodnju povrća u staklenicima. Tri bušotine se koriste u stočarstvu za grejanje farmi za uzgoj svinja, dve u fabrikama kože i

tekstila u proizvodnom procesu, tri za zagrevanje poslovnih prostorija, a vode iz trinaest bušotina koriste se u banjskim i sportsko-rekreativnim i turističkim centrima. Ukupna toplotna snaga svih ovih bušotina je 24 MW.<sup>[6]</sup>

Ukupna instalisana snaga na svim lokacijama gde se vrši direktno korišćenje geotermalnih-mineralnih voda je oko 74 MW, a sa toplotnim pumpama još 12 MW.<sup>[6]</sup>

U našoj zemlji geotermalna energija se simbolično koristi samo sa 86 MW, iako po geotermalnom potencijalu Srbija spada u bogatije zemlje. Njeno korišćenje i eksploatacija moraju postati intenzivniji jer na to primoravaju sledeći faktori: tenzije naftno-energetske neravnoteže, neminovna tranzicija na tržišnu ekonomiju, stalni porast deficita fosilnih goriva i mineralnih goriva, pogoršavanje ekološke situacije i porast troškova za zaštitu životne sredine.

## 3. TOPLOTNE PUMPE

Poseban oblik direktnog korišćenja geotermalne energije su toplotne pumpe, u svetu poznate pod skraćenicom GHP (Geothermal Heat Pumps). Imaju široku primenu u mnogim zemljama Evrope i u SAD-a. Toplotne pumpe koriste električnu energiju za cirkulaciju svog radnog fluida i sekundarnog fluida koji preuzima toplotu zemlje. Na taj način geotermalna toplota se koristi za grejanje, hlađenje i pripremu tople potrošne vode.<sup>[2]</sup>

Toplotna pumpa je uređaj koji prebacuje toplotu sa jednog mesta ("izvor") na drugo ("ponor") koristeći energiju. U osnovi, toplotna pumpa radi po istom principu kao i klima uređaji, ali u suprotnom smeru. Koristi jedan od osnovnih zakona termodinamike da se energija ne može ni stvoriti ni uništiti već samo da promeni svoj oblik i svoje mesto postojanja. Toplotne pumpe ne proizvode energiju samostalno. Sama toplotna pumpa neće imati nikakvog dejstva ukoliko nije priključena na izvor energije tipa zemlje, vode ili vazduha. Toplotna pumpa će doprineti njenom najboljem i najjeftinijem iskorišćenju.<sup>[7]</sup>

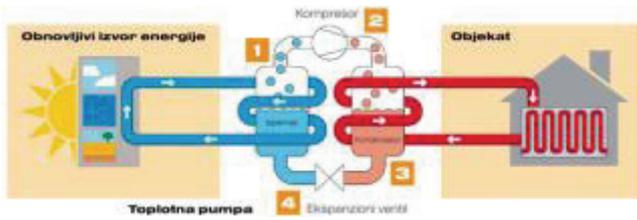
Klimatski uslovi u Srbiji su idealni za primenu toplotnih pumpi. Pumpe u zimskom periodu rade u režimu grejanja, a leti u režimu hlađenja. Time se izbegava investicija u dodatnu opremu za hlađenje. Primenom toplotnih pumpi troškovi za grejanje se smanjuju 3 do 4 puta. Ukoliko se toplotne koriste u kombinaciji sa podnim i zidnim grejanjem ostvaruje se termoakumulacioni efekat. Na taj način je omogućeno da se u velikom delu grejne sezone koristi elektrina energija po noćnoj tarifi čime se cena grejanja smanjuje još 3 do 5 puta.

### 3.1 Princip rada toplotne pumpe

Toplotna pumpa je opremljena rashladnim krugom i koristi specijalni fluid (rashladni fluid) koji, u zavisnosti od temperature i pritiska pod kojima se nalazi, može biti u tečnom ili gasovitom stanju.

Rashladni krug je sastavljen od:<sup>[8]</sup>

- Kompresora
- Kondenzatora (toplotni izmenjivač sa strane korisnika)
- Ekspanzionog ventila
- Isparivača (toplotni izmenjivač sa strane toplotnog izvora)



Slika 1: Princip rada toplotnih pumpi

Rashladni fluid, u gasovitom stanju, komprimuje se i cirkuliše kroz sistem uz pomoć kompresora. Po izlasku iz kompresora, rashladni fluid u obliku vrelog gasa pod visokim pritiskom ulazi u kondenzator, gde se hladi i kondenzuje u tečnost umerene temperature pod visokim pritiskom. Kondenzovani rashladni fluid zatim prolazi kroz uređaj za smanjenje pritiska (ekspanzioni ventil). Potom kondenzovani rashladni fluid ulazi u isparivač gde dolazi do njegovog isparavanja usled dovođenja toplote. Rashladni fluid se potom vraća u kompresor i ciklus se ponavlja.

Spoljašnji izvor energije od koga se ona oduzima zove se toplotni izvor. Rashladni fluid toplotne pumpe uzima toplotu preko isparivača. Voda koja se greje naziva se korisnikom (toplotnim ponorom). U toplotnoj pumpi korisnik je kondenzator u kome rashladni fluid predaje toplotu preuzetu od toplotnog izvora. Ovako dobijena toplotna energija se može predati objektu standardnim sistemima grejanja [8].

Toplotne pumpe se proizvode i sa obrnutim ciklusom, što znači da se u zimskom periodu koristi za grejanje, a u letnjem za hlađenje. Ovo je omogućeno upotrebom 4-krakog ventila. Ovaj ventil omogućuje izbor režima grejanja ili hlađenja na osnovu električnog signala dobijenog od upravljačke jedinice. Usled preusmeravanja ventila, rashladni fluid ide jednim smerom pri isporuci tople vode, a drugim pri isporuci hladne vode.<sup>[8]</sup>

### 3.2 Izvori toplote za toplotne pumpe

Postoje tri različita izvora besplatne energije:<sup>[7]</sup>

1. Spoljašnji vazduh
2. Zemlja i
3. Podzemne vode

Na osnovu toga imamo tri različita sistema eksploatacije: vazduh-voda, zemlja-voda i voda-voda (prva reč označava energent koji se koristi, a druga prenosilac energije unutar instalacije). Toplotne pumpe spadaju u najefikasnije sisteme grejanja i hlađenja danas. Od 100% energije koju generiše toplotna pumpa 75-80% je besplatno jer dolazi iz okolnog okruženja, a samo 20-25% energije dolazi iz električnih izvora koji se plaćaju.

Sistemi vazduh-voda koriste okolni vazduh kao izvor energije. Ovi sistemi se koriste samo u situaciji kada je ostala dva nemoguće primeniti, jer imaju najmanju efikasnost.

Sistemi zemlja-voda koriste energiju iz energetskog potencijala zemlje putem sonde visoko energetskog potencijala. Sistemi voda-voda koriste termalnu energiju podzemnih voda. Ovo su najefikasniji sistemi za grejanje i hlađenje objekata pogotovo na terenima pogatim podzemnim vodama kao što su u našim krajevima.

### 3.3 Efikasnost toplotnih pumpi

Toplotna pumpa u toku rada [8]:

- koristi električnu energiju u kompresoru
- oduzima toplotu od izvora (vazduh, voda ili zemlja)
- predaje toplotu korisniku preko razmenjivača toplote

Osnovna prednost toplotne pumpe je njena mogućnost predaje veće količine toplote od one koja je potrebna za njeno funkcionisanje (električna energija). Efikasnost toplotne pumpe izražava se koeficijentom grejanja COP (coefficient of performance) koji predstavlja odnos količine toplote koja se preda korisniku i električne energije koju utroši toplotna pumpa [8]. Vrednost COP-a je promenljiva koja zavisi od vrste toplotne pumpe i radnih uslova i kreće se u rasponu 3-5, a u praksi je to srazmerno više. Svaka jedinica električne energije uložena u pokretanje mehanizma toplotne pumpe omogućava joj da isporuči minimum još 3 do 5 jedinica toplotne energije, koje crpi iz prirodnih izvora. Što je ovaj koeficijent viši, to je bolja energetska efikasnost sistema [7].

### 4. EKONOMIČNOST

Ekonomičnost sistema klimatizacije zasnovanih na geotermalnoj energiji ogleda se u činjenici da je temperatura zemlje na dubini od oko 20m gotovo konstantna tokom čitave godine. Temperature se kreću u intervalu od 14°C do 15°C u zavisnosti od podneblja. Transformacijom energije izvora u sekundarnoj instalaciji klimatizacije stabilno se ostvaruje realni stepen iskorišćenja četiri i više puta od uložene energije. Odnosno za svaki uloženi kW električne energije (pumpa, kompresor) dobije se preko 4 kW toplotne energije. Voda iz izvornog bunara prolazi kroz primarni krug toplotne pumpe i ohlađena na temperaturu od 9°C do 10°C (proces grejanja) vraća se u ponorni bunar.

#### 4.1 Poređenje cene grejanja koristeći prirodni gas i upotrebom toplotne pumpe

Osnovni podaci objekta koji se greje su:

- vrsta objekta: porodična kuća
- neto površina: 200m<sup>2</sup>
- ukupno projektno toplotno opterećenje grejanja: Q=15.00W
- prosečna temperatura prostorije: t<sub>p</sub>=20°C
- spoljna projektna temperatura grejanja: -14,8°C
- broj sati grejanja u toku dana je n<sub>1</sub>=14h
- srednje mesečne spoljne temperature u toku grejne sezone:

	X	XI	XII	I	II	III	IV
t <sub>sr</sub> <sup>mes</sup> [°C]	12,3	8,7	0,7	-0,4	3,4	6,6	12

Na osnovu poznatih mesečnih temperatura koje su date u tabeli, izračunava se prosečna mesečna potrošnja toplote, po obrascu:

$$Q_{sr}^{mes} = n_1 * n_2 * Q * \frac{t_p - t_{sr}^{mes}}{t_p - t_{sp}} [Wh/mes] \quad (1)$$

Na osnovu poznate mesečne potrošnje toplote izračunava se godišnja potrošnja toplote prema obrascu:

$$Q_{god} = \sum_{IV}^X Q_{sr}^{mes} = 16,18 * 10^6 [Wh/god] \quad (2)$$

### Grejanje koristeći prirodni gas

Na osnovu izračunate mesečne potrošnje toplote izračunava se i mesečna potrošnja goriva po obrascu:

$$B_{sr}^{mes} = \frac{3,6 \cdot Q_{sr}^{mes}}{\eta_k \cdot H_u} [m^3/mes] \quad (3)$$

$\eta_k$  - stepen korisnosti kotla  $\eta_k=0,90$

$H_u$  - donja toplotna moć goriva  $H_u=33.000$  [kJ/m<sup>3</sup>]

$$B_{god} = \frac{3,6 \cdot Q_{god}}{\eta_k \cdot H_u} = \frac{3,6 \cdot 16,18 \cdot 10^6}{0,9 \cdot 33.000} = 1.961,2 [m^3/god] \quad (4)$$

Godišnja potrošnja prirodnog gasa iznosi 1.961,2 m<sup>3</sup>, ukoliko ovu cifru pomnožimo sa cenom gasa po m<sup>3</sup>, dobijamo da godišnja cena grejanja na gas iznosi 95.745,78 dinara (1.961,2\*48,82 din/m<sup>3</sup>), odnosno 801 €.

### Grejanje koristeći toplotnu pumpu:

- Vrsta toplotne pumpe je voda-voda
- COP=4

Godišnja potrošnja električne energije:

$$\frac{\text{godišnja potrošnja energije}}{\text{COP}} = \text{godišnja potrošnja električne energije} \quad (5)$$
$$\frac{16.180}{4} = 4045 \text{ kWh}$$

Cena godišnje potrošnje za toplotnu pumpu je 4.045 kWh \* 7,103 din/kWh = 28.731,63 dinara, odnosno 240 €.

## 4.2 Troškovi sistema grejanja i vreme vraćanja investicije

Tabela 2: Investicioni troškovi grejanja na gas i pomoću toplotne pumpe

INVESTICIJA	€	€/m <sup>2</sup>
<b>Sistem grejanja pomoću toplotne pumpe voda-voda 200 m<sup>2</sup></b>	<b>9.810,05</b>	<b>49,05</b>
Bunar i opremanje bunara	2.607,80	13,04
Toplotna pumpa	2.778,90	13,89
Instalacija podnog grejanja i FC uređaja	4.423,35	22,12
<b>Sistem grejanja pomoću gasnog kotla 200 m<sup>2</sup></b>	<b>6.050,75</b>	<b>30,25</b>
Priključenje gasa	814,20	4,07
Gasni kotao 12 kW	813,20	4,07
Instalacija podnog grejanja i FC uređaja	4.423,35	22,12

Tabela 3: Upoređivanje ukupnih troškova između grejanja na gas i grejanja koristeći toplotnu pumpu

			Grejanje na gas	Toplotna pumpa
1	Potrošnja toplote	kWh/god	161.80	16.180
2	Potrošnja gasa	m <sup>3</sup> /god	1.961,2	-
3	Potrošnja el. energije	kWh/god	-	4.045
4	Troškovi gasa	€/god	801	-
5	Troškovi el. energije	€/god	-	240
6	Investicioni troškovi	€	6.050,75	9.810,05

Ukupna godišnja ušteda je: 801€ - 240€ = 561€

Razlika u ulaganju: 9.810,05 - 6.050,75 = 3.759,3€

$$\text{Period otplate} = \frac{\text{Razlika ulaganja}}{\text{Godišnja ušteda}} = \frac{3.759,3}{561} \approx 6,7 \text{ god}$$

Investicioni troškovi grejanja pomoću toplotne pumpe jesu veći u poređenju sa grejanjem na neko fosilno gorivo, ali iz ovog primera vidimo da je period otplate 6,7 godina, dok je period eksploatacije ugrađene opreme uz pravilno održavanje mnogo duži. Izvesno je da će dalje poskupljenje fosilnih goriva i nastojanje da se smanje ukupne emisije štetnih gasova, uticati na smanjenje perioda otplate a samim tim i na veće korišćenje geotermalne energije.

## 5. ZAKLJUČAK

Procenjeno je da je ukupna količina geotermalne energije koja bi se mogla iskoristiti znatno veća od ukupne količine energetske izvora baziranih na nafti, uglju i zemnom gasu zajedno. Zbog toga bi se geotermalnoj energiji trebao dati veći značaj. Naročito ako se uzme u obzir da je reč o jeftinom, obnovljivom izvoru energije koji je i ekološki prihvatljiv. Kako geotermalna energija nije svuda lako dostupna, trebalo bi iskoristiti bar mesta na kojima je ta energija lako dostupna i tako bar malo smanjiti pritisak na fosilna goriva i time pomoći planeti Zemlji da se oporavi od štetnih gasova.

## 6. LITERATURA

- [1] Janković V: Geotermalna energija: Kako iskoristiti skriveni potencijal Srbije, Beograd, 2009.
- [2] Gvozdenac D, Nakomčić-Smaragdakis B, Gvozdenac-Urošević B: Obnovljivi izvori energije, FTN Novi Sad, 2011.
- [3] Mladenović D: Geotermalna energija kao osnov za dobijanje finalnih oblika energije, Master rad, FTN Novi Sad, 2011.
- [4] Labudović B: Obnovljivi izvori energije, Zagreb, 2009.
- [5] [www.izvorienergije.com](http://www.izvorienergije.com) [datum pristupa 27.10.2014.]
- [6] [www.centrala.org.rs](http://www.centrala.org.rs) [datum pristupa 27.10.2014.]
- [7] „MIFIMI“ DOO, Niš [www.toplotnepumpe.rs](http://www.toplotnepumpe.rs) [datum pristupa 27.10.2014.]
- [8] [www.deltaterm.com](http://www.deltaterm.com) [datum pristupa 27.10.2014.]

## Kratka biografija:



**Bogdana Vukelić** rođena je u Bačkoj Topli 1990. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Obnovljivi izvori energije – Energetski menadžment odbranila je 2014.god.

**ПРИМЕНА ИНФОРМАЦИОНО КОМУНИКАЦИОНИХ ТЕХНОЛОГИЈА  
У ЈАВНОЈ УПРАВИ****APPLICATION OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES  
IN PUBLIC ADMINISTRATION**

Маја Стојановић, Факултет техничких наука, Нови Сад

**Област – ИНДУСТРИЈСКО ИНЖЕЊЕРСТВО И  
МЕНАџМЕНТ**

**Кратак садржај** – Циљ овог мастер рада јесте анализа примене информационо комуникационих технологија у јединицама јавне управе. Анализиран је и упоређиван квалитет веб презентација јединица јавне управе у Србији (регион Војводина) и Немачкој.

**Abstract** – The aim of this master thesis is to analyze the application of information and communication technologies in public administration units. It is analyzed and compared the quality of web presentation units of public administration in Serbia (Vojvodina region) and Germany.

**Кључне речи:** веб презентација, јавна управа, информационо комуникационе технологије.

**1. УВОД**

Тема овог мастер рада јесте примена савремених информационо комуникационих технологија у органима јавне управе. Анализирани су и упоређени квалитет веб презентација јединица локалне самоуправе у Србији и Немачкој.

У првом делу рада представљене су теоријске и правне основе из подручја рада органа локалне самоуправе и основни концепти информационо комуникационих технологија (ИКТ).

Предочене су законске надлежности локалних органа јавне управе, развијеност примене информационо комуникационих технологија у овим јединицама, као и могућност електронске комуникације са грађанима, привредним субјектима и другим заинтересованим лицима.

У практичном делу рада анализирана је усаглашеност веб презентација јединица локалне самоуправе са датим препорукама. Извршено је упоређивање добијених резултата са истраживања које је рађено за Немачку.

На крају, на основу табеларно приказаних резултата из истраживања извршена је анализа добијених података, са изведеним одговарајућим закључцима и предлозима даљег развоја интернет презентација јединица локалне самоуправе [1].

**НАПОМЕНА:**

Овај рад је проистекао из мастер рада чији ментор је био др Дарко Стефановић, доцент.

**2. ТЕОРИЈСКЕ ОСНОВЕ****2.1. Теоријски концепти локалне самоуправе**

Локална самоуправа обухвата политичку логику, економску функцију и све облике задовољавања различитих потреба грађана који живе на њеном подручју (стамбене, здравствене, привредне, образовне, културне, спортске, туристичке).

Самоуправа је у локалним заједницама. Уставом додељено право грађана, држава је обавезна да гарантује и штити то право. Држава доноси законе и друге прописе којима обезбеђује услове за континуирано функционисање свих послова који се у локалној заједници обављају. Специфичност локалне самоуправе огледа се у томе што држава путем локалне самоуправе ефикасније извршава послове из своје надлежности и омогућава грађанима да брже, ефикасније и приступачније задовољавају одређене интересе и потребе. Због тога се државни органи старају о извршавању послова локалне самоуправе.

Законом о локалној самоуправи прописано је да општине и градови врше своје функције. Највиши орган у локалној самоуправи је скупштина. Скупштина је представничко тело које се конституише после локалних избора и које доноси најважније одлуке [3], [4], [8].

**2.2. Теоријски концепти ИКТ**

Савремена ИТ инфраструктура састоји се од седам основних међусобно повезаних компоненти :

1. Хардверска платформа (рачунарска опрема),
2. Оперативни систем,
3. Софтверска платформа (програми, апликације),
4. Мрежна комуникациона опрема,
5. Интернет платформа,
6. Систем управљања базом података и
7. Консултантске услуге и услуге систем интегратора, које предходне компоненте повезују у логичку целину [1], [2].

**3. СМЕРНИЦЕ ЗА ИЗРАДУ ВЕБ  
ПРЕЗЕНТАЦИЈА ОРГАНА ДРЖАВНЕ УПРАВЕ****3.1. Опште смернице**

Циљ Смерница је обезбеђивање униформности веб сајтова органа државне управе, као и унапређење комуникације између јавне администрације и грађана. Јасне, тачне и актуелне информације о услугама и активностима органа државне управе, обезбеђује се транспарентност и поверење грађана. Веродостојност презентације произилази из једнообразног визуелног идентитета сајтова органа државне управе, доменског имена и везе са националним Порталом е - Управе.

Презентовање информација на сајтовима органа државне управе треба да буде такво да су те информације доступне свима [6].

## **3.2. Кључни елементи израде Интернет презентације**

### **3.2.1. Садржај**

Садржај веб презентације мора бити у вези са надлежностима, овлашћењима, обавезама и приоритетима органа. Стил писања веб презентације треба да буде приступачан, једноставан, јасан и разумљив. Међутим, тежња ка једноставности не сме да буде разлог да се сложеније информације битне за кориснике, на веб презентацији не прикажу [7], [13].

### **3.2.2. Језик и писмо веб презентације**

Веб презентације органа државне управе треба да су на српском језику, да имају подршку и на ћириличном и на латиничном писму, са могућношћу избора при чему је ћирилично писмо примарно. Ћирилична и латинична верзија веб презентације треба да су идентичног садржаја. Веб презентације се могу изградити и на језику националних мањина уколико се располаже техничким и финансијским средствима за објављивање и редовно ажурирање ових верзија веб презентација [7].

### **3.2.3. Услуге јавне администрације**

Под услугом се подразумева одређена активност државног органа, у оквиру надлежности и овлашћена, која физичким, правним лицима и другим државним органима, омогућава остваривање одређених права и испуњење обавеза под јасно дефинисаном процедуром [7].

### **3.2.4. Графичко решење и дизајн**

Веб презентације органа државне управе треба да имају препознатљив визуелни идентитет, који посетиоца једнозначно упућује да се налази на сајту државне институције. Дизајн сајта, на посетиоца мора да остави утисак озбиљности, одговорности и професионалности. Препоручује се коришћење боја националне заставе и грба при чему се не инсистира на коришћењу све четири боје (црвена основна, црвена тамна, плава и жута) већ се могу комбиновати са нијансама ових боја и нијансама сиве боје. Препоручује се да на презентацији доминирају највише 3 боје [5].

### **3.2.5. Навигација**

Навигација треба да омогући кориснику да на што једноставнији начин дође до садржаја и информација које тражи на веб сајту, односно да корисник интуитивно проналази информације без потребе да се претерано упознаје са структуром веб сајта.

### **3.2.6. Функционалност**

Употребљивост веб презентације огледа се пре свега у једноставности којом посетилац користи презентацију и може пронаћи информације због којих је посетио. Употребљивост је далеко важнија од визуелне допадљивости презентације. До информација се долази лако, презентација није оптерећена вишком графичких елемената који одвраћају пажњу посетиоцу од информација и услуга по које је дошао, а то је примарна намена веб презентација државних

органа. Сваку страну могуће је одштампати и послати електронском поштом.

Акта и документа од јавног значаја које доноси орган државне управе постављени су на јавну расправу на Порталу е - Управа у одељку е - Парипација и постоји линк на тој расправи на веб презентацији органа државне управе [7], [9].

### **3.2.7. Технологија**

Данас у свету постоји јако много особа са различитим облицима инвалидитета. Како информационо комуникационе технологије не морају бити прилагођене особама са инвалидитетом, постоји неједнака дистрибуција у приступу технологијама и услугама које су подржане технологијама.

е Приступачност (*e Accessibility*) представља доступност информационо комуникационих технологија и услуга особама са различитим облицима инвалидитета, и представља основ е Инклузије. Е Приступачност представља начине на које се технологије и услуге могу употребити у корист превазилажења препрека. Компензације или рестаурирања појединих функција, специјално старијим особама и особама са инвалидитетом, да се остваре у потпуности.

### **3.2.8. Доменско име**

Републици Србији додељена су два под - домена : латинични **gov.rs** и ћирилични **upr.srb** који су намењени државним органима. За регистрацију ових домена задужена је Управа за заједничке послове републичких органа (УЗЗПРО) - Сектор за информатику, интернет и телекомуникације. Информације и формулари неопходни за регистрацију и заузимање домена могу се наћи на Порталу е Управа ([www.euprava.gov.rs](http://www.euprava.gov.rs)) [9].

## **4. МЕРЕЊЕ ПОТКРИТЕРИЈУМА**

### **4.1. Садржај**

Минимум релевантних садржаја обухвата 10 група информација које морају бити заступљене на веб презентацији органа државне управе. Без обзира што свака група информација појединачно носи табелом дефинисан број поена, уколико било која од ових 10 група информација (доле наведених) није заступљена на веб презентацији, орган државне управе добија 0 поена.

У додатне садржаје спадају све друге информације које су важне и корисне за грађане, привреду или друге органе државне управе, а превазилазе горе наведени скуп минимално релевантног садржаја. Укупно може да се додели 5 поена [7].

### **4.2. Језик и писмо веб презентације**

Овај критеријум се мери провером да ли је насловна страна презентације и још једна по слободном избору оцењивача, идентична на оба алфабета. Уколико јесте добијају се одговарајући поени. Уколико није, добија се 0 поена у овој категорији [7].

### **4.3. Услуге које орган државне управе пружа**

Уколико у посебном одељку веб презентације постоји истакнут списак услуга које орган државне управе пружа, а који је истоветан списку објављеном у

Информатору о раду, додељују се одговарајући поени. Уколико списак услуга није потпун, или није у потпуности идентичан списку у Информатору о раду додељује се 0 поена. Уколико Информатор о раду није објављен на презентацији, или у њему не постоји списак услуга, а постоји посебан одељак на веб презентацији посвећен услугама, ипак се додељује 0 поена [7], [10].

#### 4.4. Графичко решење и дизајн

Уколико на презентацији постоје одговарајућа државна обележја – застава, грб или се боје заставе провлаче кроз дизајн, за овај поткритеријум се додељује 2 поена.

Уколико у дизајну презентације не доминира више од 3 боје, додељује се такође 2 поена [11].

#### 4.5. Навигација

Постоји више алтернативних начина навигације до сваке стране на презентацији 2 поена.

Хијерархија тренутно активне стране у структури веб презентације јасно назначена (*Bread crumbs*) 2 поена.

Постоји функционална претрага (*Search*) 2 поена [7].

#### 4.6. Функционалност

Стране веб презентације се идентично приказују у свим најзаступљенијим Интернет претраживачима онда се додељује 2 поена.

Постоји могућност штампања и слања странице електронском поштом 2 поена. Постоји галерија слика 2 поена [7].

#### 4.7. Технологија

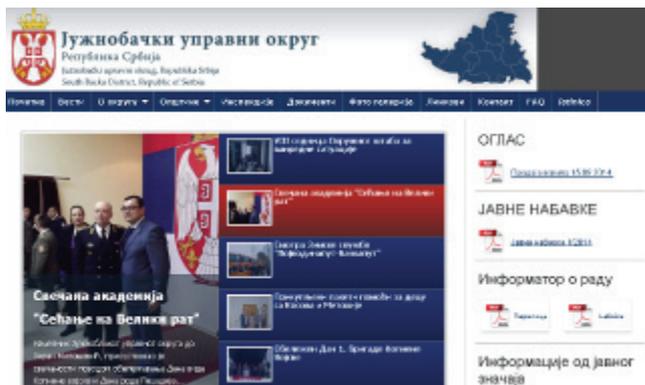
URL-ови „лепи“ и не садрже нечитљиве карактере, на неколико слободним узорком изабраних страна презентације. Уколико јесу, додељују се одговарајући поени 2 поена. Насловна страна презентације пролази валидацију еПриступачности (нема грешака ни у CSS, ни у HTML коду) 2 поена [7], [12].

#### 4.8. Доменско име

Уколико веб презентација користи доменско име које почиње са „www“ а завршава се са „gov.rs“ додељује се 3 поена. Уколико то није случај, број поена је 0 за овај поткритеријум [7], [13].

### 5. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА:

У наставку овог рада је приказан део резултата до којих се дошло у мастер раду и односи се на Јужнобачки округ у Србији и Бамберг у Немачкој.



Слика 1: Јужнобачки округ

#### 5.1. Садржај

а) Минимум релевантних садржаја

Јужнобачки управни округ: 0

Бамберг: 0

б) Додатни садржаји

Јужнобачки управни округ: 5

Бамберг: 5

в) Ажурност информација

Јужнобачки управни округ: 5

Бамберг: 5

#### 5.2. Језик и писмо веб презентације

а) Презентација је идентична на оба алфабета

Јужнобачки управни округ: 3

Бамберг: 3

б) Презентација постоји на најмање једном страном језику

Јужнобачки управни округ: 0

Бамберг: 0

#### 5.3. Услуге које орган државне управе пружа

а) Списак услуга наведен и у оквиру Информатора о раду објављеног на веб презентацији органа ДУ

Јужнобачки управни округ: 0

Бамберг: -

б) Списак услуга из делокруга рада органа ДУ истакнут на делу веб презентације посебно одређене за ту сврху

Јужнобачки управни округ: 0

Бамберг: 3

в) Постоји потпун опис за све услуге из делокруга рада, објављен на делу веб презентације посебно одређене за ту сврху

Јужнобачки управни округ :0

Бамберг: 3

г) Омогућено преузимање (*download*) свих образаца потребних ради остваривања свих услуга код којих је то неопходно

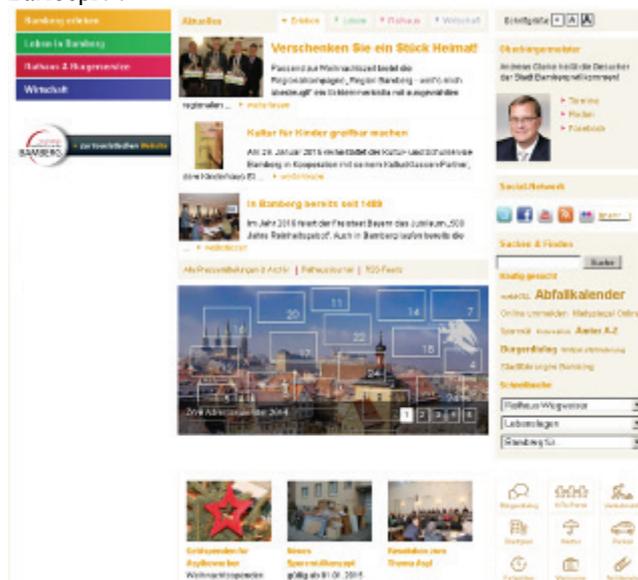
Јужнобачки управни округ: 0

Бамберг: 3

д) Институција има електронске услуге реализоване на Порталу еУправа

Јужнобачки управни округ: 0

Бамберг: 7



Слика 2: Бамберг

#### 5.4. Графичко решење и дизајн

а) Постоје државна обележја на презентацији (застава, боје заставе или грб)

Јужнобачки управни округ: 2

Бамберг: 2

б) На презентацији преовлађује (доминира) највише 3 боје

Јужнобачки управни округ: 2

Бамберг: 0

#### 5.5. Навигација

а) Постоји више алтернативних начина навигације до сваке стране на презентацији.

Јужнобачки управни округ: 0

Бамберг: 2

б) Хијерархија тренутно активне стране у структури веб презентације јасно назначена (*Bread crumbs*)

Јужнобачки управни округ: 0

Бамберг: 2

в) Постоји функционална претрага (*Search*)

Јужнобачки управни округ: 0

Бамберг: 2

г) Кроз презентацију је могуће проћи навигацијом уз употребу искључиво <Tab> тастера

Јужнобачки управни округ: 0

Бамберг: 2

#### 5.6. Функционалност

Јужнобачки управни округ: 5

Бамберг: 6

#### 5.7. Технологија

Јужнобачки управни округ: 2

Бамберг: 2

#### 5.8. Доменско име

Јужнобачки управни округ: 8

Бамберг: 3

#### Укупно бодова:

Јужнобачки управни округ: 32

Бамберг: 50

### 6. ЗАКЉУЧАК

Без обзира на њихову различитост у методолошком приступу и статичном узорку наведеног истраживања у односу на предмет овог рада, на основу свега наведеног може се закључити да је функционалност веб презентација на ниском и незадовољавајућем нивоу, комуникација са грађанима скоро да и не постоји. Због тога је неопходно увођење нових Интернет и *online* сервиса, уз сталну едукацију (како грађана, тако и администрације у локалним самоуправама) и јавне кампање које би промовисале бенефите е - комуникације.

Интернет презентације су веома значајне и интересантне за домаће и стране инвестиције. Утврдити у којој мери су искоришћене могућности савремених информационо комуникационих технологија за представљање региона као инвестиционих дестинација. Најважнији критеријуми за ово су:

- прегледност веб презентације,
- постојање вишејезичности и латиничне верзије сајта,
- представљање „фронтмена“ управе,
- интерактивност са потенцијалним инвеститорима,
- ажурност економских вести,
- информације из привреде,
- презентација инвестиционих потенцијала,
- списак стратешких планова и пројеката,
- понуда локација,
- списак постојећих инвеститора и
- објава тендера и огласа.

### 7. ЛИТЕРАТУРА:

- [1] Проф.др. Недим Делић “Информационо-комуникационе технологије у образовању”
- [2] Милица Тепшић “Методологија за имплементацију концепта е-Управе у Републици Српској”, Бања Лука јул 2007
- [3] Богољуб Милосављевић “Управно право”, Правни факултет Универзитета Унион, Београд 2008
- [4] Закон о територијалној организацији Републике Србије, “Службени гласник”, број 129/2007
- [5] “Препоруке за израду веб презентације органа државне управе”, Републички завод за информатику и интернет, септембар 2008
- [6] Мирјана Тасић, Иван Бранисављевић, “Смернице за израду веб презентација органа државне управе”, Управа за дигиталну агенду, Београд, фебруар 2012
- [7] Мирјана Тасић, “Критеријуми за оцењивање уцклађености веб презентација органа државне управе са смерницама за израду веб презентација органа државне управе”, Републички завод за информатику и интернет, Београд
- [8] др Ратко Марковић “Уставно право и политичке институције”, Правни факултет Београд, 2001
- [9] др Зоран Савић, “Управљачки информациони системи”, 'СЕКОМ' –books d.o.o, Нови Сад, 2008
- [10] EXIT Information Tehnology Business Support Centre, Препоруке за развој е-Управе, 2005/2006
- [11] Интернет: [www.naled-serbia.org](http://www.naled-serbia.org), датум приступа 21.01.2015
- [12] Интернет: [www.ekapija.com](http://www.ekapija.com), датум приступа 21.01.2015
- [13] Закон о министарствима, Службени гласник Републике Србије број 72/2012

#### Кратка биографија:

**Маја Стојановић** рођена у Новом Саду 1985. године. Живи у Новом Саду. Дипломски-мастер рад на Факултету техничких наука из области Индустрijско инжењерство и менаџмент одбранила је 2014.год.

**OSIGURANJE OD POSLEDICA NESREĆNOG SLUČAJA (NEZGODE)****INSURANCE AGAINST ACCIDENTS**Darija Jakšić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast - INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** - Reč „osiguranje“ u najširem smislu označava sigurnost, poverenje u nešto, zaštitu, obezbeđenje i predstavlja udruživanje svih onih koji su izloženi istim opasnostima, a svrha udruživanja je zajedničko podnošenje ekonomskih posledica štete koja će zasigurno zadesiti barem jednoga od njih u određenom vremenskom periodu. Nesrećnim slučajem smatra se svaki iznenadni i od volje osiguranika nezavisni događaj koji, delujući uglavnom spolja i naglo, na telo osiguranika, ima za posledicu njegovu smrt, potpuni ili delimični invaliditet, prolaznu nesposobnost za rad ili narušavanje zdravlja koje zahteva lekarsku pomoć.

**Abstract** - "Insurance" in the broadest sense means security, trust in something, protection, security and represents a pooling of all those who are exposed to the same dangers, and the purpose of the association is the joint submission economic consequences of damage that will surely befall at least one of them in a given time period. Accident is any sudden and independent of the will of the insured event, acting mainly outside and suddenly, the body of the insured, has resulted in his death, total or partial disability, temporary disability or health impairment that requires medical attention.

**Ključne reči:** osiguranje, osiguranje lica, individualno, kolektivno osiguranje, nesrećni slučaj, invaliditet, smrt, naknada iz osiguranja

**1. UVOD**

Opasnosti koje ugrožavaju čovekom život i imovinu su veoma brojne, ponekad i izuzetno teške. Pojedine opasnosti su se tokom vremena smanjile jer je zahvaljujući razvoju medicinske nauke i tehnologije granica smrtnosti pomerena. Isto tako, mnoge opasnosti su se povećale, a javljaju se i nove usled povećanog razvoja saobraćaja. Bez obzira što čovek preduzima sve preventivne mere da eliminiše ili bar ublaži posledice štetnih događaja i što ponekad postiže dobre rezultate, on kao pojedinac ne može puno da učini. Javlja se ideja organizovanja zaštite putem zajednice, u kojoj će pojedinci, ugroženi istom opasnošću, svojim doprinosima obezbediti naknadu onome od njih koga opasnost pogodi. Zbog toga je osiguranje neophodno.

Ono pojedincu obezbeđuje sigurnost a takodje je od značaja za čitavu društvenu zajednicu prvenstveno u ekonomskom i socijalnom pogledu.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji je mentor bio dr Đorđe Čosić, docent.**

Postoje brojne podele osiguranja, u zavisnosti od pristupa, odnosno osnova po kome se vrši podela, razlika između pravnih sistema, društveno - ekonomskih odnosa i slično. Ni jedna podela osiguranja, odnosno poslova osiguranja ne može biti konačna obzirom na to da se osiguranje nalazi u stalnom razvoju, što ima za posledicu nastajanje novih vrsta osiguranja, dok se neke vrste polako gase. Na osnovu važećeg Zakona o osiguranju, postoji osnovna podela na životna i neživotna osiguranja.

Ova klasifikacija osiguranja je prihvaćena u svetu i sa aspekta raspoloživosti sredstava koje osiguravajuće kompanije mogu da plasiraju na tržište kapitala postoji relacija da su neživotna osiguranja - kratkoročna sredstva a dugoročna osiguranja - dugoročna sredstva. Osnova za ovakvu podelu je najviše u domenu ročnosti raspoloživih sredstava, odnosno trajanja osiguranja, pri čemu osiguravajuće pokriće po osnovu životnog osiguranja može trajati i nekoliko decenija, a kod osiguranja imovine i odgovornosti, odnosno neživotnih osiguranja, obično godinu dana.

**2. OSIGURANJE OD POSLEDICA NESREĆNOG SLUČAJA - NEZGODE**

Osiguranje od posledica nesrećnog slučaja spada u neživotna osiguranja i po svojoj pravnoj prirodi predstavlja osiguranje lica.

Kod ovog osiguranja osiguravač preuzima obavezu da isplati osiguranu sumu osiguraniku, ili drugom korisniku, ako za vreme trajanja osiguranja predviđeni nesrećni slučaj prouzrokuje smrt ili invaliditet osiguranika, kao i da nadoknadi štetu nastalu usled troškova lečenja i izgubljene zarade, ako kao posledica nesrećnog slučaja nastupi narušavanje zdravlja osiguranika, ili njegova prolazna nesposobnost za rad.

**2.1. Ugovor o osiguranju od posledica nesrećnog slučaja**

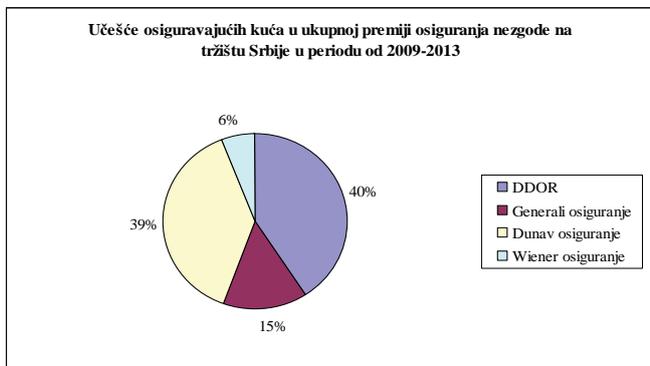
Ugovor o osiguranju je formalni, dvostrano teretni ugovor, za čije zaključenje nije dovoljna prosta usmena saglasnost volja ugovarača, već je potrebno da ugovorne strane potpišu polisu ili list pokrića. Ugovor o osiguranju se zaključuje sa dejstvom za budućnost, tj. za period koji sledi nakon njegovog zaključenja.

Prema Zakonu o obligacionim odnosima, ugovor o osiguranju je ništavan ako je u času njegovog zaključenja već nastao osigurani slučaj, ili je bio u nastupanju. Osiguranje lica od posledica nesrećnog slučaja sprovodi se u raznim oblicima, na način i po premijskim stopama kako je tarifama premija predviđeno.

Najzastupljeniji vidovi osiguranja nezgode su: individualno (pojedinačno) osiguranje, kolektivno osiguranje zaposlenih, osiguranje članova domaćinstva, osiguranje vozača, putnika i radnika (auto - nezgoda), osiguranje

sportista i drugo, što spada u dobrovoljno osiguranje lica kao i Zakonom obavezno osiguranje lica u javnom saobraćaju.

Grafički prikaz 1: Učešće osiguravajućih kuća u ukupnoj premiji osiguranja nezgode na tržištu Srbije u periodu od 2009-2013



## 2.2. Pojam nesrećnog slučaja (nezgode)

Nesrećnim slučajem smatra se svaki iznenadni i od volje osiguranika nezavisni događaj koji, delujući uglavnom spolja i naglo, na telo osiguranika, ima za posledicu njegovu smrt, potpuni ili delimični invaliditet, prolaznu nesposobnost za rad ili narušavanje zdravlja koje zahteva lekarsku pomoć.

Nesrećnim slučajem se smatraju događaji koji nastaju usled:

- gaženja,
- sudara,
- udara električne struje ili groma,
- pada, okliznuća ili survavanja,
- ranjavanja oružjem, eksplozivnim sredstvima ili raznim drugim predmetima,
- uboda kakvim predmetom,
- udara ili ujeda životinje i uboda insekta (izuzev ako je takvim ubodom prouzrokovana neka infektivna bolest),
- trovanja hranom koje za posledicu ima smrt osiguranika,
- davljenja ili utopljenja.

## 2.3. Subjekti u osiguranju od posledica nezgode

Osiguravač je organizacija za osiguranje (akcionarsko društvo i dr), koja se ugovorom o osiguranju obavezuje da, ako se ostvari osigurani slučaj, isplati korisniku osiguranja ugovorenu osiguranu sumu, odnosno naknadu. Ugovarač osiguranja je pravno ili fizičko lice koje sa osiguravačem zaključuje ugovor o osiguranju.

Osiguranikom se smatra lice od čije smrti, gubitka opšte radne sposobnosti, onesposobljavanja za rad ili narušavanja zdravlja zavisi isplata osigurane sume, odnosno naknade. Korisnik osiguranja je lice u čiju se korist zaključuje osiguranje i prema kome je osiguravač u obavezi kada nastupi osigurani slučaj, iako to lice ne učestvuje u zaključenju ugovora o osiguranju.

## 3. INDIVIDUALNO OSIGURANJE LICA OD POSLEDICA NESREĆNOG SLUČAJA

Osiguranje se zaključuje za jedno određeno lice. Mogu se osigurati lica od navršениh 14 godina do navršene 65 godine života, a osiguranje se završava najkasnije do navršene 70 godine života osiguranika. Osiguranje mogu zaključiti državljani Republike Srbije i strani državljani koji su poreski obveznici Republike Srbije. Lica čija je opšta radna sposobnost umanjena usled neke teže bolesti, težih telesnih mana ili nedostataka osiguravaju se uz naplatu povišene premije. Lica potpuno lišena poslovne sposobnosti kao i duševno bolesna lica, u svakom slučaju su isključena iz osiguranja.

### 3.1. Pravo na naknadu iz osiguranja

Kada nastane osigurani slučaj osiguravač isplaćuje ugovorene iznose u to:

- osiguranu sumu za slučaj smrti, ako je usled nesrećnog slučaja nastupila smrt osiguranika,
- 200% osigurane sume za slučaj invaliditeta, ako je usled nesrećnog slučaja nastupio 100% invaliditet osiguranika,
- procenat od osigurane sume za slučaj invaliditeta koji odgovara procentu delimičnog invaliditeta, ako je usled nesrećnog slučaja nastupio delimični invaliditet osiguranika do 50%,

### 3.2. Isključenje obaveze osiguravača

Isključene su sve obaveze osiguravača ako je nesrećni slučaj nastao kao posledica: nepoštovanja zakona i svakih namernih radnji, visokorizičnih sportova i učešća u javnim takmičenjima, upravljanjem i vožnjom avionom, plovnim objektima (osim u svojstvu putnika), ratnih događaja, profesionalnog bavljenja sportom, prirodnih katastrofa, samoubistva, alkohola i droge.

## 4. KOLEKTIVNO OSIGURANJE LICA OD POSLEDICA NEZGODE

Kolektivnim osiguranjem od posledica nesrećnog slučaja (nezgode) osiguranje se zaključuje za više lica. Osiguranje se može zaključiti prema brojnomo stanju, po evidenciji ugovarača ili po imenu, kada se uz polisnu prilaže spisak osiguranih. Premijske stope određuju se prema zanimanju svakog pojedinačnog radnika, ili po delatnosti ugovarača. Osiguranje se može zaključiti u slučaju:

- trajnog gubitka opšte radne sposobnosti zaposlenog (invaliditeta),
- prolazne nesposobnosti za rad zaposlenog, sa dnevnom naknadom tokom perioda ove nesposobnosti,
- lečenja usled nastalog invaliditeta usled nesrećnog slučaja,
- smrti usled bolesti,
- smrti usled nesrećnog slučaja,

i to sa naznakom imena osiguranika u polisnu, ili prema spisku koji se prilaže polisnu.

## 4.1. Kolektivno osiguranje zaposlenih

Osigurati se mogu svi zaposlena lica od navršениh 14 do 75 godina života, koji su zaposleni na određeno ili neodređeno vreme, kao i lica u dopunskom radnom odnosu i osiguranje može pokrива zaposlene 24 časa dnevno, svuda i na svakom mestu.

U Srbiji smrtno na poslu godišnje nastrada oko 40 radnika, oko 1.000 se teško povredi, a lakše povrede zadobije oko 22.000 zaposlenih. Povrede na radu se najčešće dešavaju u građevinarstvu, koje je najopasnija delatnost ne samo za radnike u tranzicionim zemljama kao što je Srbija, već i u razvijenim zemljama. Ključni uzroci povređivanja su u rasprostranjenom radu "na crno", čestom prekovremenom radu, nedostatku koncentracije, kao i propusti u osnovnim merama bezbednosti. Budući da veliki broj povreda nastaje na neprijavljenim gradilištima, rizik bi se mogao smanjiti tako što gradnja ne bi ni počinjala dok građevinska i inspekcija rada ne potvrde da je gradilište bezbedno. Na radnom mestu povrede se obično dešavaju u prvom satu ili pred kraj radnog vremena i najučestalije su kod zaposlenih između 36 i 55 godina, najčešće kod povreda stradaju šake, prsti, ruke, noge, kičma i glava.

### 4.1.1. Promena zanimanja u toku trajanja osiguranja

Ugovarač osiguranja, odnosno osiguranik, dužan je da osiguravaču prijavi promenu zanimanja. Ako promena zanimanja utiče na promenu opasnosti, osiguravač će u slučaju povećanja opasnosti predložiti povećanje premije, a u slučaju manje opasnosti, smanjenje premije ili povećanje osiguranih suma. Ovako određene osigurane sume i premije važe od dana nastanka promene zanimanja. U zavisnosti od vrste i specifičnosti delatnosti radnici se razvrstavaju u tri razreda opasnosti:

**I RAZRED** - administrativni radnici, radnici u zdravstvenoj i socijalnoj zaštiti, finansijskim organizacijama, nastavno osoblje...

**II RAZRED** - trgovina i ugostiteljstvo, drvna, hemijska, kožna, el. industrija, saobraćaj, poljoprivreda, šumarstvo...

**III RAZRED** - metalna industrija, građevinarstvo i montaža, proizvodnja i prerada nafte, metaloprerađivačka delatnost...

### 4.1.2. Profesionalna oboljenja

Profesionalna oboljenja podrazumevaju određene bolesti, koje su prouzrokovane dužim neposrednim uticajem procesa i uslova rada na radnom mestu, odnosno koje su nastale usled uticaja posla. Prema podacima Evropske Unije, svake godine u EU umire oko 165.000 ljudi u nesrećama na radu ili zbog zdravstvenih oboljenja povezanih sa radom.

Mnogi radnici i poslodavci nisu svesni rizika sa kojima se suočavaju ili ne znaju kako da ih otklone. Poslodavac je prema zakonu dužan, da omoguću bezbedno i zdravo radno mesto, da upozori zaposlene na opasnosti koje to radno mesto nosi, ali i da inspekciji rada prijavi svaku vrstu profesionalnog oboljenja.

## 4.2. Osiguranje gostiju hotela

Kada je reč o osiguranju gostiju, treba znati da sve veći broj turista, posebno inostranih, putem agencija preko kojih dolaze u Srbiju, traže da se i stavke osiguranja obavezno istaknu u ugovoru. Dakle, već pri prijavi boravka oni su osigurani. Želimo li biti konkurentni na svetskom turističkom tržištu, osiguranje gostiju od posledica nesrećnog slučaja će i u Srbiji morati postati puno više od pukog zadovoljenja forme, kojeg propisuje Zakon o ugostiteljskoj delatnosti na snazi od 2006. godine. Osiguranjem gostiju menadžment gradi ugled hotelu, istovremeno dokazujući svoju poslovnost. Osiguranje gostiju hotela je kolektivno osiguranje od nezgode lica smeštenih u hotelima, motelima, banjskim lečilištima, bungalovima, privatnom smeštaju ili autokampovima. Namenjeno je pravnim ili fizičkim licima, vlasnicima ili zakupcima hotela ili auto-kampa, koji su ugovarači osiguranja, a osiguranici su svi registrovani gosti turističkog objekta.

### 4.3. Osiguranje sportista

Osiguranje je namenjeno članovima amaterskih i profesionalnih sportskih klubova, udruženja i slično. Mogu se osigurati: amateri (članovi koji se rekreativno bave sportom) i profesionalci (takmičari). Ako je ugovoreno kolektivno osiguranje bez naznake imena osiguranika osiguranjem su obuhvaćena sva lica koja se po službenim evidencijama vode kao aktivni članovi u polisi osiguranja sportske organizacije. Ako je ugovoreno kolektivno osiguranje sa naznakom imena osiguranika, osigurani su samo oni članovi u polisi određene sportske organizacije, koji su polisi ili spisku priloženom uz polisu poimenično navedeni. Ugovarač je dužan da pri zaključenju ugovora o osiguranju preda osiguravaču poimenični spisak članova određenih za osiguranje.

### 4.4. Osiguranje dece, učenika i studenata

Osiguranju se deca do 14 godina u obdaništima, jaslicama, internatu, letovalištima i slično, kao i učenici osnovnih, srednjih i stručnih škola, studenti viših, visokih škola i fakulteta od posledica nesrećnog slučaja, u svakodnevnom životu (kod kuće i van kuće, u školi, na putu, na igralištu, na izletu, na ekskurziji, na letovanju i sl.) bez obzira na njihovo zdravstveno stanje, opštu radnu sposobnost i godine života od rizika smrti usled nesrećnog slučaja, smrti usled bolesti, trajnog gubitka opšte radne sposobnosti (invaliditeta), prolazne nesposobnosti za rad (dnevna naknada) i narušenja zdravlja koje zahteva lekarsku pomoć (troškovi lečenja i bolnički dani).

#### 4.4.1. Isplata osigurane sume

Osiguravač je dužan da isplati ugovorenu osiguranu sumu, odnosno naknadu samo ako je nesrećni slučaj nastao za vreme trajanja osiguranja i ako su posledice nesrećnog slučaja nastupile u toku godinu dana od dana nastanka nesrećnog slučaja. Smatra se da je osiguranik nesposoban za školski rad kada usled nesrećnog slučaja ne može pohađati školu, odnosno pratiti predavanja, pisati, crtati i obavljati ostale zadatke.

Pod troškovima lečenja smatraju se stvarni i nužni troškovi lečenja posledica nesrećnog slučaja u odgovarajućim zdravstvenim ustanovama, sem privatnih, koje je prema oceni nadležnog lekara neophodno, a čiji troškovi padaju na teret osiguranika (participacija bolničkog lečenja, hirurških intervencija i dr.). U slučaju osiguranikove smrti, osigurana suma za slučaj smrti isplaćuje se njegovim roditeljima, a ako nema roditelje osobi koja dokaže da je platila troškove sahrane. U slučaju invaliditeta i prolazne nesposobnosti za školski rad korisnik je sam osiguranik.

## 5. OBAVEZNO OSIGURANJE PUTNIKA U JAVNOM PREVOZU OD POSLEDICA NESREĆNOG SLUČAJA (NEZGODE)

Vlasnici prevoznih sredstava kojima se obavlja javni prevoz putnika dužni su da zaključe Ugovor o obaveznom osiguranju pre nego što se prevozno sredstvo stavi u saobraćaj.

Po Zakonu o obaveznom osiguranju u saobraćaju, osiguravaju se od posledica nesrećnog slučaja (nezgode) lica u svojstvu putnika u javnom prevozu: železnici, autobusima, taksi - automobilima, pomorskim, rečnim, jezerskim, i kanalskim brodovima, trajektima i skelama, avionima, tramvajima, i trolejbusima, žičarama i uspinjačama.

Osigurana su lica bez obzira na godine života, njihovo zdravstveno stanje, opštu radnu sposobnost, kao i bez plaćanja povišene premije, kao i lica lišena poslovne sposobnosti, ukoliko ih zadesi nesrećni slučaj u javnom prevozu.

### 5.1. Pojam putnika u javnom prevozu

Putnikom se smatra lice koje se radi putovanja nalazi u jednom od sredstava javnog prevoza, bez obzira da li ima vožnu kartu ili ne, kao i lice koje se nalazi u krugu stanice, pristaništa ili neposrednoj blizini prevoznog sredstva pre ukrcajanja, odnosno posle ukrcajanja, za koje se dokaže da je imalo nameru da putuje odgovarajućim prevoznim sredstvom, odnosno da je njime putovalo, osim lica zaposlenih na odnosnom prevoznom sredstvu i lica koja za vreme boravka vozila u stanici ili na mestu određenom za ukrcajanje i iskrcavanje putnika vrše kakvu službu u vezi s poslovanjem vozila i to bilo na samom vozilu ili izvan njega. Putnikom se smatra i lice koje ima pravo na besplatnu vožnju ma po kom osnovu.

### 5.2. Pravo na isplatu osigurane sume

Putnik koga zadesi nesrećni slučaj, odnosno određeni korisnik prema uslovima osiguranja u slučaju smrti putnika, ima pravo da zahteva da društvo za osiguranje sa kojim je zaključen ugovor o osiguranju neposredno njemu izvrši svoju obavezu iz ugovora o osiguranju.

Sume osiguranja propisane su u eurima i obračunavaju se po srednjem kursu NBS na dan nastanka štetnog događaja. Minimalne osigurane sume po jednom štetnom događaju i po jednom putniku utvrđuje Vlada na predlog Narodne Banke Srbije i one ne mogu biti niže od:

1. za slučaj smrti putnika 8.000€
2. za slučaj gubitka opšte radne sposobnosti (invaliditeta) putnika 16.000€
3. za slučaj privremene sprečenosti za rad i stvarnih i nužnih troškova lečenja putnika 4.000€

## 6. ZAKLJUČAK

Osiguranje zavisi od njegovih klijenata, koji su svesni opasnosti sa kojima se prvenstveno njihov život a potom i imovina suočava, zbog komplikovanih poslovnih procesa, neočekivanih prirodnih promena, nenamernih akcija i nesrećnih događaja, koji se ne mogu izbeći čak i ako se preduzmu sve sigurnosne mere. Svako ko ima interes za osiguranjem treba odabrati ona osiguranja koja će što potpunije štititi njegov život, finansijska sredstva ali koja će štititi život i zdravlje članova porodice, radnika, dece i učenika, sportista.

Grafički prikaz 2: Odnos rešenih i nerešenih šteta osiguranja od posledica nezgode od 2009-2013



## 7. LITERATURA

- [1] Avdalović V.: Principi osiguranja, Novi Sad, 2007.
- [2] Avdalović V., Marović B.: Osiguranje i teorija rizika, Beograd, 2006.
- [3] Avdalović V., Čosić Đ., Avdalović S.: Upravljanje rizikom u osiguranju, FTN Izdavaštvo, Novi Sad, 2008.
- [4] Marović B., Kuzmanović B., Njegomir V.: Osnovi osiguranja i reosiguranja, Beograd, 2009.
- [5] Mrkšić D., Petrović Z.: Pravo osiguranja, Beograd, 2004.
- [6] „Dunav osiguranje“ a.d.o. Novi Sad, kao izvor dokumentacije
- [7] „Generali Osiguranje Srbija“ a.d.o. Beograd, kao izvor dokumentacije

### Kratka biografija:



**Darija Jakšić** rođena je u Novom Sadu 1987. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijsko inženjerstvo i menadžment odbranila je 2014. godine

**ISTRAŽIVANJE ZADOVOLJSTVA ZAPOSLENIH U VINARIJI „ČOKA“****JOB SATISFACTION RESEARCH IN THE „COKA“ WINERY**Milena Martinović, Leosava Grubić Nešić; *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast: INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj:** *Jedan od najznačajnijih faktora uspešnosti savremene organizacije jeste zadovoljstvo poslom. Predmet ovog istraživanja jeste ispitivanje zadovoljstva zaposlenih u vinariji „Čoka“ u cilju utvrđivanja subjektivnih aspekata organizacionog ponašanja, a potom i predloga rešenja problema na osnovu dobijenih rezultata, radi podizanja zadovoljstva i motivacije za rad na viši nivo. Istraživanje je sprovedeno u januaru 2014. godine, na teritoriji Čoke. Primenom MSQ upitnika, ispitivano je ukupno zadovoljstvo, kao i zadovoljstvo pojedinačnim aspektima posla. Uzorak je činio 101 ispitanik – rukovodstvo, finansije, računovodstvo, marketing, prodaja kao i tehnički sektor. Na osnovu dobijenih rezultata možemo zaključiti da zaposlene odlikuje visok nivo zadovoljstva poslom kao i da ne postoji značajna razlika u izraženosti intrinzičnog i ekstrinzičnog faktora kod zaposlenih. Najbolje je ocenjen aspekt aktivnost, a najlošije posedovanje autoriteta i kompenzacija.*

**Ključne reči:** *Organizacija, zaposleni, zadovoljstvo poslom, motivacija za rad.*

**Abstract:** *Job satisfaction is one of the most important factors of success in the modern organization. The subject of this research is to evaluate employees satisfaction in the winery "Coka" in order to determine the subjective aspects of organizational behavior, and then the solution to the problem of the proposal on the basis of the obtained results, in order to increase satisfaction and work motivation at a higher level. The survey was conducted in January 2014, in territory of Coka. Using MSQ questionnaire, we evaluated job satisfaction in total, as well as individual aspects of job satisfaction. The sample consisted of 101 respondents, where they were covered all sectors of winery - management, finance, accounting, marketing, sales, and technical sector. Based on these results we can conclude that employees are characterized by high levels of job satisfaction and that there is no significant difference in the severity of intrinsic and extrinsic factors. Highest evaluated aspect was activity, while the lowest were possessing authority and compensation.*

**Key words:** *Organisation, employees, job satisfaction, work motivation*

**1.UVOD**

Razvijene zemlje sveta sve više ističu značaj upravljanja ljudskim resursima. Ovaj složen i veoma dinamičan proces, organizaciji omogućava da potencijale zaposlenih, njihova znanja, sposobnosti, veštine, usmere ka ostvarivanju postavljenih ciljeva. S druge strane, od menadžmenta se očekuje da vodi računa o potrebama i očekivanjima radnika kao i da pruži uslove neophodne za njihovo zadovoljenje. U savremenim organizacijama, menadžeri se najviše bave problematikom vezanom za motivaciju i zadovoljstvo zaposlenih. Istorijski gledano, uvođenje zadovoljstva poslom, (job satisfaction), u naučne krugove učinio je Hopok koji smatra da je zadovoljstvo poslom kombinacija psiholoških i fizioloških okolnosti, kao i okolnosti okruženja koje uzrokuju da zaposleni kaže: „ja sam zadovoljan svojim poslom“ [1]. Zadovoljstvo poslom predstavlja kompleksan aspekt ljudskog doživljavanja i ponašanja, koji se osim s pozicije motivacije i potreba može razmatrati kroz mnoge druge aspekte poput kulturne sličnosti/različitosti, s aspekta radnih vrednosti i stavova u odnosu na posao, emocionalnog odgovora na nezadovoljstvo ili njegovih posledica (ekonomskih, psihosocijalnih, zdravstvenih) i mnogih drugih [2].

**1.1 Faktori zadovoljstva poslom**

Zadovoljstvo zaposlenih zavisi od velikog broja faktora, ono je samo po sebi promenljivo i veoma je teško meriti ga i procenjivati. Grinberg i Baron svrstavaju faktore zadovoljstva poslom u dve kategorije-organizacione i lične. Organizacioni faktori zadovoljstva poslom su:

1. *Sistem nagrađivanja.* Sistem nagrađivanja u organizacijama je direktno povezan sa zadovoljstvom poslom. On se odnosi na pitanje distribucije plata, stimulacija i unapređenja. Istraživanje je pokazalo da se zadovoljstvo pojačava ako se veruje da je platni sistem pravedan - u pogledu visine kompenzacije i u pogledu mehanizma koji se koristi za određivanje plate.

2. *Percipirani kvalitet kontrole.* Ustanovljeno je da je zadovoljstvo veće ako ljudi veruju da su njihovi supervizori kompetentni, da rade u njihovom interesu i prema njima se ponašaju dostojanstveno i sa poštovanjem, a ne kada se ponašaju suprotno. Komunikacija je drugi aspekt visokokvalitetne kontrole. S tim u vezi, ustanovljeno je da su ljudi zadovoljniji svojim poslom kada imaju više mogućnosti da komuniciraju sa svojim supervizorima.

3. *Decentralizacija moći.* U kontekstu o moći, o odlučivanju i organizacionom dizajnu - decentralizacija je situacija kada veći broj ljudi, a ne samo jedna osoba,

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Leosava Grubić Nešić.**

može da donosi odluke. Ako je moć decentralizovana, mnogi ljudi će moći da donose odluke i slobodno učestvuju u odlučivanju. Ovakve situacije jačaju osećanje zadovoljstva poslom.

4. *Radne i socijalne stimulacije.* Mnogi ljudi su zadovoljni poslom ako nisu ni previše ni premalo opterećeni poslom i ako je posao dovoljno zanimljiv i izazovan. Za razliku od onih koji svoj položaj smatraju privremenim i kratkoročnim, ovaj faktor uglavnom važi za one pojedince koji svoj posao posmatraju kao karijeru.

5. *Prijatni radni uslovi.* Ustanovljeno je da se zadovoljstvo poslom smanjuje u uslovima gde ima previše ljudi, u mračnim i bučnim sredinama sa ekstremnim temperaturama i lošim kvalitetom vazduha[3].

Lični faktori zadovoljstva poslom su:

1. *Neke promenljive veličine ličnosti* (na primer: samopoštovanje i sposobnost da se podnese stres). Istraživanje je pokazalo da će ljudi koji poseduju više ovih veličina, biti zadovoljniji poslom.

2. *Status i radni staž.* Ustanovljeno je da što je položaj jedne osobe u organizacionoj hijerarhiji viši, to je ona zadovoljnija svojim poslom. Ovo zadovoljstvo se može, u izvesnoj meri, objasniti činjenicom da pojedinci na višem rangu obično uživaju bolje radne uslove i dobijaju veće nagrade od ljudi na nižem rangu.

3. *Koliko je posao kojim se ljudi bave u saglasnosti sa njihovim interesima?* Ustanovljeno je da što se položaj ljudi više podudara sa njihovim interesima, to su oni zadovoljniji svojim poslom.

4. *Opšte zadovoljstvo životom.* Ustanovljeno je da što su ljudi zadovoljniji aspektima svog života koji nisu u vezi sa poslom, to su oni zadovoljniji svojim poslom [3].

## 2. METOD

### 2.1. Predmet i cilj istraživanja

Predmet ovog istraživanja je procena zadovoljstva zaposlenih u vinariji "Čoka", utvrđivanje ukupnog zadovoljstva poslom kao i zadovoljstva pojedinačnim aspektima posla.

### 2.2. Hipoteze

**H1:** Zaposlene odlikuje visok nivo zadovoljstva poslom.

**H2:** Ne postoji značajna razilka u izraženosti intrinzičnog i ekstrinzičnog faktora zadovoljstva poslom kod zaposlenih.

### 2.3. Uzorak i instrument

Uzorak je prigodan i čini ga 101 ispitanik zaposlen u vinariji „Čoka“. Činili su ga rukovodioci i zaposleni. U istraživanju je korišćen MSQ upitnik - Minnesota Satisfaction Questionnaire, za ispitivanje zadovoljstva na radu koji pruža detaljnije informacije o elementima posla koji utiču na zadovoljstvo.

## 2.5. Metod obrade podataka

Analiza podataka vršena je u statističkom paketu SPSS, verzija 15.0 (*Statistical Package for the Social Sciences*). Korišćene su tehnike deskriptivne statistike za opisivanje izraženosti zadovoljstva poslom.

## 3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Rezultati istraživanja pokazali su je zadovoljstvo poslom procenjeno visoko. Deskriptivni pokazatelji, prikazani u Tabeli 1, ukazuju na male razlike u odnosu na ponuđene indikatore zadovoljstva poslom.

Tabela 1. *Deskriptivni pokazatelji svakog pojedinačnog aspekta zadovoljstva poslom*

	Raspon	Min	Max	Mod	AS	SD
Aktivnost	4					
Nezavisnost	3					
Varijabilnost	4					
Društ. status	4					
Nadgl. i kontrola- ljud. odnosi	4					
Nadgl. i kontrola-tehnički deo	4					
Moralne vrednosti	4					
Bezbednost	3					
Društ. služba	4					
Posedovanje autoriteta	4					
Korisnost sposobnosti	3					
Politika i praksa kompanije	3					
Kompenzacija	4					
Unapređenje	4					
Odgovornost	3					
Kreativnost	3					
Radni uslovi	4					
Saradnici	4					
Prepoznavanje	4					
Postignuće	3					

Iz priloženog možemo zaključiti da su zaposleni zadovoljni svim aspektima posla. Najbolje je ocenjen aspekt aktivnost, a najlošije posedovanje autoriteta i kompenzacija. Ovaj podatak međutim ne ukazuje na nezadovoljstvo zaposlenih istim, jer je kod oba najčešće dat odgovor 3, to jest zadovoljan.

Tabela 2. *Izraženost pojedinačnih faktora zadovoljstva poslom*

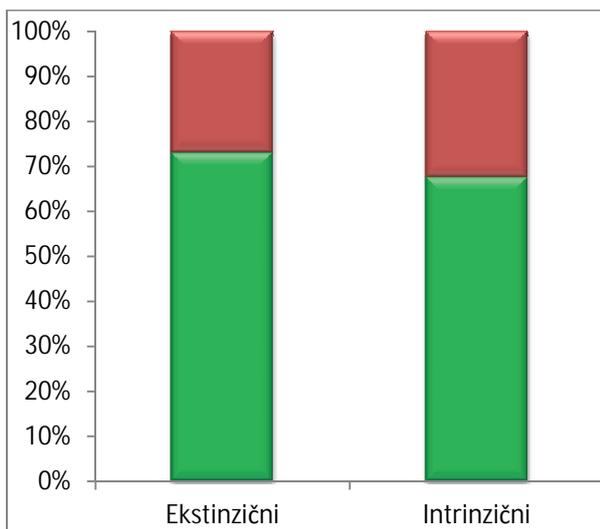
	Raspon	Min	Max	AS	SD
Ukupno zadovoljstvo	58.00	42.00	100.00	71.79	13.564
Intrinzični faktor	35.00	25.00	60.00	43.78	8.031
Ekstrinzični faktor	21.00	9.00	30.00	20.26	4.758

Dalje smo želeli da utvrdimo da li postoji razlika u izraženosti ekstrinzičnih i intrinzičnih faktora. Da bi to utvrdili, uporedili smo proporciju izraženosti ova dva faktora.

Izraženost intrinzičnog faktora je 0.733, a izraženost ekstrinzičnog faktora je 0.667.

Izračunata p vrednost iznosi 0.51, što nam ukazuje da ne postoji značajna razlika između ova dva faktora.

U grafikonu 1. je vizuelno prikazan odnos između proporcija izraženosti ova dva faktora.



Grafikon 1. Odnos između proporcija izraženosti ekstrinzičnog i intrinzičnog faktora

#### 4. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Danas se sve više prepoznaje važnost zadovoljstva poslom jer kvalitet, koji predstavlja ključnu strategiju poslovnih organizacija pri borbi sa konkurencijom, mogu ostvariti samo zadovoljni zaposleni [4].

Zadovoljstvo poslom može se najjednostavnije definisati kao ono što osoba oseća prema svom poslu. U ovom radu smo primenom MSQ upitnika pokušali da izmerimo zadovoljstvo poslom zaposlenih u vinariji „Čoka“. Iz prethodno navedenog možemo zaključiti da su svi pojedinačni aspekti zadovoljstva poslom, kako intrinzični tako i ekstrinzični, veoma pozitivno ocenjeni. Najlošije ocenjen aspekt je kompenzacija.

Međutim, ovo nije zabrinjavajući podatak s' obzirom da su se i po pitanju ovog aspekta zaposleni uglavnom izjasnili kao zadovoljni, dakle potpuno nezadovoljstvo nije zabeleženo. To je takođe aspekt koji nije lako poboljšati jer ne zavisi isključivo od rukovodioca i politike organizacije već i od tržišta i ekonomskog-privrednog stanja države.

U našoj zemlji, zbog niskog nivoa zadovoljenosti egzistencijalnih potreba, novac kao instrument motivisanja zauzima prvo mesto, čak i kada su u pitanju visokoobrazovani zaposleni, sa veoma razvijenom intrinzičnom motivacijom [4].

Čini se da ova organizacija uspeva da zadovolji očekivanja i potrebe svojih zaposlenih. Da bi se ovako pozitivna organizaciona klima održala, potrebno je sprovesti određene mere i akcije radi održanja i unapređenja iste. Praćenje rezultata zaposlenih, pružanje povratne informacije o istim, uključivanje zaposlenih u procese osmišljavanja ideja, pružanje prilike da učestvuju u donošenju odluka kao i povremeno praktikovanje team building –a, svakako će doprineti održavanju ovako pozitivne radne atmosfere.

Poželjno je pratiti trend zadovoljstva, pratiti promene i pristupiti merenju još detaljnije na primer pomoću fokus grupa i intervju sa zaposlenima. U nastavku su prikazani preduslovi za povećanje zadovoljstva zaposlenih:

- Adekvatnim rukovođenjem:
  - sposobnost razumevanja i brzog reagovanja u nizu različitih radnih situacija
  - velika energija, inicijativnost, izdržljivost
  - mogućnost uvida u celovitosti posla, stručna kompetentnost
  - komunikativnost
  - spremnost za preuzimanje odgovornosti
  - veliko lično poštenje i integritet koji pružaju mogućnost za davanje ličnog primera u poslu;
- Boljim međuljudskim odnosima:
  - obučavanje za timski rad i timski učinak
  - deljenje važnih zadataka i projekata
  - zajedničko definisanje i postavljanje ciljeva i odlučivanju
  - izdvajanje i negovanje specifičnosti posla i statusa koji se poslom postiže
  - zajedničke aktivnosti i sadržaji posle posla
  - zajednički nastupi i prezentovanja urađenog posla;
    - Većom mogućnošću napredovanja:
      - postaviti visoke zahteve u poslu
      - definisati izazovne ciljeve
      - postojanje participacije u postavljanju ciljeva i odlučivanju
      - podsticanje kreativnosti i potvrđivanja sposobnosti
      - mogućnost samostalnog planiranja karijere i razvoja
      - motivisanje vrhunskog kvaliteta i angažovanja
      - usmeravanje ka stalnom postizanju uspeha.[5]

Bilo bi interesantno ispitati dalje da li u ovoj organizaciji postoje razlike u izraženosti zadovoljstva poslom kod žena i muškaraca ili na primer kod ispitanika različite dužine radnog staža i starosti radi što preciznijeg definisanja strategija unapređenja istog.

#### 5. LITERATURA

- [1] Matanović, J. (2009): *Osobine ličnosti kao prediktori zadovoljstva poslom*, Primenjena psihologija, Vol. 2 (3), Novi Sad
- [2] Novak, T. et al (2008): *Zadovoljstvo poslom, profesionalni stres i sagorijevanje u penalnim institucijama*, Kriminologija i socijalna integracija. Vol. 16, Br. 1

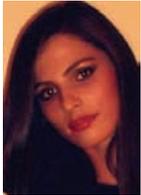
[3] Grinberg, Dž. i Baron, R. (1998): *Ponašanje u organizacijama: razumevanje i upravljanje ljudskom stranom rada*, Želnid, Beograd

[4] Vujić, D. (2010) : *Psihologija rada: čovek i rad u savremenom poslovnom okruženju*, Fakultet za pravne i poslovne studije, Novi Sad

[5]

<http://www.iim.ftn.uns.ac.rs/pom/attachments/category/58/mot.%201.PPT>

#### **Kratka biografija:**



**Milena Martinović** rođena je u Bačkoj Topoli 1988. godine. Gimnaziju „Dositej Obradović“ završila je takođe u Bačkoj Topoli. Na Fakultetu za pravne i poslovne studije „Dr Lazar Vrkatić“, stekla je zvanje diplomiranog psihologa. Trenutno završava diplomske-master studije na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, smer menadžment ljudskih resursa.



ANALIZA UTICAJA KLASTERA NA RAZVOJ MALIH I SREDNJIH PREDUZEĆA NA PRIMERU VOJVODINA METAL CLUSTER-A

ANALYSIS OF CLUSTER IMPACT ON SMALL AND MEDIUM ENTERPRISES DEVELOPMENT ON EXAMPLE OF VOJVODINA METAL CLUSTER

Radan Mijović, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

**Kratak sadržaj** – U radu su proučeni uticaji klastera na razvoj malih i srednjih preduzeća. Pored teorijskog dela, prikazan je i stvarni uticaj na praktičnom primeru Vojvodina metal klastera.

**Abstract** – The paper studied the effects clusters on small and medium enterprises. In addition to the theoretical part, real impact are presented in a practical example in the Vojvodina metal cluster.

**Ključne reči:** klasteri, mala i srednja preduzeća privreda, metalski sektor, Vojvodina metal klaster.

1. UVOD

U ovom radu je objašnjeno šta su klasteri, kako oni utiču na konkurentnost, regionalni i ekonomski razvoj, razvoj privrede i pre svega sektora koji obuhvataju kako u širem tako i u užem smislu. Takođe su obuhvaćene i obrađene ključne reference koje se odnose na uspostavljanje i razvoja klastera, kao i glavni problemi sa kojima se susreću poslovne mreže i udruženja. Istraživanje je vršeno u VMC klasteru koji je nastao kao rezultat projekta finansiranog od strane EU kroz fond bespovratne pomoći Regionalnog društveno – ekonomskog razvoja 2 na osnovi manjeg klastera MEMOS.

U radu je dat značajan osvrt na moguće strategije razvoja inovativnosti u malim i srednjim preduzećima (MSP). Rešenje pomenutog problema u svetu pa i kod nas je pronađeno u procesu grupisanja preduzeća, bez obzira na njihovu veličinu ili neku drugu bitnu karakteristiku sa ciljem razmene znanja, informacija i sa željom da zajednički deluju. Grupisanje preduzeća koja su pre svega vođena istim interesom dovelo je do formiranja specifičnih poslovnih udruženja – klastera, koji imaju za cilj postizanje zajedničkih interesa članova klastera, što se u praksi pokazalo kao dobro i pozitivno rešenje.

Drugim rečima, klasteri omogućavaju lakše povezivanje preduzeća, uspostavljanje kontakata i veza koje do momenta formiranja i nastanka klastera uopšte nisu postojale ili nisu bile na potrebnom nivou razvijene - kako u praksi tako ni u viziji samih preduzeća.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Slobodan Morača.

2. ISTORIJAT METALSKE IDUSTRIJE

Da bi se razumela sve izraženija potreba za formiranjem raznovrsnih udruženja, pa i samih klastera. Potrebno je osvrnuti se na istorijat i dugotrajne probleme koji su pratili metalski sektor Srbije u poslednjem vremenskom periodu, a koji su sa druge strane prouzrokovali pojavu udruženja tj. klastera kao načina rešavanja istih.

Svetska ekonomska kriza, problemi u primeni savremenih tehnologija i standarada i sve manja mogućnost ostvarivanja ciljeva preduzeća doveli su do pojave jednog fenomena – klastera, koji je izgledao kao optimalno rešenje za prevazilaženje veoma loše situacije u metalnom sektoru Srbije.

Metalski sektor u Srbiji je svoj ekonomski i tehnološki maksimum dostigao oko 1980. godine. U periodu posle 1980. godine dolazi prvo do značajnog usporavanja razvoja, a posle 1985. godine do stagnacije i opadanja obima proizvodnje pod simultanim dejstvom nepovoljnih eksternih i internih uslova privređivanja.

Eksterni uslovi su bili posledica velikih poremećaja u okruženju:

- Opšteg usporavanja dinamike razvoja svetske privrede,
- Porasta protekcionističke prakse u državama-članicama Evropske Unije, Saveta za uzajamnu ekonomsku pomoć i OECD-a prema državama-članicama,
- Dinamika razvoja većine država u krugu zemalja u razvoju je bila veoma skromna, dok je stepen njihove međunarodne zaduženosti bio veoma visok, što se negativno odražavalo, kako u međunarodnoj podeli rada, tako u međunarodnoj trgovini.

Ove tendencije sigurno nisu mogle povoljno delovati na nacionalnu spoljnotrgovinsku razmenu i poziciju u međunarodnoj razmeni, no dublje analize ovog perioda ukazuju da su na razvojnu stagnaciju i nazadovanje primarno delovali unutrašnji faktori – koji su svoje korene imali u osnovnoj strukturi i sadržaju institucija društveno-ekonomskog sistema, pomenimo najvažnije, od kojih većina ni do danas nisu izgubila svoja osnovna značenja:

- Način formiranja i usmeravanja sredstava za ličnu, javnu i investicionu potrošnju,
- Institucionalizovane monopolske i oligopolske strukture u nastupu prema potrošačima i korisnicima,

- Kadrovska politika,
- Politika cena i raspodele, itd. Pošto je zbog akumuliranih problema posle 1980. godine došlo do smanjenja investicione i lične potrošnje.

Krajem dvadesetog veka, metalski sektor Srbije se sveo na skup zapuštenih fabričkih pogona sa devastiranom opremom i nezaposlenim menadžerima, stručnjacima i radnicima, od kojih je veliki deo bio stariji od 50 godina.

Jednom rečju metalski sektor, sa retkim izuzecima (crna metalurgija, proizvodnja ruda obojenih metala i proizvodnja obojenih metala), ulazi u fazu skoro potpunog poslovnog mrtvila. (Adžić, 2008)

### 2.1. Trenutno stanje metalnog sektora

Iako je sigurno da značajan deo metalnog sektora neće moći (niti postoji bilo kakvo ekonomsko i socijalno opravdanje za nastavljanje sada skoro dvodecenijske agonije) preživeti proces tranzicije, odnosno okončavanje procesa privatizacije, postavlja se pitanje šta bi trebalo uraditi da bi se u dogledno vreme stvorili uslovi za preokret u negativnim tokovima novog zapošljavanja. Naime, akumulirano iskustvo iz prethodnih 30 godina ukazuje da osnovni problem prosečnog preduzeća (prerađivačkom delu) metalnog sektora nisu nedostatak posla, zastarela i izraubovana oprema i oskudni finansijski resursi, nego profesionalni volunтарizam u korišćenju ljudskog faktora kao osnovnog faktora poslovanja.

Profesionalni volunтарizam u koncipiranju: organizacije, konstituisanju menadžerske strukture, obuci stručnih kadrova, kreiranju sistema motivacije, dokumentacije i konfigurisanju informacionog sistema, kao i proces kadrovske devastacije u protekle tri decenije su doveli do zakržljavanja svih vitalnih funkcija potrebnih za održavanje egzistencije i razvoj preduzeća u metalnom kompleksu – posebno u sferama istraživanja i razvoja procesa i proizvoda, razvoja poslovne saradnje, kooperacije i podele rada, kao i globalizacije procesa nabavke i distribucije.

U tome se ne može eliminisati uloga javnog faktora, koja je u Srbiji nažalost izostala, i pored brojnih nacionalnih i međunarodnih pozitivnih iskustava.

Dugoročno, Srbija bi morala da razvije još jedan put, a to je put oslanjanja na sopstvene snage u razvoju ključnih tehnologija i stratejske industrijske infrastrukture. Oslanjanje na sopstvene snage u unapređenju tehnologija nije zagovaranje ksenofobije i izolacije.

Da bi se Srbija efikasno uključila u evropske integracije mora raspolagati sa sopstvenim resursima u domenu visokih tehnologija. Zbog toga, bi država morala postaviti ambiciozne ciljeve i pronaći originalne puteve za njihovu realizaciju.

To će biti veoma teško, pre svega, zbog izuzetno snažnog uticaja distributivno-orijentisanih koalicija stvorenih simbiozom pohlepni političara i kleptokratskog dela novih preduzetnika, ukorenjene korupcije, nesposobne državne administracije i duboke nacionalne (kulturne) averzije prema riziku, ali bi trebalo verovati i raditi na pronalazanju odgovarajućih rešenja [1].

### 3. RAZVOJ I DELOVANJE KLASTERA

Kada je reč o poslovnim udruženjima koja su i u teoriji i u praksi poznata pod terminom »klasteri« moramo napomenuti da su u širokoj primeni različite definicije istog pojma.

Klasteri su pre svega udruženja srodnih preduzeća jedne privredne grane, određenog regiona, kao i organizacija koje se nalaze u njihovom lancu vrednosti. Drugim rečima, klasteri omogućavaju umrežavanje preduzeća i uspostavljanje kontakata i veza među članicama koje do momenta formiranja i nastanka klastera uopšte nisu postojale.

»Pod klasterom podrazumevamo grupu industrija i organizacija koje su povezane u odnosima kupovine i prodaje (lancima vrednosti) ili koji dele istu infrastrukturu, klijente ili bazu veština čije veze poboljšavaju konkurentsku prednost učesnika! [2]

»Međutim, najjednostavnija i najjasnija definicija, koja se može pronaći u literaturi, koja je najčešće u primeni i koju mi ovde navodimo je da klasteri predstavljaju geografsku koncentraciju međusobno povezanih preduzeća, srodnih i različitih delatnosti, specijalizovanih dobavljača, pružaoaca usluga i, sa njima povezanih, organizacija podrške (obrazovnih i naučnoistraživačkih institucija, agencija i sl.) koje se na odgovarajućem području delatnosti nadmeću, ali i saraduju.« [3]

#### 3.1. Vojvodina Metal Cluster – VMC

Pre nekoliko godina uočivši intenzitet krize u metalnom sektoru, grupa eksperata, je pokrenula inicijativu jačanja metalnog sektora. Metalski sektor predstavlja baznu industriju svake privere i veliki je generator radnih mesta.

Metalska industrija u Srbiji je oduvek imala izuzetan tehnički, ekonomski i društveni značaj, trenutno pokriva više od 10% BDP-a. Dosta je razloga za to, od kojih su najznačajniji prirodni resursi, istorijski razvoj i viševjekovna tradicija. Istorijski gledano, godine uspona su vezane za rekorde u proizvodnji metala. Metalska industrija, naročito proizvodnja metala, je važna za evropsku budućnost Srbije više nego ikad. Jugoistočna Evropa, naročito balkanske zemalje mogu igrati važnu ulogu u ojačavanju industrije metala Evropske unije. Bakar, plemeniti i kritični metali su dobar primer.

Bor proizvodi 110 godina, nekad sa više sreće, često i u teškim okolnostima kao danas. Investirali su u novu tehnologiju, izabrali strane firme za projektante, u trenutku pomislili da su rešili problem, ali problemi tek počinju. Kako realizovati investiciju bez kadrova koji su vodili investicije? U ovoj zemlji nije ih bilo u ozbiljnim razmerama skoro četvrt veka. Susrećem često projektante u najsrećnijim godinama (istraživanja tvrde da je to 74. godina) koji aktivno pokušavaju da stvore kadar koji bi obučili i kome bi predali poslove.

Kako otvoriti nova radna mesta, pitanje je koje se postavlja u poslednje vreme sa sve manje optimizma i verovanja u jednostavno rešenje. Postoji li nacionalna strategija? Osim one za privlačenje stranih investicija u

tehnološki nisko zahtevne pogone, odgovor je verovatno negativan.

Porektanjem VMC klastera dat je odgovor na pitanje kako otvarati nova radna mesta, kako podići privredu, kako da metalni sektor spasemo od potpune propasti. Kroz klaster je moguće delovati u različitim pravcima: ekologija i projekti vezani za čistiju proizvodnju, energetska efikasnost i naročito inovacioni projekti mogu brzo uposliti deo mladih inženjera.

### 3.2. Osnovni pravci delovanja

Postoji niz aktivnosti koje treba preduzeti u cilju revitalizacije metalnog sektora. Akcije koje bi trebalo promovisati kroz dalji rad klastera su:

- Maksimalno podizanje nivoa svesti svih relevantnih učesnika procesa strateškog podizanja kvaliteta u proizvodnji (obrazovni sistem, naučna, strukovna i/ili profesionalna udruženja, mediji i sl); o potrebi i koristi ulaganja u struku i razvoj radi prilagođavanja i integracije u razvijenija privredna okruženja;
- Restrukturiranje i/ili redizajniranje neodržive industrijske infrastrukture predstavlja ultimativni zahtev vremena koje nas prečiće. Te procese mora podržati mlada inteligencija, tehnički obrazovana, dobro plaćena, moralno neokrnjena. Ona može da pokrene novi ciklus - obnovu, održivo kretanje napred ali samo uz podršku starijih i iskusnijih kolega i stručnjaka čija uloga je prvenstveno savetodavna.
- Nova industrijska politika i mobilizacija investicija u industriju novih i savremenih /recikliranih/ materijala, prateći principe održivog razvoja, mora biti adekvatno podržana podizanjem standarda u obrazovanju kadrova, prilagođavanjem potrebama novog industrijskog okruženja i definitivnim uklapanjem u evropski tehnološki i naučni prostor u nastupajućim godinama.
- Industrija, zasnovana na konceptu udruživanja – klasterskom konceptu, koji podrazumeva aktivnu saradnju sa univerzitetom i predstavnicimavlasti može definisati nove pravce delovanja

Ključne aktivnosti koje su realizovane ili koje se konstantno realizuju u Vojvodina Metal Cluster-u su sledeće :

1. Podrška kompanijama - povećanje konkurentnosti izvoza i zapošljavanja
2. Internacionalizacija, PR i marketing
3. Javno zagovaranje i doprinos javnim politikama
4. Uspostavljanje zajedničkog proizvoda
5. Razvoj i propulzivnost struktura VMC
6. Uspostavljanje i čuvanje baza podataka.

Rezultati u pogledu jačanja poslovne infrastrukture:

„ 1. Postojeća lokalna klasterska inicijativa - klaster metalaca Srema – MEMOS proširena na svih 7 okruga u Vojvodini; MEMOS je institucionalno i organizaciono restrukturiran u novu, značajno veću formu Vojvodina Metal Cluster –VMC;

2. Formiran VMC Centar za poslovnu podršku, osnovna jedinica za podršku MSP, difuziju tehnologija na održivoj osnovi, poboljšan kvalitet, obim i dostupnost usluga poslovne podrške za MSP.

3. Formiran VMC Istraživačko razvojni centar za transfer inovacija i tehnologija

4. Formiran VMC Edukacion centar za permanentno obrazovanje i usavršavanje zaposlenih u MSP metalnog kompleksa

5. Formiran VMC Projektni centar za pripremu i učešće MSP metalnog kompleksa Vojvodine u međunarodnim razvojnim projektima

6. Povećanje javne svesti i znanja o klasterima u funkciji podrške širenju klasterske inicijative, brendiranja VMC, promovisanja stranih direktnih investicija, obezbeđenju eksternih finansiranja razvojnih projekata VMC i lobiranje.

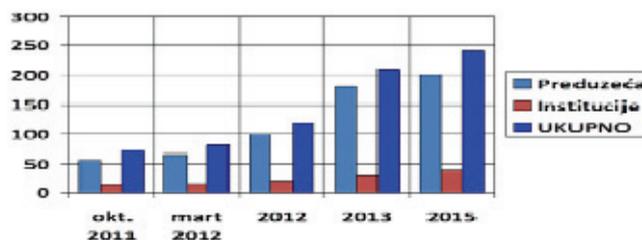
7. Realizovan Medija plan i Plan internacionalizacije VMC u cilju povećavanja prisustva članica VMC na međunarodnom tržištu, povećanju izvoza i novog zapošljavanja.

8. Realizacija Programa zapošljavanja pripravnika i Programa zapošljavanja mladih diplomiranih stručnjaka (u sinergiji sa postojećim programima i projektima na evropskom, nacionalnom, regionalnom i lokalnom nivou)« [4]

### 3.3. Analiza uticaja klastera na poslovanje malih i srednjih preduzeća

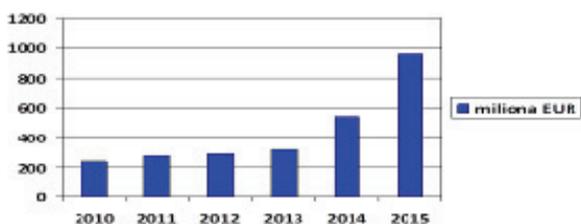
Teško je u kratkom periodu prikazati koristi od delovanja klastera u nekom regionu ili zemlji. Za to je potrebna određena vremenska distanca duža od pet godina. Pozitivni uticaji mogu biti poništene negativnim efektima koji su nastali usled intezivnih političkih dešavanja, recesije privrede u skoro svim zemljama EU i šire, zaoštavanja sukoba istoka i zapada itd. Ipak u nastavku su prikazani samo neki podaci koji mogu ukazati na pravce delovanja i uticaj.

U sledećim grafikonima je prikazano stanje pre formiranja klastera, trenutno stanje kao i predviđanje kretanja broja članova, ukupnih prihoda i broja zaposlenih do 2015 godine.

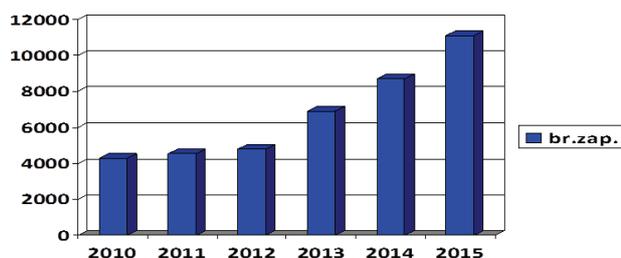


Graf 1. – kretanje broja članova

Oktobar 2011. – 71 osnivač  
(56 preduzeća + 15 potpornih institucija)  
Februar 2012. – 86 osnivač/član  
(69 preduzeća + 17 potpornih institucija)  
Jul 2014 – 117 osnivač /član  
(97 preduzeća 20 potpornih organizacija)



Graf. 2. – kretanje ukupnog prihoda članova VMC  
2010. godina – 250 mil. EUR, 2011.- 292 mil. EUR ,  
2014 – 400 mil. EUR, plan u 2015. – min. 980 mil. EUR



Graf 3. – broj zaposlenih  
2010. godina – 4620, februar 2012. godine – 4800 , 2014.  
-- 7200 plan do 2015. – 11200

### 3.4. Investiranje i razvoj preduzeća

Neprekidan proces ostvarivanja svojih osnovnih ciljeva razvoja, primorava svako preduzeće da investira, da ulaže sopstveni ili pozajmljeni kapital, da odlaže moguću potrošnju danas, da bi obezbedilo sebi novu potrošnju i nova ulaganja u budućnosti.

Investicije predstavljaju neophodnost u svim zemljama, svim privredama, bez obzira na društveni sistem i dostigniti nivo razvoja.

Razvoj svakog preduzeća vezan je za pravilan izbor i efikasnu realizaciju investicija. Uopšteno posmatrano, investicije predstavljaju deo globalnog problema razvoja, kao permanentnog procesa kojim preduzeće osigurava svoju buduću egzistenciju i svoje efikasno poslovanje sutra.

Bitna povezanost razvoja, odnosno razvojne politike i investicija, odnosno investicione politike, je očigledna. Reč je , u globalu, o jednoj celovitoj problematici, koja ne dozvoljava izolovano i pojedinačno istraživanje i realizaciju. Razvoj nije moguć bez investicija, jer su one osnovno sredstvo za njegovo ostvarenje, a investicije bez pravilno definisanog razvoja i dobre razvojne politike su najčešće promašaj koji vodi u teške gubitke, a ne ka željenim razvojnim ciljevima.

Razvojna politika preduzeća sastavni je deo dugoročne poslovne politike i obuhvata definisanje osnovnih ciljeva razvoja koji se žele postići u nekom vremenskom razdoblju, ta određivanje puteva, sredstava i mera, koje nazivamo „Elementima razvojne politike“ o kojima nećemo opširnije govoriti u ovom radu.

Kao što je već rečeno, proces investiranja je kompleksan i dinamičan proces, čije efikasno odvijanje nije moguće bez

svesnog i smišljenog usmeravanja i vođenja ka definisanom cilju, odnosno upravljanja. [5].

## 4. ZAKLJUČAK

Preduzeća u klasteru, kao što je već rečeno povezuju zajednički interesi, nabavka, prodaja itd. Ali zbog situacije u kojoj se nalaze, (začarani krug: nedostatak investicionih sredstava = zastarela oprema = nizak kvalitet i konkurentnost proizvoda = nedostatak tržišta = nedostatak investicionih sredstava) većina nije u mogućnosti pronaći stalne kupce, samim tim ne može da planira ni nabavke, pa je pomoć u ovom delu do sad izostala.

Kao rešenje ovog problema a kojim bi trebao da se pozabavi klaster je iznalaženje modela, koji bi privukao potencijalne investitore iz reda naših radnika zaposlenih u inostranstvu, koji bi osim ulaganja u firme članice, bili i svojevrsni promoteri naših proizvoda na stranom tržištu.

Na ovaj način bi ulaganjem u opremu i nove tehnologije, dobili nove i konkurentne proizvode, stalne kupce, povećanje obima proizvodnje, dugoročni plan proizvodnje i na kraju plan nabavke koji bi omogućio klasteru da nabavi sirovine po znatno nižim cenama.

## 5. LITERATURA

- [1]. Adžić, S. (2008). Stanje i perspektive razvoja metalnog sektora Srbije – Smernice za rad sindikata. Preuzeto sa <http://industrijskisindikatsrbija.org/images/Sofija%20Adzic%20Stanje%20i%20perspektive%20razvoja%20met%5B1%5D.pdf>.
- [2]. Klaster nekretnina (2013).. Preuzeto sa <http://www.klasternekretnine.gov.rs>:
- [3]. Klasteri Srbije, (2013). Preuzeto sa <http://klasteri.merr.gov.rs>:
- [4]. Pekez, Z. (2013). VMC. Preuzeto sa: <http://www.vmc.rs> <http://klasteri.merr.gov.rs/O-klasterima>
- [5]. Marić, B. (2010). Upravljanje investicijama-2 izd. Novi Sad.

### Kratka biografija:



**Radan Mijović**, rođen: 14.12.1979. u Foči, u BiH. Živi u Foči. Diplomirao na Fakultetu Tehničkih Nauka, Novi Sad, 2012. godine na smeru Industrijsko Inženjerstvo i menadžment, usmerenje Projektni menadžment. Master rad odbranio 2014.godine.  
Kontakt adresa: radan525@yahoo.com

**MINHENSKA INICIJATIVA ZA OSIGURANJE KLIMATSKIH RIZIKA****MUNICH CLIMATE INSURANCE INITIATIVE**Slavko Bosančić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast - INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I INŽENJERSKI MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – Cilj ovog rada jeste identifikacija i analiza postojećih mehanizama zaštite i ublažavanja klimatskih rizika kao i prirodnih nepogoda koje izazivaju. Pravni odnos između osiguranika i osiguravača, predstavlja osnovne karakteristike osiguranja u kojoj se osiguravač obavezuje da će osiguraniku nadoknaditi štetu nastalu realizacijom osiguranog slučaja. Upravljanje rizikom znači, imati u vidu rizike koji se mogu osigurati i one koji se ne mogu osigurati, ali se izborom odgovarajućih tehnika, odnosno dobrih odluka, mogu sprečiti. Predmet istraživanja ovog rada jeste trenutna situacija i mehanizmi zaštite od klimatskih promena u svetu. Osiguranje predstavlja nivo zaštite, a putem međunarodnih inicijativa, i vid prevencije klimatskih rizika.

**Abstract** – Main goal of this paper is to identify existing procedures of protection and mitigation in climate risks as well as in disasters they cause. Legal aspects between the insurer and the insured represent foundations of insurance as an agreement in which the insurer is obligated to reimburse all damages that have occurred by realization of the insured risk. Risk management has to identify all risks that can be insured as well as any other and by applying various techniques and taking appropriate decisions, trying to prevent them. Main subject of this research is the current situation and available techniques for prevention and protection against climate change worldwide. Insurance represents a level of protection, but together with international initiatives, it can also be perceived as climate risk prevention.

**Cljučne reči:** Osiguranje, Klimatske rizici, Klimatske promene, Minhenska inicijativa.

**1. UVOD**

Kako bi se izašlo na kraj sa nepogodnim vremenskim oscilacijama, bilo je potrebno kreirati mehanizme koji će umanjiti nivo koncentracije štetnih gasova u vazduhu, tako što će zemlje samoinicijativno redukovati sopstvene industrije, koje su glavni razlog emisije štetnih. Takav jedan mehanizam, Kjoto Protokol, je prvi koji je pokušao da redukuje emisiju štetnih gasova, ali nije imao uspeha. Za ovaj Protokol određene zemlje nisu imale sluha. Ipak, neuspeh nije bio potpun, jer su se nakon toga razvili još nekoliko mehanizama zaštite.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Đorđe Čosić, docent.**

Kao i sporazum pod nazivom Minhenska inicijativa za osigurnje klimatskih rizika (Munich Climate Insurance Initiative - MCII).

Cilj istraživanja ovog rada su:

- Analiza razvoja svesti i potrebe za očuvanjem prirode, putem međunarodnih inicijativa.
- Pronalaženje načina na koji bi se moglo upravljati rizicima, koji se javljaju kao posledica klimatskih promena.
- Utvrđivanje načina na koje međunarodne inicijative utiču na život najugroženijih pre i posle vremenskih nepogoda.

**2. OSNOVNE KARAKTERISTIKE OSIGURANJA**

Prvi prisutni elementi osiguranja vidimo još u rimskoj državi, gde se ona obavezala da će biti oslonac sigurnosti i garant robe koja se prevozila iz Španije. Suštinski momenat za razvoj pravog osiguranja je komercijalizacija, tj. momenat kada se pojavio profit onog koji je nudio uslugu pokrivanja rizika, odnosno momenat kada je osiguravač-preduzetnik počeo da radi, da bi stekao profit. Osnovna svrha osiguranja leži u načelu uzajamnosti, a to je pružiti, odnosno obezbediti različite vrste ekonomske zaštite pravnim i fizičkim licima koji su u svakodnevnom životu i poslovanju izloženi mnogobrojnim opasnotima koje mogu prouzrokovati štetu.

Osnovna svrha osiguranja leži u načelu uzajamnosti, a to je pružiti, odnosno obezbediti različite vrste ekonomske zaštite pravnim i fizičkim licima koji su u svakodnevnom životu i poslovanju izloženi mnogobrojnim opasnotima koje mogu prouzrokovati štetu [1].

Postoji nekoliko funkcija osiguranja. Počevši od svoje prve funkcije-neposredne zaštite ljudi, ta zaštita danas obuhvata poslovne i druge delatnosti.

Osnovnu funkciju zaštite čine:

- Neposredna zaštita, u koju spadaju preventivne mere, tj. mere sprečavanja, represivne mere, tj. mere suzbijanja već nastale štete i,
- Posredna zaštita, koja se ostvaruje naknadom štete. Izvršavajući ovu svoju funkciju, osiguranje doprinosi zaštiti i sigurnosti odvijanja poslovnih i drugih delatnosti.

**Osiguravač** je ugovorna strana (pravno lice), iz ugovora o osiguranju, koje na sebe preuzima rizik zbog oštećenja ili uništenja stvari. On se obavezuje da će nadoknaditi štetu, tj. isplatiti ugovorenu vrednost osiguranja kada nastane osigurani slučaj.

**Osiguranik** je fizičko ili pravno lice koje zaključuje ugovor o osiguranju u svoje ime i za svoj račun, obezbeđujući se od neželjenog dejstva pokrivenih rizika.

**Korisnik osiguranja** je fizičko ili pravno lice kome pripada naknada iz osiguranja. U svojstvu i korisnika i ugovarača osiguranja javlja se, najčešće, jedno te isto lice - osiguranik. Stoga naziv korisnik osiguranja treba upotrebljavati pre svega kada je lice koje koristi osiguranje bilo van ugovora u trenutku njegovog zaključivanja, ne pojavljujući se ni lično niti preko zastupnika. Razlika između navedenih uloga u praksi se naročito pojavljuje kod ugovora o osiguranju u svoje ime, a za tuđ račun.

Pojam korisnika izdvaja se i kod osiguranja u korist trećeg lica, najčešće kod osiguranja života, gde ga može predstavljati bilo ko (rođak, staratelj ili neko drugo lice, dobrotvorna ustanova, neko preduzeće, udruženje, pa čak i kućni ljubimac) je lice kome je osiguravač obavezan da isplati naknadu iz osiguranja kada nastane osigurani slučaj. Najčešće je to sam osiguranik. Javlja se onda kada osiguranik zasniva odnos s tim da obaveze iz osiguranja nastupe u korist nekog trećeg lica.

**Posrednik u osiguranju** je lice koje stručno posreduje između budućih ugovornih strana. On posreduje za osiguranika, samostalan je u odnosu na nalogodavca i nije vezan ni za jednog osiguravača.

**Zastupnik osiguranja** ili agent osiguranja je lice koje je osiguravač ovlastio da zaključi odgovarajući ugovor o osiguranju. Osiguravač može dati ovlašćenje samo za neke vrste osiguranja ili opšte ovlašćenje za sve vrste osiguranja.

Osnovni elementi osiguranja su: rizik, premija osiguranja, osigurani slučaj i suma osiguranja. Da bi se o tome govorilo prvo mora postojati predmet osiguranja. Predmet osiguranja je svaka stvar, materijalno dobro ili imovinski interes nad nekom materijalnom stvari kojoj pretila neka opasnost, oštećenje ili gubitak, kao i lice nad kome se može ostvariti rizik [2].

### 3. MOGUĆI RIZICI – RAZLOG OSIGURANJA

**Rizik** je termin koji se koristi na bilo koji događaj koji se ne može predvideti sa određenom sigurnošću, pre nego što se odigra. Reč "rizik" (ital. Risico; nem. Das Risiko; engl: Risk; franc: risqué itd) ima veoma širok pojam a predstavlja budući neizvestan događaj koji može imati nepoželjne posledice bez obzira kako je nastao ili kako je izazvan.

Rizik je mogućnost nastanka neželjenog, ekonomski štetnog događaja, koji, ako nastupi, stvara osiguračevu obavezu prema osiguraniku iz zaključenog ugovora o osiguranju. Da bi se rizik opšte mogao osigurati, potrebno je: da je moguć, da je neizvestan, da ne zavisi od volje osiguranika ili trećih lica, već da je slučajna i da povređuje celovitost imovine ili ličnosti nanoseći im štetu. U osiguranju možemo posmatrati rizik sa aspekta osiguranika, sa aspekta prava i rizik sa aspekta osiguravača.

**Načela uzajamnosti i solidarnosti** su osnovna načela na kojima počiva osiguranje. Posmatranje osiguranja kroz

ova načela, možemo reći da ono predstavlja udruživanje svih onih koji su izloženi istoj opasnosti, a sa ciljem da zajednički podnesu štetu koja će uticati samo neke od njih.

### 4. METODI I MODELI UPRAVLJANJA RIZIKOM

**Upravljanje rizikom** je proces koji osiguraniku omogućuje usklađivanje prava za upravljanje sa sigurnošću i prava za upravljanje kontinuitetom poslovanja s poslovnim ciljevima i strategijom. Prisustvo rizika se ne može neutralisati, zbog čega pojedinci i preduzeća traže načine njegovog rešavanja.

Društvo može pomoći da se, u mnogim oblastima, olakša teret rizika, ali takođe postoje rizici za koje su odgovorni pojedinci. Putem kolektivnih napora društva rešavaju se rizici fundamentalne prirode.

Kroz istoriju, od najdavnijih vremena su poznati počeci upravljanja rizikom. Kineski trgovci iz perioda od pre tri hiljade godina, prilikom transporta rekom Jankcekgang, robu su delili na više čamaca kada je trebalo prevoziti preko opasnih mesta.

Postojanje rizika je izvor osećanja nelagodnosti kod najvećeg broja ljudi, a prateća neizvesnost stvara strah i zabrinutost. Pošto je rizik nepoželjan i neprijatan, racionalna priroda čoveka navodi da nešto učini po tom pitanju [3].

Same posledice ostvarenja rizika današnji menadžeri rešavaju na nekoliko načina, od kojih su najvažniji sledeći:

- izbegavanje rizika,
- zadržavanje rizika,
- prenos rizika i
- umanjivanje rizika.

#### 4.1. Izbegavanje rizika

Izbegavanje rizika je kada pojedinac ne želi da prihvati rizik. Ako ne želi da rizikuje da izgubi ušteđevinu u hazardnom poduhvatu, onda će odabrati akciju koja ima manje rizika. Izbegavanje rizika je jedan od načina rešavanja rizika.

#### 4.2. Zadržavanje rizika

Zadržavanje rizika može biti svesno ili nesvesno. Svesno zadržavanje rizika imamo u slučaju kada se rizik dobro proceni i ne prenese ili ne umanj. Odluka o zadržavanju rizika donosi se svesno, obično kad nema boljih načina, ili jednostavno nema drugih.

#### 4.3. Prenos rizika

Prenos rizika je proces osiguranja od gubitka. Prenos rizika odnosi na svesnu procenu rizika u kojem se pojedinac zaštićuje od rizika gubitka kupovinom ili prodajom nekog dobra, za koje se procenjuje da neće imati gubitak. Rizik možemo prenositi sa jednog pojedinca na drugog, u zavisnosti koji od njih je više spreman da snosi rizik.

#### 4.5. Umanjivanje rizika

Umanjivanje rizika se može vršiti na dva načina i to: sprečavanjem ili kontrolom. Veliki broj gubitaka možemo, određenim naporima, sprečiti. Bezbedonosni program i mere za sprečavanje nastanka gubitka mogu biti, zdravstvena nega, vatrogasne službe, čuvanje imovine, protivprovalni alarmi i slično.

#### 5. OSIGURANJE KLIMATSKIH RIZIKA

Klimatske promene se više ne mogu ignorisati. Drastično uvećan intenzitet stresa na društvo i prirodni sistem prouzrokovan je upravo zbog ekstremnih vremenskih uslova kao što su uragani i oluje u povećanim frekvencijama i intenzitetom. Ova dešavanja potom vode do gubitka prihoda i proizvođačkog potencijala onih, finansijski, najugroženijih individualaca, koja na kraju rezultiraju uvođenja očajničkih mera poput smanjivanje konzumacije hrane, nemogućnost dečijeg obrazovanja, pozajmljivanja novca i prodavanje imovine. Strategije kao što su ove, uništavaju agilnost da se uđe u koštac sa trenutnim i budućim klimatskim udarima.

Kao rezultat svega ovoga je rastuća i neophodna potreba za pronalaženjem značajnih opcija za upravljanje i dislociranje rizika koji se sudaraju sa klimatskim rizicima. Jedna od takvih strategija koje mogu da podrže i adaptiraju upravljanje rizika u klimatskim promenama jeste osiguranje klimatskih rizika. Siromašnost i ranjivost su duboko isprepletani i idu ruku uz ruku. Siromašni imaju slab potencijal prilagodljivosti, jer imaju manje finansijskih i drugih izvora koji su im neophodni kod klimatskih rizika.

Sa svakom vremenskom nepogodom, njihovi izvori bivaju sve rigidniji, što ih vremenom gura sve dublje u siromaštvo. Osiguranje klimatskih rizika je tu da nadomesti štetu prouzrokovanu ekstremnim vremenskim uslovima, spašavajući tako one najugroženije od potpunog siromaštva i gotove ranjivosti. Povećanjem društvene mogućnosti da upravlja klimatskim rizicima, tako što će je širiti među ljude i kroz određeni vremenski period, doći ćemo do rezultata značajne redukcije njihove ranjivosti i ekonomske nesigurnosti.

Klimatski rizici predstavljaju rizik rezultiran nakon neke klimatske promene i njen uticaj na prirodu, ljudske sisteme i region. Klimatske promene imaju snažan negativni uticaj na raspoloživost i pristupačnost usluga osiguravajuće zaštite, potencijalno usporavajući razvoj tržišta osiguranja i prebacujući veći deo rizika na državne institucije i pojedince.

Prema jednom scenariju koji uzima u obzir dosadašnja naučna saznanja o uticaju klimatskih promena, uticaj klimatskih promena na osiguravajuća društva može biti katastrofalan. Ukoliko se ništa ne preduzme sa emisijom štetnih gasova do 2015. godine industrija osiguranja bi se suočila sa problemom neadekvatnosti određivanja premija osiguranja, u dekadi do 2025. godine pojedina tržišta bi postala neosigurljiva (kao što se periodično dešava sa priobalnim delom SAD), u dekadi do 2035. imovinsko osiguranje postalo bi izuzetno ograničeno, a u dekadi do 2045. godine, kada se procenjuje da bi se bar jednom godišnje ostvarivale štete čiji bi ukupni iznosi

prevazilazili trilion dolara, mnoga osiguravajuća društva bi postala insolventna [4].

#### 6. ISTORIJA INICIJATIVA ZA OSIGURANJE KLIMATSKIH RIZIKA

##### 6.1 Kjoto Protokol

Kjoto protokol usvaja politike koje se shvataju kao amadman za Konvenciju Ujedinjenih Nacija o Klimatskim Promenama (UNFCCC) [5]. Protokol predstavlja ekstenzija internacionalne saradnje, čiji je zadatak da približi države jednu ka drugoj stvarajući zajednički interes u vidu sprečavanja globalnog zagrevanja i efekata staklene bašte koje dovode do povećanih temperatura

Kjoto Protokol je predviđen da smanji globalne emisije gasova staklene bašte. Cilj je u stvari, stabilizacija i rekonstrukcija koncentracije gasova staklene bašte u atmosferi na nivou koji će sprečiti opasne antropogene promene klimatskog sistema.

Kjoto protokol je protokol koji je dodatak UNFCCC, tj Konvenciji Ujedinjenih Nacija o klimatskim promenama, koji je usmeren na borbu protiv globalnog zagrevanja. UNFCCC je međunarodni ekološki sporazum koji se tiče postizanja stabilizacije koncentracije gasova koji izazivaju efekat staklene bašte (gasovi staklene bašte) u atmosferi, na nivou koji bi sprečio kritične antropogene promene klimatskog sistema Zemlje.

##### 6.2 Bali Akcioni Plan

Bali Akcioni Plan udružuje Akcioni plan iz Balijsa, koji ucrtava kurs progresa UNFCCC-a i uključuje trenutni sporazum i pregovore Protokola iz Kjota i preuzima njihov plan, određenog nivoa redukcije štetnih gasova do 2009. godine. Stranke koje su nastavile rad i posle 2012. godine, spojile su sporazum iz Kankuna i Akcioni plan iz Balijsa kao temelj njihovog delanja zajedno sa Kjoto Protokolom kao njihov vodič.

##### 6.3 Sporazum iz Kankuna

Sporazum u Kankunu predstavlja značajan uspeh za klimu. On je stub najvećeg međunarodnog kolektivnog napora za redukcijom emisije štetnih gasova, zajedno sa formalno zaokruženim nacionalnim planovima pod prismotru internacionalnog tela poput UNFCCC. Sporazum u Kankutu takođe predstavlja sveobuhvatni paket pomoći za zemlje u razvoju u borbi sa klimatskim promenama. On obuhvata finansije, tehnologije i druge kapacitete pomoći koje su potrebne zemljama, pri adaptaciji klimatskih promena. Takođe, pruža podršku bržem usvajanju planova za održivost ekonomije koja pomaže odupiranju negativnih posledica klimatskih promena.

##### 6.4 Odluke iz Durbana

Zemlje su našle zajednički interes u planu i želji ka sveobuhvatnoj redukciji štetnih gasova. Ovaj plan bi trebao biti ostvaren do 2015. godine, a ratifikovan 2020. godine, kao nastavak saradnje postojećeg Kjoto Protokola i GCF[6] kao pomoć siromašnim zemljama. Postizanje ovih rezultata i ciljeva, biće pod prismotrom legalnih subjekata. Razlika između Kjoto protokola i Platforme iz

Durbana, osim sveobuhvatne privrženosti Vlada sveta i rezultata koji su postignuti, je po sredi, jedna mnogo značajnija razlika. Dok je Kjoto Protokol bio čisto volonterski čin, platforma iz Durbana neće imati volontersku podlogu. Ovo uslovljava teže odstupanje država, jer bi tako kršile pravila i imale pravne posledice na međunarodnom nivou.

### 6.5 Pregovori o klimi u Dohi

Na Konvenciji Ujedinjenih Nacija u Dohi, 08. decembra 2012. godine, Vlade su se odlučile na korake od suštinskog značaja koje će biti mere zaštite od klimatskih promena. Oni su takođe odobrili kreiranje novih institucija i dogovorili nove načine i sredstva pomoći zemljama u razvoju.

## 7. MINHENSKA INICIJATIVA ZA OSIGURANJE KLIMATSKIH RIZIKA

MCII je osnovana u aprilu 2005. Njen cilj je da razvije rešenja za osiguranje za sve veće gubitke koji su u vezi sa ekstremnim vremenskim nepogodama. Gde su početni naponi koncentrisani na zemlje u razvoju - siromašnim ljudima se mora dati šansa da se zaštite od posledica klimatskih promena.

U želji da se susretne sa ovakvim izazovima, Minhenska inicijativa za osiguranje klimatskih rizika, predlaže model upravljanja klimatskim rizicima putem osiguranja, kao instrumenta prilagođavanja klimatskim promenama nakon 2012. godine.

Ovaj model:

- Pruža pomoć najranjivijima
- Uključuje učešće privatnog kapitala
- Prati principe UNFCCC za finansiranje troškova i adaptacionog fonda

Prethodni rad MCII se svodio na adaptaciji i osiguranju. Sadašnji dokument navodi važne opcije o tome kako osiguranje može da se koristi u kontekstu klimatskih promena - u vezi sa gubitkom i oštećenjem. MCII je, takođe, u prošlosti doprineo tome da se razmišlja o korišćenju osiguranja - u vezi sa alatima za prilagođavanje klimatskim promenama. Između 2008 i 2011. godine MCII je doprinela nekoliko podnesaka UNFCCC na potencijalne uloge osiguranja u odnosu na vremenske rizike u kontekstu adaptacije.

## 8. ZAKLJUČAK

Osiguranje, zaštitom od rizika, doprinosi stabilnosti poslovanja privrednih subjekata, dok prihodi od premija, stvaraju značajne rezerve osiguravajućim kućama, tako da i one postaju sposobne za investicione aktivnosti, čime doprinose privrednom rastu zemlje. Takođe, osiguranje kao ekonomska institucija, služi zaštiti i očuvanju svega onoga što je bitno da bi funkcionisao život ljudi, privrede i društva u celini. Osiguravajuća društva se sve više okreću investicijama i programima za koji su za njih vezani. Kada govorimo o razvoju osiguranja, ili nekog modela zaštite stanovništva, moramo imati na umu i razvoj svesti i ideja ka tako jednom ostvarenju.

Osiguranje treba da bude takav instrument da osiguraniku pruži zaštitu od svih događaja od kojih mu može zapretili materijalni gubitak, koji ne može da podnese sa svojim potencijalima ili koji bi mogao da ugrozi njegov ekonomski ili socijalni položaj. Razvoj složene oblasti, kakava je oblast upravljanja rizikom u osiguranju, je veoma aktivan proces, kako za teorijsku primenu, tako i za praktičnu primenu u svim privrednim granama.

Teško je sa sigurnošću govoriti o jasnim vidljivim i određenim uspesima Minhenske Inicijative za osiguranje klimatskih rizika, iz razloga, što još nije imala dovoljno vremena da se razvije i ispita na delu. Ono na čemu ipak možemo videti validnost ove inicijative je izveštaj grupe stručnjaka pod nazivom, „inovativna rešenja osiguranja za klimatske promene“, pod pokroviteljstvom Ujedinjenih Nacija i njihovog instituta za sigurnost okoline i čoveka.

Minhenska Inicijativa je uspele da ukombinuje razne mehanizme prisile, putem međunarodnog prava, ukoliko neko želi da istupi, zatim uspela je da ostvari sveopštu prihvatljivost država i njenih vlada, da predloži i usvoji načine priključivanja novca za globalna pitanja i probleme, da to sve poveže osiguranjem, koji je garant reaktivacije države/regiona, nakon nekog vremenskog udara i uspela je, da sve to ostvari, stabilizuje i pruži godinama u napred. Kolika će biti efikasnost i da li će ostvariti svoj i svačiji drugi cilj u vidu stabilizacije klimatskih promena, ostaje nam da vidimo.

## 9. LITERATURA

- [1] Mrkšić, D., Miloradić, J., Žarković, N.(2006), Uvod u osiguranje i životna osiguranja, FTN, Novi Sad
- [2] Avdalović, V., Langović, A. (2007), Principi osiguranja, FTN izdavaštvo, Novi Sad
- [3] Marović, B., Avdalović, V. (2005), Osiguranje i upravljanje rizikom, DDOR Novi Sad
- [4] Adaptation and Vulnerability to Climate Change.(2013), The Role of the Finance Sector, , United Nations Environment Programme Finance Initiative, Geneva
- [5] United Nation Framework Convention on Climate Change
- [6] Green climate fund

### Kratka biografija:



**Slavko Bosančić** rođen je u Novom Sadu 1984. godine. Diplomski – master rad na Fakultetu tehničkih nauka, odsek Industrijsko inženjerstvo i menadžment, iz oblasti Upravljanje rizikom u osiguranju – Minhenska inicijativa za osiguranje klimatskih rizika odbranio je 2014. godine.

**UNAPREĐENJE SISTEMA MENADŽMENTA LABORATORIJE ZA ISPITIVANJE  
„PRECIZ“ D.O.O.****IMPROVING THE MANAGEMENT SYSTEM FOR TESTING LABORATORIES  
"PRECISION" DOO**

Gorana Vulin, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I  
MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – U radu su predstavljene osnove standarda ISO 17025. Opšti cilj rada jeste da se istakne značaj potrebe za akreditovanjem laboratorija prema međunarodnom standardu ISO 17025. U radu su prvo predstavljene teorijske osnove ISO 17025, zatim snimak stanja preduzeća „Preciz“ d.o.o. Čapljina i ujedno rešenja uočenih problema.

**Abstract** – This paper presents the basics of ISO 17025. The general objective of this work is to emphasize the importance of the need for accreditation of laboratories according to international standard ISO 17025. The paper first presents the theoretical basics of ISO 17025.

Further the paper presents enterprise "Preciz" d.o.o.; Čapljina snapshot identifying problems and also the presenting solutions to those problems.

**Cljučne reči:** ISO 17025, sistem menadžmenta laboratorije

**1. UVOD**

U savremenom dobu, na globalnom nivou, prisutna je tendencija rasta primene sistema menadžmenta kvalitetom. S tim u vezi, istovremeno raste i potreba za obezbeđenjem da laboratorije, koje čine delove velikih organizacija ili se bave pružanjem drugih usluga, budu u mogućnosti da rade u sistemu kvaliteta, koji je u saglasnosti sa međunarodnim standardom ISO 17025. Akreditacija je postupak koji sprovodi nacionalno akreditaciono telo i na osnovu kojeg utvrđuje i potvrđuje da određeno telo ispunjava zahteve za obavljanje odgovarajućih poslova ocenjivanja usaglašenosti, utvrđenih u odgovarajućim međunarodnim standardima, i da je kompetentno za obavljanje tih poslova.

**2. TEORIJSKA OSNOVA**

Zahtevi koji se odnose na menadžment laboratorije za ispitivanje obrađeni u standardu ISO/IEC 17025:2006.

**Organizacija.** Laboratorija ili organizacija čiji je ona deo moraju da budu entitet koji može biti pravno odgovoran. Laboratorija u pogledu svoje organizacije mora da obezbedi nezavisnost od unutrašnjih ili spoljnih uticaja (trgovinskih, finansijskih...) [1].

**NAPOMENA:**

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji je mentor bio docent dr Dragoljub Šević.

**Upravljanje dokumentima.** Laboratorija mora uspostaviti i održavati procedure upravljanja svim internim i eksternim dokumentima, koji su deo njenog sistema menadžmenta [2].

**Nabavka usluga i proizvoda.** Laboratorija mora posedovati politiku i procedure za nabavku materijala i usluga koje značajno utiču na kvalitet ispitivanja i/ili etaloniranja [3].

**Prigovori.** Laboratorija mora posedovati proceduru za rešavanje prigovora primljenih od korisnika ili drugih zainteresovanih strana. To podrazumeva i vođenje zapisa o ovim prigovorima i njihovom rešavanju, te o korektivnim merama koje se preduzimaju u laboratoriji.

**Upravljanje neusaglašenim ispitivanjima i/ili etaloniranjima.** laboratorija mora posedovati politiku i procedure za rešavanje neusaglašenosti u toku pružanja usluga iz svoje delatnosti, imajući u vidu specifičnosti pojava neusaglašenosti u procesu rada u laboratoriji.

**2.1 Tehnički zahtevi**

Tehnički zahtevi predstavljaju faktore od uticaja na tačnost i pouzdanost ispitivanja. To su:

**Sledljivost merenja.** Sva oprema koja se koristi u laboratoriji mora da bude etalonirana u skladu sa postavljenom procedurom, što uključuje i opremu za pomoćna merenja.

**Izveštavanje o rezultatima.** Rezultati svakog ispitivanja i/ili etaloniranja, koje je laboratorija izvršila, moraju se prikazati tačno, jasno, nedvosmisleno i objektivno, u skladu sa svim posebnim instrukcijama datim u metodama ispitivanja i/ili etaloniranja.

**Osoblje.** Rukovodstvo laboratorije mora obezbediti kompetentno osoblje koje rukuje opremom, obavlja ispitivanja i/ili etaloniranja, vrši vrednovanje rezultata, te koje potpisuje izveštaje o ispitivanjima i uverenja o etaloniranjima.

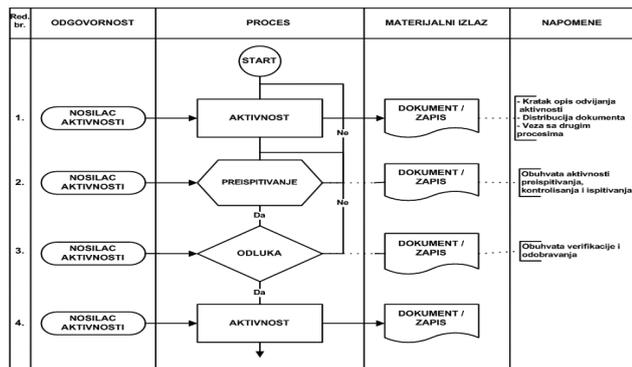
**2.2 Korišćene metode****2.2.1 Ishikawa dijagram**

Ishikawa predstavlja rezultat opšte analize uticaja, odnosno uzroka, koji uslovljavaju određeni ishod posmatrane pojave. **Definisanje problema** – Najčešće se dijagram uzroci-posledica koristi za slučaj da se za posledicu definiše određeni problem. U tom slučaju potrebno je identifikovati uzroke pojave određenog

problema kao posledice. **Identifikacija uzroka** – U okviru ove faze se skup svih uzroka razvrstava na osnovne grupe i svaki pojedinačni uzrok alokira u određenu grupu. **Izbor osnovne strukture** – Osnovne grupe uzoraka se unose povlačenjem odgovarajućih linija na liniju dejstva uzroka u dijagram.

### 2.2.2 Dijagram toka

Dijagram toka se upotrebljava u svrhu opisivanja postojećeg, odnosno projektovanja novog procesa. Predstavlja najjednostavniji način za opisivanje ili prikazivanje jednog procesa.



Slika 1. Dijagram toka procesa

### 2.2.3 FMEA metoda

Ova metoda predstavlja analizu uticaja i posledica potencijalnih grešaka.

U pitanju je metoda koja se bazira na sistemskom pristupu analizi parametara jednog procesa i identifikaciji slabih mesta – otkriva se rizik od pojave grešaka. Metoda analizira potencijalnu grešku, posledicu greške i uzrok greške.

Vrednosti faktora rizika dobijaju se tako što se za svaki faktor upoređuje utvrđeno stanje sa odgovarajućim

kriterijumima za vrednost indeksa u tabelama za izbor vrednosti.

Upoređenjem indeksa prioriteta rizika sa granicom intervencije daje se ocena aktuelnog stanja. [4]

### 3. DELATNOST PREDUZEĆA „PRECIZ” d.o.o.

Preduzeće „Preciz” d.o.o. iz Čapljine osnovano je 1987. godine u vidu samostalne zanatske radnje. 1994. god preduzeće se počelo baviti uvozom i prodajom vaga, ležajeva i semeringa. Istovremeno „Preciz” se registrovao za tehnički pregled i analizu, što je ujedno i predstavljalo osnovu za osnivanje Laboratorije za kalibraciju i verifikaciju.

Danas se bavi: servisiranjem i etaloniranjem vaga, prodajom svih vrsta industrijskih, trgovačkih i laboratorijskih vaga, prodajom merne i laboratorijske opreme, prodajom fiskalnih kasa, printera, prenosnih terminala i potrošnog materijala. U laboratoriji za etaloniranje mase u preduzeću vrši se: etaloniranje analitičkih vaga klase tačnosti I (posebna), mernog opsega od 0,1 g do 1000 g, etaloniranje preciznih vaga klase tačnosti II (visoka), mernog opsega od 1000 g do 5000 g, etaloniranje vaga klase III (srednja) od 1 g do 100 tona, etaloniranje vaga klase tačnosti IIII (obična)

### 4. SNIMAK STANJA

Kao ključni zadatak u laboratoriji za etaloniranje preduzeća „Preciz” d.o.o. nameće se uvođenje sistema menadžmenta po zahtevima standarda ISO/IEC 17025:2006. Uvođenje ovog sistema menadžmenta u najvećoj meri doprineće rešavanju problema rangiranih FMEA metodom u tabeli 1.

#### 4.1 Nabavka usluga i proizvoda

Laboratoriji za etaloniranje nije uspostavljena procedura za nabavku proizvoda, te se oni nabavljaju u skladu sa pređašnjim iskustvima i u zavisnosti od trenutne cene.

Tabela 1. Problema rangiranih FMEA metodom

R. br.	Sistem sa greškom	Identifikacija rizika	Moguće posledice	Mogućnost pojave greške (PF)	Šteta zbog greške (FDV)	Mogućnost otkrivanja greške (PFR)	Uticaj greške (RPN = PFxFD VxPFR)
1	Laboratorija nema uspostavljenu proceduru za nabavku proizvoda i usluga, odnosno prijem i skladištenje proizvoda i potrošnog materijala	Upotreba proizvoda i potrošnog materijala koji ne zadovoljavaju standarde specifikacije.	Nezadovoljavajući kvalitet izlaznih rezultata kalibracije	7	8	1	56
2	Laboratorija nema određenu osobu koja prima žalbe i prigovore klijenata na rešavanje, nego to čini bilo ko od osoblja. Ne otvara se zapis o neusaglašenosti, nego se potreba o sprovođenju korekcije ispitivanja saopštava usmenim putem.	Postoji opasnost da usled nedokumentovanja žalbi i prigovora korisnika isti ne bude rešeni, a pri tome je nemoguće utvrditi odgovornost osoblja	Visok stepen nezadovoljstva klijenata, povećan broj reklamacija, ponavljanje grešaka etaloniranja	7	6	1	42
3	Laboratorija nema definisane odgovornosti i ovlašćenja za upravljanje neusaglašenim poslom, niti definisane mere koje se preduzimaju u slučaju ustanovljenja neusaglašenog posla	Neidentifikacija usaglašenosti ili nepreduzimanje mera za otklanjanje neusaglašenosti	Nezadovoljavajući kvalitet izlaznih rezultata ispitivanja, gubitak poverenja u kompetentnost laboratorije	7	7	3	147
4	Laboratorija ne poseduje godišnji plan održavanja i kalibracije merne opreme	Neperiodično i neadekvatno održavanje merne opreme usled čega se povećava mogućnost njenog otkaza	Nekvalitetno obavljanje posla, povećanje nivoa nezadovoljstva korisnika	8	7	1	56





**UNAPREĐENJE SISTEMA UPRAVLJANJA ZAŠTITOM ŽIVOTNE SREDINE U  
PREDUZEĆU „ALING-CONEL“ GAJDOBRA****IMPROVING OF THE ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEM IN THE COMPANY  
„ALING-CONEL“ GAJDOBRA**

Jovana Radujko, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I  
MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – U radu je detaljno snimljen i analiziran postojeći sistem upravljanja zaštitom životne sredine. Sprovedena je kritička analiza snimljenog sistema i predložene su nove mere unapređenja.

**Abstract** – The work was recorded in detail and analyzed the existing system of environmental management. We performed a critical analysis of the recording system and the proposed new measures of improvement.

**Ključne reči:** Sistem upravljanja zaštitom životne sredine, upravljanje otpadom, ISO 14001

**1. UVOD**

Brojne analize su pokazale da je jedan od najvećih ekoloških problema u Srbiji neodgovarajuće postupanje sa otpadom.

Vlada Republike Srbije je jula. 2003. godine usvojila Nacionalnu strategiju upravljanja otpadom - sa programom približavanja EU. Ovaj dokument predstavlja osnovu kojom se obezbeđuju uslovi za racionalno i održivo upravljanje otpadom na nivou Republike [1].

Donošenjem Zakona o upravljanju otpadom uspostaviće se integralno upravljanje otpadom, od njegovog nastanka, preko sakupljanja, transporta, skladištenja, tretmana do konačnog odlaganja [2].

**2. SISTEM UPRAVLJANJA ZAŠTITOM ŽIVOTNE  
SREDINE (SRPS ISO 14001:2005)**

Standardom SRPS ISO 14001:2005 (identičan sa ISO 14001:2004) dati su zahtevi koji se odnose na sistem upravljanja zaštitom životne sredine kako bi organizacija mogla da razvije i primeni politiku i ciljeve zaštite životne sredine, vodeći računa o svim zakonskim i drugim propisima sa kojima se organizacija saglasila, kao i o informacijama o značajnim uticajima na životnu sredinu.

Standard SRPS ISO 14001:2005, već u svom uvodu naglašava činjenicu da uspeh primene ovog standarda zavisi pre svega od najvišeg rukovodstva organizacije. Kao i svi slični projekti i ovaj će se suočiti sa nepremostivim preprekama, ako se pre ulaska u njegovu realizaciju ne obezbedi bezrezervna podrška najvišeg

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Dragoljub Šević, docent.**

rukovodstva. Neki od osnovnih principa koji moraju postojati u glavama rukovodne strukture organizacije su [3]:

- priznanje da je upravljanje zaštitom životne sredine jedan od najviših kolektivnih prioriteta,
- razvoj obaveze zaposlenih za očuvanje životne sredine sa jasnim odgovornostima,
- obezbeđenje odgovarajućih resursa,
- ocenjivanje učinka na zaštiti životne sredine prema politici o zaštiti životne sredine, opštim i posebnim ciljevima i neprekidno unapređenje sistema upravljanja zaštitom životne sredine,
- korektna komunikacija sa internim i eksternim zainteresovanim stranama,
- neprekidno insistiranje na striktnom poštovanju zahteva sistema upravljanja zaštitom životne sredine.

Struktura standarda je jasno koncipirana i treba je imati na umu dok se razmatra bilo koji od njegovih zahteva, kako bi se videlo mesto i uloga svakog od njih u sistemu upravljanja zaštitom životne sredine.

Slika 1 prikazuje strukturu standarda i naglašava osnovnu ideju standarda SRPS ISO 14001:2005 - STALNO POBOLJŠANJE sistema upravljanja zaštitom životne sredine.



Slika 1. Struktura standarda SRPS ISO 14001:2005 sa njegovom osnovnom idejom[4]

**3. UPRAVLJANJE OTPADOM****3.1 Definicija otpada**

Definicijom otpada bave se svi zakoni i standardi koji se na otpad odnose.

Prema međunarodnim standardima [ISO 14000] otpadi su „...materijali, energija, proizvodi i nus-proizvodi koji se odbacuju u životnu sredinu, kao krajnje odlagalište, a delom mogu biti izvor sekundarnih sirovina“.

### 3.2 Vrste otpada

Otpad se uobičajeno deli po mestu nastanka i po karakteristikama.

Po mestu nastanka otpad se deli na[5]:

- otpad iz domaćinstva,
- komercijalni otpad i
- industrijski otpad

otpad iz domaćinstva, komercijalni otpad i industrijski otpad.

Po karakteristikama otpada opšta podela otpada je na [5]:

- opasan otpad,
- neopasni otpad i
- inertni otpad.

### 3.3 Hijerarhija u postupanju sa čvrstim otpadom

Prema dokumentima Evropske komisije [EC, 2008] u postupanju sa otpadima primenjuje se sledeća hijerarhija [6]:

- preventivno smanjenje količina otpada,
- ponovno korišćenje otpada,
- reciklaža otpada,
- sagorevanje i korišćenje energije iz otpada i
- bezbedno deponovanje.

### 3.4 Cilj plana upravljanja otpadom preduzeća

Cilj plana upravljanja otpadom u preduzeću je uspostavljanje optimizovanog upravljanja otpadom čime se stvaraju preduslovi za: poštovanje zakona zakonske regulative; smanjenje na prihvatljiv nivo rizika po životnu okolinu i zdravlje ljudi; minimizaciju otpada i na taj način smanjenja troškova poslovanja boljim iskorišćavanjem resursa i smanjenjem troškova odlaganja otpada; stvaranje pozitivnog imidža i dobrih odnosa sa zainteresovanim stranama.

## 4. METODOLOGIJE

### 4.1 Dijagram toka procesa

Dijagram toka osim prikazivanja redosleda aktivnosti za određen proces, daje i najneophodnije informacije o pojedinim aktivnostima u procesu, kao što su[7]:

- ko obavlja aktivnost,
- koji se dokument koristi za obavljanje aktivnosti,
- koji dokument je rezultat neke aktivnosti itd.

Pri izradi dijagrama toka preporučuje se pridržavanje redosleda opisanog u narednim koracima:

Korak 1: Utvrđivanje početka i kraja procesa;

Korak 2:Definisanje aktivnosti u procesu;

Korak 3: Analiza pojedinih aktivnosti;

Korak 4: Crtanje dijagrama toka;

Korak 5: Kontrola dijagrama toka.

## 5. OSNOVNI PODACI O PREDUZEĆU „ALING-CONEL“

### 5.1 Istorijat

„ALING-CONEL“ je deo grupacije „ALING“-a koja je osnovana 06.04.1984. godine. Nosioc razvoja preduzeća od osnivanja je alatnica koja se bavi izradom alata za brizganje plastike, alata za plastičnu deformaciju lima, alata za brizganje obojenih materijala (aluminijuma, zamka, silumina...).

### 5.2 Delatnost

Osnovna delatnost „ALING-CONEL“-a je proizvodnja elektroinstalacionog materijala (prekidači, sklopke, utičnice...), konsalting u oblasti izrade alata za izradu predmeta od plastike i obojenih metala, projektovanje proizvoda od plastike i obojenih metala prema zahtevu naručioca.

## 6. ANALIZA POSTOJEĆEG SISTEMA UPRAVLJANJA ZAŠTITOM ŽIVOTNE SREDINE

Preduzeće ima definisanu proceduru sistema upravljanja zaštitom životne sredine, koja se primenjuje u svim sektorima „ALING-CONEL“-a i kojom se propisuje način upravljanja zaštitom životne sredine, zaštitom zdravlja i bezbednosti na radu zaposlenih, lica pod ugovorom, poslovnih partnera i svih drugih na koje mogu uticati procesi koji se izvode u organizaciji počev od identifikacije i praćenja zakonske regulative, identifikacije opasnosti, procene rizika, definisanja ciljeva i programa, definisanja načina upravljanja procesima, definisanja načina reagovanja u vanrednim, incidentnim i akcidentnim situacijama, pa sve do praćenja učinaka na zaštiti životne sredine, zdravlja i bezbednosti na radu.

Preduzeće „ALING-CONEL“ ima definisanu proceduru upravljanja otpadom.

Svrha procedure je da definiše aktivnosti i odgovornosti izvršilaca pri sakupljanju i pri uklanjanju otpadnog materijala.

Procedura se primenjuje u svim sektorima „ALING-CONEL“-a.

Aktivnosti u vezi sa rukovanjem otpadom koji nastaje u procesima rada „ALING-CONEL“-a obavljaju zaduženi radnici u okviru svog redovnog posla.

Otpadne materije koje nastaju u procesu rada „ALING-CONEL“-a svrstavaju se u 2 kategorije:

- običan otpad (u njega spada sav otpad koji je svrstan u „neopasni otpad“ prema Zakonu o otpadu) i
- opasni otpad (tu spada sav otpad okarakterisan kao opasan prema Zakonu o zaštiti životne sredine i Zakonu o otpadu).

Lista otpadnog materijala je dokument čije se ažuriranje obavlja tokom preispitivanja od strane rukovodstva, ili vanredno, usled uvođenja većih tehnoloških izmena u procesu rada ili drugih relevantnih razloga, a po odluci direktora „ALING-CONEL“-a ili zbog promena zakon- skih regulativa.

Situacije u kojima se rukovanje opasnim otpadom ne obavlja na način predviđen Listom otpadnog materijala smatraju se vanrednim situacijama.

## 7. PRIKAZ PROBLEMA I REŠENJA SA MERAMA POBOLJŠANJA

Preduzeće “ALING-CONEL” ima uveden sistem upravljanja zaštitom životne sredine, ali kao kod svakog sistema potrebno ga je stalno unapređivati.

Uvidom u već postojeći način rada dolazimo do nekih problema i situacija koje je moguće unaprediti.

Prilikom analize postojećeg stanja pronađeni su sledeći problemi i date su mere unapređenja za:

- identifikaciju i vrednovanje aspekata životne sredine;
- opšte i posebne ciljeve zaštite životne sredine;
- vanredne situacije;
- praćenje učinka na zaštiti životne sredine;
- upravljanje otpadom (klasifikacija otpada, angažovanje savetnika za hemikalije, određivanje indeksnog broja)

U nastavku su objašnjene mere unapređenja za upravljanje otpadom, a ostale gore navedene mere unapređenja su prikazane u master radu.

### 7.1 Upravljanje otpadom

Upravljanje otpadom predstavlja proces kod kog se otpad, nastao kao posledica proizvodnje ili na neki drugi način, klasifikuje i u zavisnosti od klasifikacije dalje uklanja, transportuje, tretira ili skladišti. Klasiranje otpada direktno zavisi od tzv. Liste otpadnog materijala koju kreira rukovodstvo, a u skladu sa Zakonom o otpadu i sa Zakonom o zaštiti životne sredine. U listi otpadnog materijala je definisano koji otpad spada u običan, a koji u opasan otpad. Pored ovoga, u listi otpadnog materijala je definisano i na koji način se određeni otpad tretira, skladišti, transportuje ili uklanja. Zaduženi radnik je dužan da razlikuje opasan otpad od običnog i da sa njima postupa na način propisan listom otpadnog materijala. Situacije u kojima se rukovanje opasnim otpadom ne obavlja na način predviđen listom otpadnog materijala smatraju se vanrednim situacijama. Situacije u kojima se rukovanje običnim otpadom ne obavlja na način propisan listom otpadnog materijala smatraju se povredom radne discipline.

Prema Zakonu o upravljanju otpadom (2009) pored opasnog i neopasnog otpada u vrste otpada svrstava se i inertni otpad. Kao meru poboljšanja u listu bi trebalo uvrstiti i inertni otpad. Inertni otpad je otpad koji nije

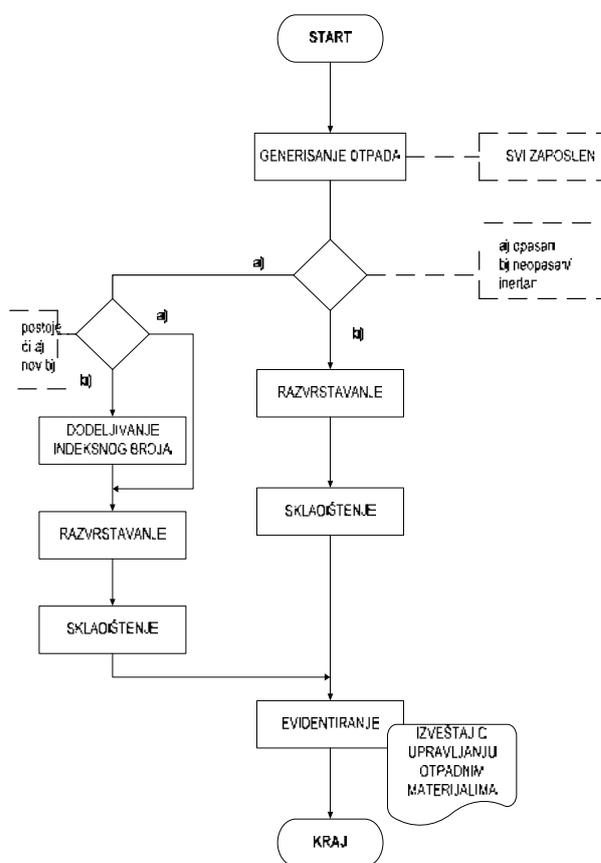
podložan bilo kojim fizičkim, hemijskim ili biološkim promenama, ne rastvara se, ne sagoreva ili na drugi način fizički ili hemijski reaguje.

Pošto preduzeće kupuje više od 100kg opasnog otpada (na godišnjem nivou) u obavezi je da ima savetnika za hemikalije. Savetnik za hemikalije je lice angažovano od strane snabdevača koje ima znanje potrebno za pravilnu primenu zakona i propisa donetih na osnovu njih i koje će kontinualno nadograđivati svoja znanja iz oblasti bezbednog upravljanja hemikalijama i biocidnim proizvodima, u cilju minimizacije štetnog efekta hemikalija po zdravlje ljudi i životnu sredinu.

Kao meru poboljšanja moguće je napraviti bolju klasifikaciju otpadnog materijala i dodeliti indeksne brojeve otpada. Pored već klasifikovanog otpada, moguće je proširiti postojeću listu i napraviti bolju klasifikaciju otpadnog materijala. U novoj listi pored navedenog otpada dobijamo i četiri nove klase otpadnog materijala. To su: kartonski i papirni otpad, elektronski otpad, toneri - ketrizdi, plastika i otpadna atmosferska voda.

Osim nove liste trebalo bi ubaciti još jedan dokument, kao što je Izveštaj o upravljanju otpadnim materijama. Izveštaj bi se popunjavao svake godine i u njemu bi se videle količine otpadnog materijala po mesecima.

Dijagramom toka – Generisanje otpada (Slika 2.) prikazano je kako treba razvrstati otpad na opasan i neopasan i potom ga skladištiti.



Slika 2. Generisanje otpada

## 7.2 Klasifikacija otpada

Da bi se obezbedilo efikasno upravljanje otpadom, prilikom sakupljanja i transporta otpada neophodno je izvršiti njegovo obeležavanje u skladu sa *Katalogom otpada* iz Pravilnika o kategorijama, ispitivanju i klasifikaciji otpada. [8] Katalog otpada je potpuno usaglašen sa katalogom otpada EU, koji je urađen da stvori jasan sistem za klasifikaciju otpada unutar EU.

Prema ovom *Pravilniku* sav otpad, bio neopasan ili opasan, razvrstava se u dvadeset grupa u zavisnosti od mesta nastanka i porekla, a koje su definisane u Katalogu otpada. Svaka od navedenih grupa sadrži podgrupe koje su označene sa četiri cifre. Grupe i podgrupe upućuju na odgovarajuću vrstu otpada. Na ovaj način obuhvaćeno je 800 vrsta otpada.

Nakon izvršene klasifikacije, svaki otpad je označen šestocifrenim brojem, koji se naziva indeksni broj otpada.

## 8. ZAKLJUČAK

U radu je prezentiran način primene standarda SRPS ISO 14001:2005 u preduzeću "ALING-CONEL" iz Gajdobre, koji ispunjavajući zahteve standarda SRPS ISO 14001:2005 zadovoljava zahteve okruženja, lokalne samouprave i svoje lično opredeljenje za negovanje zdrave životne sredine.

Kao mere unapređenja već postojećeg sistema i zbog boljeg poslovanja preduzeća izvršena je analiza postojećeg stanja. Prošireni su aspekti vrednovanja, unapređeni su opšti i posebni ciljevi zaštite životne sredine, lista potencijalnih vanrednih situacija i napravljena je nova klasifikacija otpada i otpadu su dodeljeni indeksni brojevi.

Jedan od ciljeva ovog rada je bio da se prikaže kako bi trebalo jedno preduzeće da upravlja otpadom nakon bolje klasifikovane liste otpadnog materijala.

Zbog sve većih količina i štetnosti po zdravlje, otpad se smatra jednim od najznačajnijih ekoloških problema savremenog sveta. Čovek je, svojim aktivnostima, odlučujući činilac u menjanju okoline. Zagađenjem životne sredine i trošenjem prirodnih resursa čovek narušava prirodnu ravnotežu i ne shvata da time šteti sam sebi. Otpad je bumerang - kada je bačen vraća se kroz zagađenu vodu, vazduh i zemljište, a time se narušava i zdravlje ljudi. Zbog toga je bitno shvatiti problem otpada i načine njegovog tretiranja, tj. smanjenja, počev od samih proizvođača pa do krajnjih korisnika.

## 9. LITERATURA

- [1] [www.republika.co.rs/358-359/11.html](http://www.republika.co.rs/358-359/11.html)
- [2] D. Stanivuković, Logistika, organizacija i menadžment, Novi Sad, Fakultet tehničkih nauka, 2003
- [3] D. Šević, B. Kamberović, M. Šilobad, ISO 14001, kako zadovoljiti zahteve, Novi Sad, IIS – Istraživački i tehnološki centar, 2007
- [4] V. Vulcanović, D. Stanivuković, B. Kamberović, R. Maksimović, N. Radaković, V. Radlovački, M. Šilobad, Sistem kvaliteta ISO 9001:2008, Novi Sad, Fakultet tehničkih nauka i IIS- Istraživački I tehnološki centar, 2012
- [5] [www.epa.gov/superfund/programs/nrd/era.htm](http://www.epa.gov/superfund/programs/nrd/era.htm)
- [6] Victoria, 2002, Government of Victoria, Department of Natural resources and environment, 2002,
- [7] V. Vulcanović, D. Stanivuković, B. Kamberović, N. Radaković, R. Maksimović, Metode i tehnike unapređenja procesa rada, Novi Sad, Fakultet tehničkih nauka- Institut za industrijske sisteme i IIS- Istraživački i tehnološki centar, 2003
- [8] N. Redžić, L. Đorđević, I. Dukić, N. Misajlovski, L. Mihailović, Katalog otpada, Upustvo za određivanje indeksnog broja, Agencija za zaštitu životne sredine, Beograd, Srbija, 2010

### Kratka biografija:



**Jovana Radujko** rođena je 27.12.1987. godine u Bačkoj Topoli. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijsko inženjerstvo i menadžment odbranila je 2015.god.

**ANALIZA STANJA I PREDLOG MERA ZA UNAPREĐENJE POSLOVANJA U JP  
"SRBIJAGAS"****ANALYSIS OF THE SITUATION AND PROPOSED MEASURES TO IMPROVE THE  
BUSINESS IN A PUBLIC COMPANY "SRBIJAGAS"**

Sanja Inić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I  
MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – U radu je prikazan sistem upravljanja bezbednosti i zdravlja na radu i rizici koje sa sobom nose neka zanimanja u JP "Srbijagas". Ishikawa dijagramom utvrđeni su uzroci najčešćih povreda na radu i problemi implementacije OHSAS 18001 standarda koji će eliminisati ili samo ublažiti identifikovane probleme. Predložene su mere unapređenja za bolje poslovanje organizacije.

**Abstract** – This paper presents a management system of safety and health at work and the risks that are carrying some occupations Ishikawa diagram determined the causes of the most common in injuries and problems of implementation OHSAS 18001 standard that will eliminate or mitigate only of identified problems. The proposed measures of improvement for better business organization.

**Ključne reči:** Logistics, transport, safety at work, gas

**1. UVOD**

Prirodni gas ili "plavo gorivo" kako se još popularno naziva, danas je jedno od osnovnih goriva koje se koristi u industriji, energetici i širokoj potrošnji. Industrijski potrošači gas mogu koristiti kao energent ili kao sirovinu (u hemijskoj industriji), zatim ga koriste toplane i termoelektrane, kao i domaćinstva za grejanje, kuvanje i pripremu sanitarne vode.

JP "Srbijagas" je preduzeće za transport, distribuciju, skladištenje i trgovinu prirodnim gasom. Ono obavlja delatnosti od javnog značaja i opšteg interesa države, a osnovne obaveze su mu: sigurno snabdevanje tržišta prirodnim gasom, razvoj i bezbedno funkcionisanje transportnog, distributivnog i skladišnog sistema, razvoj mogućnosti za uspostavljanje novih pravaca i izvora snabdevanja kroz povezivanje sa transportnim sistemima sa zemljama u okruženju, razvoj principa racionalne i energetske efikasne primene prirodnog gasa uz poštovanje zaštite životne sredine i principa održivog razvoja.[1]

Izgradnja Južnog toka ima ključni značaj za bezbednosnu i ekonomsku stabilnost Srbije i čitavog Balkana.

Država ne bi morala da plaća transport gasa preko drugih država, tj. taksu od 30 dolara na 1000 kubika, što je nekoliko puta više od prosečne svetske cene za transport.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Stevan Milisavljević, docent.**

Južni tok doprineo bi povećanju zaposlenosti i ukupnog privrednog napretka u zemlji.

Prirodni gas je čist izvor energije koji ne zagađuje okolinu. Ukoliko se pravilno koristi, ne postoje nikakve opasnosti u njegovom korišćenju. U suprotnom, nestručnim rukovanjem gasnim uređajima, može doći do neželjenih efekata kao što su gušenje, trovanje i eksplozije.

Zakonom o bezbednosti i zdravlja na radu, uspostavlja se sistem bezbednosti i zdravlja na radu. Cilj ovog rada, ali i bezbednosti i zdravlja na radu je sprečavanje povreda na radu i profesionalnih oboljenja eliminisanjem ili ublažavanjem uzroka, motivisanjem i obučavanjem zaposlenih, kao i stvaranjem bezbednih uslova rada kroz procenu rizika. Na taj način unapređuje se i sistem poslovanja u JP "Srbijagas".

**2. CEVNI TRANSPORT**

Prema klasifikaciji delatnosti, cevni transport uključuje transport gasa, tečnih materija, cementa, rasutih tereta i druge robe uz pomoć cevovoda. Cevovodni transport najjeftiniji je oblik prevoza energenata, prihvatljiv i sa aspekta zaštite životne sredine. Cevni saobraćaj koristi se za transport fluida (tečnog i gasovitog), pre svega tečnih i gasovitih sirovina (naftovodi i gasovodi).

Cevni transport se karakteriše stalnim kretanjem i neakumuliranjem zaliha, protokom u jednom pravcu i prenosom samo jednog proizvoda, tečnosti ili gasa.

*Glavne prednosti su:*

- veliki kapacitet prevoza,
- visoka pouzdanost,
- visoka produktivnost,
- niski operativni troškovi,
- masovan transport tečnih i gasovitih energetskih sirovina.

Cevni transport ima nesumnjive *prednosti* kada treba zadovoljiti jedan od sledećih uslova:

- potpuna mehanizacija utovara i istovara,
- veoma razgranate transportne linije na malom prostoru,
- izbegavanje raznih vidova mehaničkog transporta,
- stalna promena mesta dostave materijala,
- transportovanje vrlo sitnih čvrstih materijala.

*Nedostaci* cevnog transporta su:

- ograničen dijapazon robe koja se može kretati kroz cevovode,

- veoma visoke fiksne investicije
- mala brzina protoka materije kroz cevovod
- visoka potrošnja energije po jedinici transportnog materijala kod nekih vidova transporta,
- habanje elemenata postrojenja [2].

### 3. POLITIKA I GAS

Jedan od mnogobrojnih faktora koji utiču na neometan i bezbedan transport gasa je politički faktor.

Početkom 2009. godine godine gasni spor Rusije i Ukrajine, praćen obustavom značajnog dela isporuka ruskog gasa za Evropu, uključujući i Srbiju, dodatno je otežalo pitanje energetske odnosa Evropske unije i Rusije.

Rusija je najveći svetski proizvođač gasa. Sa druge strane, Evropska Unija je najveće svetsko tržište gasa. S obzirom na to da su susedi, logično je da bi EU i Rusija trebalo da imaju dobro razvijene energetske odnose. EU dobija oko 40 posto potrebnog gasa uvozom iz Rusije, a dve trećine ruskog izvoza gasa ide u države Unije. Rusija je, takođe, izvor skoro trećine nafte potrebne Uniji i četvrtine njenog uvoza uglja. Evropske kompanije su među najvećim investitorima u ruskim sektorima nafte, gasa i električne energije. U isto vreme, ruski energetske giganti teže većem pristupu tržištu Unije, kako bi sakupili kapital i kupili elektrane i gasovode.

Energetski odnosi Unije i Rusije bi trebalo da budu direktni, međusobno korisni i u fazi brzog razvoja. Međutim, zbog složenih odnosa Unije i Rusije, mnogi Evropljani danas doživljavaju kao pretnju njihovu zavisnost od ruskih energenata, pogotovo gasa.

Dok je nafta mnogo „utrživija roba“ kojom se trguje na globalnim tržištima, gas se uglavnom dostavlja gasovodima, tako da je prisutna mnogo direktnija veza između snabdevača i potrošača.

Rusija, kao izvor prirodnog gasa, koristi energiju kao političko oružje. Međutim, uprkos veoma visokim globalnim cenama, ruska proizvodnja nafte i gasa stagnira, pošto ruske kompanije ne investiraju dovoljno u istraživanje novih polja [3].

Sistemi daljinskog grejanja u Srbiji troše prirodni gas, mazut, lignit i zanemarljivu količinu drugih goriva. Udeli prirodnog gasa i mazuta se menjaju iz godine u godinu budući da izvestan broj sistema može da koristi i jedno i drugo gorivo. Izbor goriva je uglavnom zasnovan na uslovima plaćanja, trenutnom paritetu cena i raspoloživosti goriva. Poslednjih godina su ovi faktori diktirali povećanje potrošnje prirodnog gasa osim u danima kada je snabdevanje ovim energentom bilo nestabilno. Specifičnosti tržišta gasa u Srbiji:

- Visoki troškovi tranzita kroz Mađarsku
- Zimska potrošnja veća od letnje 6 puta
- Preko 60 % dnevnih količina koje se isporučuju u zimskom periodu u doba niskih temperatura odlazi toplinama
- Dugovanje korisnika prema Srbijagasu iznose više od 700 miliona evra

Srbija se snabdeva **prirodnim gasom** iz Ruske Federacije. Jedini pravac snabdevanja vodi preko Mađarske. Na tom pravcu snabdevanja Srbija je poslednji

iole značajniji potrošač. Kako su sistemi daljinskog grejanja, naročito u zimskim mesecima, najveći potrošači gasa, svaka nešto hladnija zima ugrožava sigurnost snabdevanja. Ukoliko se bilo gde duž gasovoda prema izvoru snabdevanja dešavaju restrikcije ili havarije ova sigurnost snabdevanja biva dodatno narušena. Sa izgradnjom podzemnog skladišta gasa u Banatskom dvoru sigurnost snabdevanja je poboljšana uz dodatne troškove kompresora, skladištenja i finansiranja zaliha. U ovakvoj tržišnoj situaciji trošak izgradnje ovog skladišta je zapravo trošak koji se može pripisati sistemima daljinskog grejanja, budući da podzemno skladište gasa na ovakvom gasnom tržištu ima ulogu skladišta toplote. Skladišta toplote je međutim moguće izgraditi po daleko nižim cenama [4].

Izgradnja Južnog toka ima ključni značaj za bezbednosnu i ekonomsku stabilnost Srbije i čitavog Balkana. Ovaj gasovod, kao jedinstveni integracioni proces povećava odgovornost i međuzavisnost svih koji učestvuju u njegovoj izgradnji, jer će u budućnosti svi akteri imati jedinstveni interes - da se obezbedi nesmetan protok i snabdevanje gasom. To će istovremeno doprineti povećanju stepena bezbednosti u čitavom regionu.

Energetska bezbednost definiše odnose među narodima i ukazuje kako energetika utiče na njihovu nacionalnu bezbednost. Osnovna definicija energetske bezbednosti je fizička sigurnost – zaštititi infrastrukturu, lance snabdevanja, rute razmene i očuvati mogućnost snabdevanja energentima na drugi način ukoliko je to potrebno. Međutim, ona znači i omogućiti da svetski energetske poredak sastavljen od međunarodnih institucija i nacionalnih organizacija funkcioniše nesmetano. Priliv investicija u ovom sektoru, povoljna klima za ulaganja kako bi se stvorila sigurnost da će u budućnosti biti izvora energenata. Zemlje koje uvoze energente misle o sigurnosti snabdevanja, a zemlje koje izvoze energente o stabilnosti tržišta.

Energetska nezavisnost je posledica potreba svetskog poretka kroz vekove. Ključna tačka gde energetska bezbednost postaje jedan od odlučujućih faktora u međunarodnim odnosima desila se 1911. Godine kada je Vinston Čerčil doneo istorijsku odluku da se brodovi britanske mornarice ne tankuju ugljem već naftom kako bi bili brži od brodova celokupne nemačke mornarice koja je tih godina sve više jačala. Dok je 19. vek bio vek uglja i drva, 20. vek nafte, 21. vek je vek prirodnog gasa. Umesto uglja koji su sami eksploatisali u Kraljevstvu, odlučili su se za uvoz nafte koja je 6.000 milja daleko, u tadašnjoj Persiji, današnjem Iranu [5].

### 4. SISTEM BEZBEDNOSTI I ZAŠTITE NA RADU (OHSAS 18001)

Standard OHSAS 18001 (Occupational Health & Safety Assessment Series) je standard koji definiše zahteve za sistem menadžmenta zdravljem i bezbednošću na radu. Zaštita zdravlja na radu je namenjena organizacijama koje su svesne značaja bezbednosti zdravlja svojih zaposlenih i stalno nastoje da unaprede i održavaju nivo fizičke, mentalne i društvene bezbednosti radnika svih zanimanja kao i sprečavanje njihovih povredivanja.

Implementacijom ovog standarda, preduzeće stiče poverenje zainteresovanih strana uveravajući ih da je rukovodstvo opredeljeno da ispunjava zahteve iz politike zaštite zdravlja i bezbednosti na radu, da je naglasak na preventivi, a ne na korektivnim merama, da je moguće pružiti dokaze o tome da se OHSAS odnosi na celu organizaciju, a ne samo na procese za koje postoje zakonski propisi ili zone velikih rizika, i da koncepcija OHSAS-a uključuje proces stalnog poboljšavanja.

#### 4.1 Prednosti OHSAS 18001

Prednosti implementacije OHSAS 18001:

- povrede na radnom mestu svodi na minimum;
- pruža zaštitu od mogućih povreda, kako zaposlenima, tako i posetiocima;
- doprinosi spremnosti kompanije da pravovremeno otkloni opasnost;
- usklađuje radne procese kompanije sa zakonskim propisima;
- poboljšava opštu sliku kompanije;
- privlači strane ulagače;
- oliva poverenje korisnicima/kupcima da postoji opredeljenost upravljanja zaštitom zdravlja i bezbednošću na radu koja se može dokazati;
- otvara nove tržišne mogućnosti za saradnju sa velikim inostranim preduzećima čiji je jedan od osnovnih ciljeva bezbednost i zdravlje na radu.

Osnova ovog sistema je sigurnost zaposlenih na radnom mestu koja se postiže uz pomoć sledećih koraka:

- određivanje i procena opasnosti u skladu sa zakonskim propisima,
- određivanje politike ciljeva bezbednosti i zdravlja na radu,
- određivanje opasnosti na random mestu,
- planiranje, razvoj i implementacija sistema zaštite zdravlja zaposlenih,
- interna provera sistema menadžmenta zdravljem i bezbednošću na radu,
- sertifikacija

Implementacija i sertifikacija OHSAS 18001 sistema štiti firmu od neželjenih troškova, omogućava povoljnije ugovore sa osiguravajućim društvima, poboljšava odnose sa državnim organima, povećava produktivnost radnika smanjenjem povreda na radu, a samim tim i dužinu bolovanja [7].

#### 5. KLASIFIKACIJA UZROKA

Prva grupa uzroka predstavljena Ishikawa dijagramom je ljudski faktor. Najveći broj povreda na radu nastaje usled ljudske nepažnje, nemara, neodgovornosti, slabe motivacije zaposlenih. Često se dešava da ljudi zaborave da isključe električne aparate ili iz nemara da ne pročitaju uputstvo za upotrebu i korišćenje istog. Kako uglavnom jutarnji sati svakog zaposlenog u "Srbijagasu", započinju pripremama za radne zadatke, usput u svojim električnim bokalima za kuvanje vode, pripremaju tople napitke u hladnim zimskim danima. Neretko se dešavalo da zbog nepostupanja po uputstvu aparata i neizvačenja kabla iz dovoda struje, dolazi do kratkog spoja, varničenja ili

požara u radnim prostorijama. Tome naravno doprinose i drugi faktori, koji se nadovezuju jedan na drugi itd. Takođe, odlaganje neugašenih opušaka ili pušenje u prostorijama gde je to strogo zabranjeno su još jedan izraz ljudske nepažnje koje dovode do požara, a kasnije i povreda na radu. Čišćenje i brisanje podova, sredstvima za čišćenje u delovima dana kada je cirkulacija zaposlenih kroz zgradu veoma velika dovode do jedne od najučestalijih povreda zaposlenih, a to je povreda usled klizanja i pada zaposlenog. Ova vrsta povrede može nastati i nepravilnim postavljanjem merdevina prilikom zamene sijaličnih grla.

Motivacija je takođe jedan od bitnih uzročnika odnosa zaposlenog prema poslu, a samim tim i povreda na radu. Bezvoljni i nemotivisani radnici "otaljavaju" svoj posao, funkcionišu ustaljenim ritmom, promene ih ne zanimaju... Zbog obimnog posla često se dešava da zaposleni ostaju prekovremeno da rade, usled umora još i sama činjenica da ostaju neplaćeni za dodatne aktivnosti ih demoralizuje. Zaposleni često posećuju seminare i to se uglavnom dešava vikendom, kada bi zaposleni trebali da imaju slobodne dane. Odlazak na seminare se finansijski ne nadoknađuje, što opet zaposlene demotivuje, stvara u njima osećaj nezadovoljstva kada dobiju obaveštenje da treba da idu na seminar. Često radnici dolaze na posao potišteni zbog ličnih problema i tada bi im trebao neko da ih sasluša ili makar posavetuje, ali pošto se radnici međusobno dovoljno ne poznaju svako svoje probleme zadržava za sebe što se odražava na neproduktivan rad.

Drugu grupu uzroka čini oprema koja se koristi u poslovnoj zgradi JP "Srbijagas". Jedna od povreda koja je izazvana opremom kod većine zaposlenih jeste povreda od udarca u glavu i pada registara i stvari koje se nalaze na ormaru. Nestabilni ormari, otvaranjem, "pokleknju" pred teretom stvari koje se nalaze na njemu, a koje zaposleni tamo često ostavljaju ili zbog nedostatka prostora ili zbog lenjosti. Loše urađena stolica, podmetač za noge, rukohvati i ostala stolarija, mogu da budu uzrok brojnih povreda i bolesti. Dugotrajnim sedenjem, u nepravilnom položaju, bez adekvatnog naslona, smanjuju cirkulaciju i normalno funkcionisanje fiziološkog sistema kod zaposlenog, izazivaju glavobolje i ukočenost, ali i pogoršanje nekih ranijih bolesti. Kablovi umreženih računara ili tzv. zmijarnik, kako ih zaposleni popularno nazivaju, razlog su svakodnevnog spoticanja zaposlenih u sopstvenim kancelarijama. Konstantna buka računarske opreme negativno utiče na aktivnosti koje zahtevaju koncentraciju, učenje, analitičke procese, govor i slušanje, stalni mentalni napor, poremećaje kod spavanja, glavobolju...Na isti način deluje i zračenje računarske opreme koja se nalazi u kancelarijama, kao i sredstva komunikacije, mobilni telefoni itd. Statistika pokazuje da se najveći izvori elektromagnetnog zračenja nalaze u proizvodnji električne energije, telekomunikacijama, kancelarijama, građevinskim i metalnim industrijama. Jaka magnetna polja u blizini fotokopir aparata takođe negativno utiču na zdravlje zaposlenih u Srbijagasu.

Treću grupu uzroka čine postupci, odnosno priroda posla. Loše organizovan posao, ali i radno mesto sputava radnika da nesmetano obavlja radne aktivnosti. Skučeni prostor otežava kretanje radnika i povećava rizik od fizičkih povreda, stvara osećaj sputanosti usled potrebe za stalnom kontrolom u kretanju. Razgovarajući sa

radnicima koji su sedeli u svojim kancelarijama, mogla sam čuti da često povređuju kolena o svoj radni sto, u žurbi, zbog prenatrpanosti poslom, radnim materijalom i računarskom opremom koja se nalazi svuda oko njih. Nepravilno držanje tela je još jedan problem zaposlenih u Srbijagasu. Kao posledice toga, javljaju se bol u leđima, loša periferna cirkulacija (ruku i nogu), razvijanje i pogoršanje ranijih bolesti. Još jedan problem i nedostatak u ovom preduzeću je što su radna mesta prilagođena uglavnom desnorukom radniku. Materijal, oprema, alat i pribor za rad moraju podjednako biti prilagođeni i levorukim radnicima.

Na mestu stajanja ili sedenja mora postojati slobodan prostor od minimum 25-30 cm. Na svakom radnom mestu mora da postoji stolica za odmor i periodične promene položaja tela, prvenstveno radnika koji tokom celog radnog vremena stoje. Radna mesta sa računarskom opremom prilagođena su prvenstveno radnicima sa prosečnom visinom. Na taj način radnici sa natprosečnom visinom "trpe", jer položaj glave tokom 8 sati provedenih za računarom moraju više iskriviti prema dole kako bi pratili radne aktivnosti i sadržaj na ekranu. Magacinski posao često zahteva dizanje i nošenje tereta veće težine.

Tada radnici naprežu leđa, vrat, vaskularni sistem i srce. Ukoliko je moguće, poželjno je predmete veće težine obavljati u paru. Dobro manipulisanje i obuhvatanje predmeta, kao i raspoređivanje težine u obe ruke olakšava posao, obezbeđuje sigurnost, održava ravnotežu i nošenje predmeta.

Poslednju grupu uzroka koja utiče na povrede na radu čini poslovni prostor - okruženje. Najčešći uzrok povreda na radu u poslovnoj zgradi Srbijagasa je od pada zbog spoticanja ili proklizavanja. Uzroci proklizavanja su različiti: zaostala voda, zauljenost ili led, neodgovarajuća obuća, prljavština, materijal od koga su napravljene podne površine, kao i nedostatak antikleznih traka na krajevima stepenica.

Padovi na istoj visini najčešći su kod starijih radnika, od 45-54 godine, 27 %, 33 % kod osoba u dobi od 55-64 godine i 45 % kod osoba od 65 godina i više. Posledice proklizavanja su različite. Mogu biti lakše povrede, u koje spadaju udarac ili nagnječenje gde nije potrebna intervencija lekara, ali mogu biti i teže, kao što su prelomi kostiju i potres mozga, koje zahtevaju hospitalizaciju i duže odsustvovanje sa posla.

Mikroklima ima veliki uticaj na zdravlje, udobnost, kvantitet i kvalitet rada i radnu sposobnost radnika u Srbijagasu.

Ukoliko se temperatura tela podigne u toku rada iznad normalne temperature, hlađenje se vrši znojenjem. Fizički rad stvara toplotu, s toga će on uspešnije funkcionisati ako postoje uslovi da se oslobodi suviše toplote i održava normalnu temperaturu tela [6].

## 6. ZAKLJUČAK

U postupku nastajanja ovog rada, projekat Južni tok je obustavljen. To potvrđuje i uvećava činjenicu da politički odnosi svetskog proizvođača gasa i svetskog tržišta gasa imaju veoma veliki uticaj na transport i distribuciju gasa, kao i na izgradnju gasovodnih sistema zemalja koji od njih zavise.

Motivacija zaposlenih jeste temelj savremenog menadžmenta ljudskih resursa, jer se jedino izgradnjom kvalitetnog motivacionog sistema može omogućiti organizaciji da napreduje. Zadatak menadžera je da shvati ljudsku složenost i da primenom različitih motivacionih tehnika doprinese povećanju motivacije i zadovoljstva zaposlenih.

Strože mere protivpožarne obuke, formiranje magacinskog prostora i primena antikleznih traka su rešenja koja će ublažiti ili potpuno eliminisati uzroke povređivanja radnika, a samim tim i unaprediti poslovanje preduzeća.

Implementacija i sertifikacija OHSAS 18001 sistema štiti firmu od neželjenih troškova, omogućava povoljnije ugovore sa osiguravajućim društvima, poboljšava odnose sa državnim organima, povećava produktivnost radnika smanjenjem povreda na radu, kao i dužine bolovanja.

## 7. LITERATURA

- [1] *Informer avgust* 2014. Srbijagas
- [2] Prof.dr M. Bulatović, *Logistika*, Inženjerska komora Crne Gore, Podgorica, 2013.
- [3] Urednica K. Bariš, *Cevovodi, politika i moć*, Centar za evropsku reformu, Beograd, 2009.
- [4] *Mogućnosti za zelene investicije*, Cesid, Beograd
- [5] [dss.rs/juzni-tok-kljucan-za-bezbednosnu-i-ekonomsku-stabilnost-balkana/](http://dss.rs/juzni-tok-kljucan-za-bezbednosnu-i-ekonomsku-stabilnost-balkana/)
- [6] V. Žigić, M. Šestić, *Uslovi rada i radne sredine, Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju*, Beograd
- [7] [www.eurostandard.rs](http://www.eurostandard.rs)

### Kratka biografija:



**Sanja Inić** rođena je u Smederevu 1984. godine. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka je iz oblasti Industrijsko inženjerstvo i menadžment – Menadžment kvaliteta i logistike.

**SAVREMENI MATERIJALI ZA PROIZVODNJU SOLARNIH PANELA****ADVANCED MATERIALS FOR THE PRODUCTION OF SOLAR PANELS**Ernad Kurtović, Dragana Štrbac, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast - INŽENJERSTVO ŽIVOTNE SREDINE**

**Kratak sadržaj** - U okviru rada dat je pregled korišćenja solarne energije kao obnovljivog izvora energije, a posebno njena konverzija u električnu energiju kroz izgradnju i upotrebu solarnih panela. Predstavljeni su savremeni materijali koji se danas koriste za proizvodnju solarnih panela, njihov sastav i osobine. Data je i analiza procene uticaja korišćenja ovih savremenih materijala na životnu sredinu, pri čemu su na osnovu analize utvrđene i mogućnosti njihove upotrebe.

**Ključne reči:** *Solarna energija, materijali, solarni paneli*

**Abstract** - Within the manuscript, the use of solar energy as a renewable source of energy and especially its conversion into electricity through the construction and use of solar panels was presented. Novel materials which are nowadays used for the production of solar panels, their composition and properties were studied. The analysis of the impact assessment of advanced materials on the environment was conducted and based on the analysis the possibilities of their use was determined.

**Keywords :** *Solar energy, materials, solar panels*

**1. UVOD**

Sunce je najveći izvor energije na Zemlji. Sunčevo zračenje pored direktnog uticaja na klimu i klimatske uslove, je odgovorno i za stvaranje energije vetra, morskih talasa i struja, tokova reka. Pomoću procesa fotosinteze biljke pretvaraju sunčevu energiju u ugljene hidrate. Sva energija koja potiče od sunčevog zračenja je obnovljiva energija. U današnje vreme, solarna energija se koristi i za dobijanje električne energije. Kako su solarni paneli tehnološki napredovali, solarna energija je postala pristupačna i dostupna svima. Korišćenje solarne energije je tehnološki sve efikasnije ali i dalje zauzima mali procenat u ukupnoj proizvodnji električne energije [3].

**2. TEHNOLOGIJE KORIŠĆENJA SOLARNE ENERGIJE**

Solarna energija se danas uglavnom koristi za grejanje objekata i zagrevanje vode u domaćinstvima. Postoje i jedinice većih kapaciteta za hotele, rezidencionalne komplekse, škole i sl. Osim toga solarna energija može da se koristi za grejanje bazena, a u poljoprivredi za grejanje staklenika, štala itd.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila doc. dr Dragana Štrbac.**

Uređaj koji sakuplja sunčevu energiju i pretvara je u toplotu zove se kolektor.

Aktivni solarni sistem za grejanje tople vode treba da ima pumpu za cirkulaciju vode iz solarnog rezervoara kroz kolektore. Postoje dva aktivna sistema solarnog grejanja tople vode:

- sistem otvorene petlje
- sistem zatvorene petlje

Kod solarnog sistema otvorene petlje za grejanje tople vode u solarnom rezervoaru cirkuliše direktno kroz solarne kolektore, gde se zagreva i vraća u rezervoar. Ovo je osnovni sistem, koji se prvi pojavio na tržištu, pre mnogo godina i princip rada mu je vrlo jednostavan. Upravljač pumpe (nazvan i diferencijalni upravljač) uključuje pumpu kada je u kolektoru toplija voda nego u rezervoaru, a isključuje kada se temperatura izjednači [3].

Poznata je primer Sunčeve peći snage 1 MW u francuskim Pirinejima u mestu Odeilo. Sunčevi zraci padaju na 63 ravna ogledala površine po 45 m<sup>2</sup> koji prate Sunčeve zrake i reflektuju ih na parabolično ogledalo, a ono ih koncentriše u metaluršku peć na kojoj se u fokusu postiže temperatura od 3000°K. Tako dobijena visoka temperatura omogućava energetsko pretvaranje (zračenje-toplota-para-električna energija) Sunčevog zračenja u električnu energiju.

Dobijanje električne energije iz Sunčevog zračenja može se ostvariti i bez koncentracije zračenja. Takva postrojenja su obično robusna i jednostavna, rade sa niskim temperaturama ( 343-353°K ). U izmenjivaču toplote ugrejana voda predaje toplotu freonu, koji na toj temperaturi isparava. Freonske pare mogu se upotrebiti za proizvodnju električne energije ili za pogon pumpi.

Takva postrojenja grade se za male snage, a za veće snage nužna je koncentracija zračenja (više temperature), jer od temperature zavisi stepen delovanja.

**3. MATERIJALI ZA PRIMENU KOD SOLARNIH PANELA**

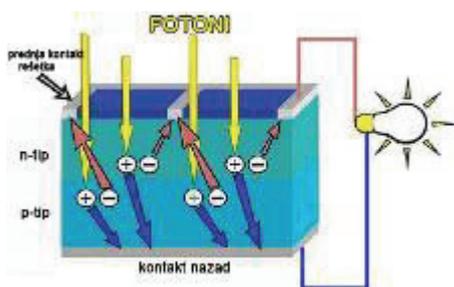
Korišćenjem solarnih ćelija solarna energija se pored toplotne energije može konvertovati i obezbeđivati i električnu energiju. Međutim, razvoj i primena efikasnih fotonaponskih ćelija je otežana zbog dve glavne stvari: troškova i efikasnosti.

Nažalost, trenutna cena električne energije iz solarnih ćelija je veća od komercijalnih cena električne energije na tržištu. Ipak, skorašnji razvoj obećava svetlu budućnost u ovoj oblasti, gledajući razvoj solarnih ćelija i novih raspoloživih tehnologija.

Više od 80% trenutno proizvedenih solarnih ćelija su kristalno-silicijumske solarne ćelije, skoro sve od ostalih 20% se razvijaju kao amorfno-silicijumske solarne ćelije. Kristalno-silicijumske solarne ćelije su postigle efikasnost od čak 16% na komercijalnom nivou, dok je ekperimentalno postignuta efikasnost veća od 24%. Ove solarne ćelije su dokazano visoko stabilne i pouzdane, čak i kad su izložene teškim uslovima tokom više godina [1]. Skorašnje interesovanje se promenilo sa silicijumskih solarnih ćelija na kristalni silicijum u formi tankog filma. Karakteristična debljina filma je  $< 10 \mu m$ . Taloženje na niskim temperaturama iz gasne faze dopušta korišćenje jeftinih podloga (staklo ili aluminijum). Sa dodatkom vodonika u rastućem kristalnom sloju, efikasnost inertnih graničnih zrna se može postići dodavanjem sloja željenog svojstva sa veličinom zrna  $< 1 \mu m$ . Trenutni metod izbora za takva taloženja je hemijsko taloženje para pojačano plazmom (PECVD), koje može omogućiti temperature taloženja niže od  $220 \text{ }^\circ\text{C}$ . Nažalost, najveća postignuta efikasnost je nešto ispod 10%.

Kao što je već rečeno, kristalne solarne ćelije nisu jedina opcija.

Sedamdesetih godina prošloga veka, hidrogenizovani amorfni silicijum (a-Si:H) je predstavljen kao potencijalni materijal za poluprovodničke uređaje. Od tada je postao vodeći materijal u formi tankog filma za masovnu proizvodnju solarnih ćelija [1].



Sl. 2. Si solarne ćelije [2]

a-Si:H solarne ćelije se obično proizvode sa p-i-n strukturom u cilju smanjenja gubitaka usled rekombinacija. Taloženje se obično obavlja preko PECVD-a na različitim podlogama. Često korišćene podloge su TCO (prozirni sloj oksida) prevučeno staklo (npr. Kalaj dioksid -  $\text{SnO}_2$ ), sa prevučanim staklom u ulozi glavnog kontakta. Neprozirne podloge (nerđajući čelik ili polimer), su dostupne u vidu fleksibilnih folija, omogućavajući proces taloženja "namotaj na namotaj" (brz način proizvodnje koji se lako primenjuje u komercijalne svrhe).

Trenutno, a-Si:H je najbolji kandidat za široku proizvodnju solarnih ćelija u budućnosti, zbog mogućnosti proizvodnje na jeftinijim podlogama, kao i mogućnost lake ugradnje na krovove i objekte. Dok kristalno silicijumske solarne ćelije odlikuje niska efikasnost i pitanje stabilnosti, očekivano je da cene proizvodnje a-Si:H solarnih ćelija nastavljaju da opadaju u budućnosti. Bakar-indijum di-selenid (CIS) i bakar-indijum galijum di-selenid (CIGS) su polikristalni p-tipa poluprovodnici p-tip sa visokom optičkom apsorpcijom, koji se koriste kod hetero spojeva sa slojevima n-tipa (najčešće kadmijum sulfid CdS ili cink oksid ZnO).

Još jedan materijal u formi tankog filma sličan CISu i CIGSu je CdTe. CdTe takođe ima visoku optičku apsorpciju, ali i energiju zabranjene zone od  $1.45 \text{ eV}$ . Ovo rezultira većom trenutnom gustinom i većim naponom otvorenog kola nego kod CIS/CIGS. Karakteristična efikasnost je 16% u laboratorijskim i 9% u komercijalnim uslovima. CdTe je binarno jedinjenje, samim tim je jednostavnije za proizvodnju solarnih ćelija nego CIS/CIGS [1].

Postizanje ujednačenog taloženja je kritično pitanje kako u proizvodnji CIS/CIGS tako i CdTe solarnih ćelija, naročito ako se zna da stabilnost i efikasnost zavise od n-p spoja. Kada je uticaj na okolinu u pitanju, dok su CdTe i CdS stabilni, njihova proizvodnja iz opasnog materijala Cd, predstavlja opasnost koja zahteva stroge propise.

Neorganski materijali nisu jedina raspoloživa opcija za solarne ćelije. Pre dvadeset godina, otkriveno je da i organski materijali mogu biti korišćeni za pravljenje fotonaponskih ćelija. Sve do devedesetih, provodljivost solarnih ćelija organskih polimera pokazivali su efikasnost od 2.9%. Skorašnji razvoj nauke i tehnologije rezultirao je razvojem efikasnosti organskih solarnih ćelija u laboratorijskim uslovima do 5% [1].

Organske solarne ćelije su relativno nova tehnologija, koja ima potencijal da znatno smanji cene (u poređenju sa silicijumom u formi tankog filma) i stoga da omogući brži povratak investicija. Ove ćelije mogu biti deponovane iz rastvora, pa otuda mogućnost jednostavnog procesa koji vodi do jeftine proizvodnje na veliko.

Uprkos kratkoj upotrebi i niskoj efikasnosti, organske solarne ćelije nude veoma primamljivu alternativu umesto neorganskih tankih filmova. Korišćenje organskih polimera pri izradi solarnih ćelija omogućava niske cene i fleksibilnost, kao i dodatno lako proširenje na module velikih površina.

Pojavilo se interesovanje za primenu nanokristala za dobijanje efikasnih i jeftinih solarnih ćelija. Veruje se da regulisanje veličine i oblika nanokristala omogućava prilagođavanje širine zabranjene zone i apsorpciju svetlosti u širokom opsegu talasnih dužina.

Takozvani P3HT je naročito primamljiv zbog toga što se može lako upotrebiti kao rastvor na sobnoj temperaturi. Nažalost, površinska hemija iza ugrađivanja CdSe nano šipki u P3HT film je veoma složena usled ograničene rastvorljivosti polimera. Ovaj sistem ima trenutno nisku (1.7%, sa naponom otvorenog kola od 0.7 V), ali se daljim ispitivanjem teži postizanju veće efikasnosti, čime bi se obezbedile jeftine i efikasne solarne ćelije [1].



Sl. 3. Proizvodnja solarnih ćelija prema vrsti materijala [4]

#### 4. UTICAJ KORIŠĆENJA FOTONAPONSKIH TEHNOLOGIJA NA ŽIVOTNU SREDINU

Fotonaponski sistemi imaju malo negativnih efekata tokom upotrebe, ali proizvodnja njihovih ćelija zahteva pažljivu kontrolu zbog upotrebe potencijalno otrovnih i opasnih materija.

Solarni PV nizovi, koji mogu da se ugrade na kućama ili poslovnim objektima, imaju minimalan uticaj na korišćenje zemljišta. Pozitivni aspekt na životnu sredinu je i činjenica da solarne ćelije PV koriste malo vode za proizvodnju struje. Kao i sve elektrane, solarne elektrane zahtevaju vodu za hlađenje. Korišćenje vode zavisi od dizajna, lokacije postrojenja i od vrste sistema za hlađenje. Takođe, kao i u svim proizvodnim procesima, nešto vode se koristi za proizvodnju solarnih PV komponenti.

#### 5. ZAKLJUČAK

Korisnost fotonaponskih (FN) solarnih ćelija kreće se od svega nekoliko postotaka do četrdesetak posto. Ostala energija koja se ne pretvori u električnu uglavnom se pretvara u toplotnu i na taj način greje ćeliju.

Uopšte porast temperature solarne ćelije utiče na smanjene korisnosti FN ćelije.

Do danas je razvijeno mnogo materijala od kojih su najčešće u upotrebi silicijum, zatim galijum-arsenid, kadmijum-sulfid, kadmijum-telurid i mnogi drugi. Takođe postoji više tehnologija izrade FN ćelija.

Tako su razvijene tehnologije izrade FN ćelija od kristalnih poluprovodnika i u obliku tankog filma.

Za sada na tržištu prevladavaju ćelije od kristalnog silicijuma, dok se predviđa da će u budućnosti sve veći udeo pripasti tankom filmu.

Upotreba solarnih panela ne dovodi do zagađenja životne sredine. Njihovom upotrebom ne proizvode se gasovi sa efektom staklene bašte. Jedino zagađenje koje se javlja rezultat je procesa proizvodnje solarnih panela, prilikom transporta i instalacije istih.

Ono što opterećuje životnu sredinu je proizvodnja fotonaponskih ćelija zbog upotrebe toksičnih materijala. Kada se fotonaponske ćelije pokvare ili postanu dotrajale, toksični materijali iz ćelija mogu dospeti u životnu sredinu. Zato ih je potrebno sakupljati i na adekvatan način reciklirati. Loša strana jeste i to što je potrebno zauzeti vrlo veliku površinu za instalaciju kapaciteta kako bi se osigurala dovoljna količina električne energije.

Iako postoje određene mane korišćenja solarnih panela, korišćenje sunčeve energije može biti veoma efikasno na mnogim mestima i oblastima naše planete. Nove tehnologije omogućavaju efikasnu upotrebu solarnih panela, u cilju prevazilaženja problema koji se tiču zavisnosti od vremenskih uslova, efikasnosti i uticaja na životnu sredinu u toku procesa proizvodnje.

#### 6. LITERATURA

- [1] Bertolli M.: Solar Cell Materials, 2008.
- [2] N. Cheung, U.C. Berkeley: Solar Cells Fabrication Technologies, Lecture 26, 2010.
- [3] Kovač P., Palkova Z.: Proizvodno mašinstvo I obnovljivi izvori energije, Fakultet tehničkih nauka, 2011.
- [4] Mike McGehee: Materials Science and Engineering Global Climate and Energy Project, 2011.

#### Kratka biografija:



**Ernad Kurtović** rođen je u Tutinu 1985.god. Diplomski-master rad iz oblasti inženjerstvo zaštite životne sredine, Savremeni materijali za proizvodnju solarnih panela, odbranio je 2014.



Dragana Štrbac, docent je fakulteta tehničkih nauka u Novom Sadu. Koautor je 15 radova sa SCI liste. Učestvovala je na više projekata iz oblasti zaštite životne sredine i obnovljivih izvora energije i 5 projekata iz oblasti novih materijala.

**UTVRĐIVANJE KOLIČINE I SASTAVA OTPADA DIREKTNIM MERENJEM U  
DOMAĆINSTVIMA****DETERMINATION OF THE QUANTITY AND COMPOSITION OF THE WASTE WITH  
DIRECT MEASUREMENT IN HOUSEHOLDS**

Ivana Petrović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – INŽENJERSTVO ŽIVOTNE SREDINE**

**Kratak sadržaj** – U radu je prikazana analiza količine i morfološkog sastava kućnog otpada u deset domaćinstava u Novom Sadu uz analizu uticajnih faktora. Ispitan je uticaj količina otpada u zavisnosti od veličine i tipa domaćinstva, te u odnosu na mesečna primanja.

**Abstract** – This paper presents an analysis of the quantity and composition of household waste in ten households in Novi Sad with the analysis of influencing factors. The influence of the amount of waste was analyzed, depending on the size and type of households, and compared to monthly income.

**Ključne reči** *upravljanje otpadom, otpad iz domaćinstva, analiza kućnog otpada, socio-ekonomski faktori*

**1. UVOD**

Otpad je oduvek bio povezan sa ljudskim aktivnostima i predstavlja posledicu razvojnih procesa od najstarijih civilizacija pa sve do današnjeg modernog ekonomskog društva. Poslednjih decenija generisanje otpada iz domaćinstva u Evropskoj Uniji konstantno raste jer Evropljani postaju bogatiji i troše više. Ovo je glavni razlog za paralelni porast količina komunalnog otpada i problema vezanih za životnu sredinu i upravljanje otpadom. Konstantan porast količina otpada preči održivom razvoju [1], a kako će se taj trend dalje razvijati zavisi od brojnih društveno-ekonomskih i demografskih faktora. Veze između pomenutih faktora i porasta otpada često su veoma kompleksne i teške za precizno definisanje.

Efektivno upravljanje otpadom na lokalnom, regionalnom i globalnom nivou koji podrazumeva zaštitu ljudskog zdravlja i životne sredine, zahteva pouzdane i celovite informacije o izvorima otpada, kvalitativnoj i kvantitativnoj strukturi te promenama tokova otpada u funkciji vremena [2]. Analize otpada u domaćinstvima prikazuju veze između količina otpada i širokog spektra individualnih karakteristika i navika pojedinih domaćinstava [3].

Ispitivanje ovih veza u nekom vremenskom periodu važno je za predviđanje budućih tokova materijala koje proizlaze iz domaćinstva i mogućih posledica na sastav otpada [4].

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Goran Vujić, vanred.prof.**

Većina statističkih izveštaju o otpadu u Evropskoj Uniji odnose se na ukupne količine komunalnog otpada ili ukupne količine otpada razvrstanog po frakcijama jer je ove tokove lakše posmatrati. Problem nastaje kada je potrebno odrediti izvor određenih tokova otpada (kućni, komercijalni, industrijski itd) kao i konačan ponor materijala. Zbog toga samo pojedine zemlje daju detaljne informacije o kretanju otpada [1].

**2. METODE ZA ANALIZU KOLIČINE I SASTAVA  
KUĆNOG OTPADA U SVETU**

Postoje brojni razlozi zašto se rade analize sastava otpada, ali dva glavna motiva su:

- da bi se napravila regionalna i internacionalna komparacija karakteristika otpada
- procena uticaja upravljanja otpadom na životnu sredinu i razvijanje standarda za životnu sredinu [5].

U svetu su se razvile brojne metode za analizu kućnog otpada u zavisnosti od potreba istraživanja, lokalnih i regionalnih uslova date sredine, te ekonomskih i drugih faktora.

Iako je bilo pokušaja da se uspostavi jedan evropski standard, u praksi se to pokazalo kao komplikovana i skupa metoda. Iz tog razloga neke države su razvile svoje standarde sa tačno definisanim koracima dok su druge napravile metodologije.

Sagledavanjem najpoznatijih metoda koja se koriste u svetu, Švedski Institut za tehnologiju izdvaja osnovne procedure koje treba da su prisutne u analizama komunalnog otpada. Te procedure sadrže sledeće korake:

1. Planiranje i nacrt analize
2. Uzorkovanje i klasifikaciju komponenata
3. Evaluaciju i obradu podataka

Za ispitivanje sastava kućnog otpada najbitnije je odabrati:

- Tip i broj statistički opravdanih grupa koje se analiziraju;
- Lokacije za uzorkovanje (direktno iz domaćinstva tj. separacija na izvoru ili nasumično sakupljanje sa javnih površina);
- Veličinu i broj uzoraka;
- Vrste i broj komponenata koje treba da se analiziraju.

Ako se uzimaju u obzir razlike u funkcionisanju svakog domaćinstva onda se preporučuje sortiranje na izvoru i

analiza svake frakcije otpada. U slučaju da se traži generalna slika tokova komunalnog otpada dovoljno je analizirati otpad sakupljen sa javnih površina.

Raslojavanje uzoraka vrši se u zavisnosti od potreba istraživanja, a na osnovu nekih od potencijalnih kriterijuma:

- količina i tip materijala za reciklažu koji se odvojeno sakuplja
- program za reciklažu
- ekonomske inicijative
- program komunikacije
- struktura domaćinstva
- urbana/seoska sredina
- geografski položaj
- godišnja sezona
- turizam
- društveno-ekonomske razlike
- sistem grejanja
- dvorišno kompostiranje
- dostupnost dvorišta za reciklažu

Kvalitet dobijenih podataka raste sa brojem uključenih faktora, ali raste i cena i kompleksnost uzimanja uzoraka, analize i evaluacije rezultata. Prema predlogu Evropske komisije (SWA- alati) ne bi trebalo uzimati u obzir više od 5 kriterijuma jer bi u suprotnom to zahtevalo veći uzorak.

Da bi se uzele u obzir lokalne i varijacije otpada u vremenu, otpad treba analizirati minimalno tokom jedne nedelje. Preporučuje se mehaničko razdvajanje uzoraka i ispitivanje minimalno 10 uzoraka ako je veličina uzorka 100 kg ili više.

Radi lakšeg tumačenja i upoređivanja rezultata između regiona/zemalja u različitim vremenskim periodima predlaže se korišćenje univerzalnog kataloga otpada uz ograničen broj primarnih kategorija (maksimalno 10). Takođe, preporučuje se pravljenje korekcije za materijale poput papira, plastike i aluminijuma te definisanje greške merenja uz unapred određeni nivo pouzdanosti [6].

### **3. KOLIČINE I SASTAV KOMUNALNOG OTPADA U SRBIJI**

Metodologija za određivanje količine i sastava komunalnog otpada koja se koristi u Republici Srbiji proistekla je na osnovu sagledavanja i analize metodologija Modecom (Francuska), Argus (Nemačka) i metodologija Irske EPA, koje su već testirane i dokazane kao tačne.

Metodologija se sastoji iz dva segmenta od kojih prvi korak predstavlja merenje generisanih količina komunalnog otpada u odabranim opštinama Srbije, tako što se u periodu od sedam dana mere količine komunalnog otpada pre njegovog odlaganja na deponije.

Drugi segment jeste uzorkovanje i analiza morfološkog sastava otpada za opštine u skladu sa definisanim katalogom za razvrstavanje otpada.

Na osnovu dobijenih podataka u izabranim opštinama i njihovim reonima procenjuju se količine generisanog

otpada po stanovniku, kao i struktura tog otpada, a zatim su podaci projektuju na nivo Republike.

Masene vrednosti otpada generisanog u periodu od jedne sedmice izmerene za deset opština u Srbiji pokazuju da se količina generisanog otpada po stanovniku dnevno kreće u intervalu od 0.28 kg za opštinu Topola do 1.54 kg koju generišu stanovnici Beograda. Posmatrano na nivou države, dobija se da 7.443.183 stanovnika Republike Srbije generiše 2.374.375 tona otpada godišnje tj. prosečan stanovnik Republike Srbije dnevno generiše 0.87 kg otpada. Najzastuoljeniji je organski otpad koji zauzima gotovo 50 % ukupne mase komunalnog otpada [7].

### **4. PROCENA KOLIČINE I SASTAVA OTPADA IZ DOMAĆINSTVA NA PODRUČJU NOVOG SADA**

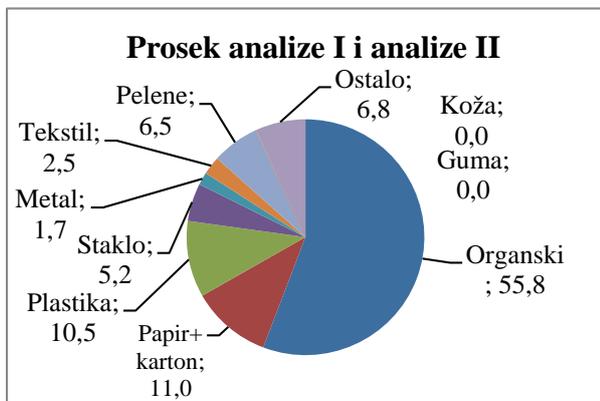
Metodologija prikazana radom bazirana je na primerima analiza količine i sastava kućnog otpada drugih zemalja i Metodologiji za analizu komunalnog otpada u Srbiji. Za potrebe analize odabrano je deset domaćinstava na teritoriji grada Novog Sada u kojima se vršilo merenje produkovanog otpada. U ispitivanje su uključene porodice sa decom mlađom od tri godine, mladi bračni parovi bez dece, bračni par u penziji te domaćinstva koja čine samo studenti. Porodice se nalaze u gradskoj zoni s tim da devet stanuje u stambenim zgradama, a jedna porodica u privatnoj kući u prigradskoj zoni. Broj članova domaćinstva kreće se od 1 do 5, a prosečna mesečna primanja po članu porodice od 150 € do maksimalnih 425 €. Izvršena su dva merenja, jedno u februaru, drugo u martu iste godine.

Metodologija se sastoji iz dva segmenta. Prvi segment je praćenje količine otpada koji je nastao u periodu od 7 dana. Generisan otpad se razdvaja po kantama/ kesama na tri glavne kategorije:

- Organski otpad (otpad od hrane i zeleni/baštenski)
- Ambalažni
- Ostalo (sve ono što ne spada u prethodne dve kategorije, npr. novine, tekstil, pelene,...)

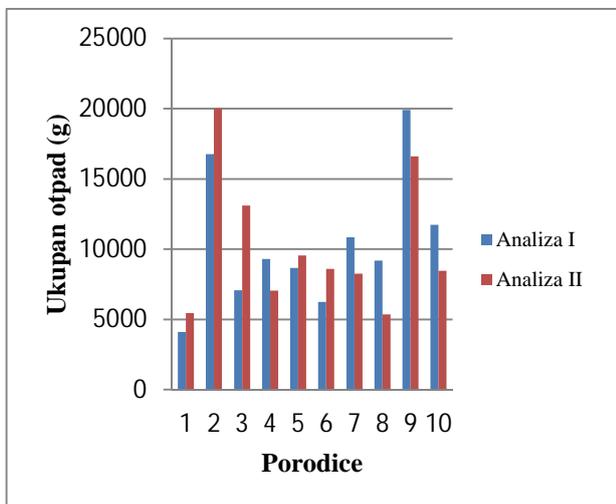
Organski otpad se meri i odlaže svaki dan (zbog neprijatnih mirisa), dok se ostale vrste otpada (ambalažni i neambalažni otpad) mere na sedmičnom nivou. Izuzetak su porodice sa malom decom gde se osim organskog otpada svakog dana odlažu i mere pelene kao segment „ostalog“ otpada. Po isteku sedam dana meri se ukupna količina pomenutih kategorija uz pomoć ručne elektronske vage preciznosti merenja 0.1 kg i opsega merenja 40 kg. Drugi korak u ispitivanju jeste utvrđivanje morfološkog sastava kućnog otpada razdvajanjem i merenjem otpada po frakcijama (npr. papir, plastika, staklo...). Svako merenje se ponavlja tri puta i uzima se srednja vrednost kako bi se izbegla greška prilikom rukovanja. Takođe, otpad koji nije moguće svrstati u jednu od ponuđenih frakcija u okviru ambalažnog i ostalog otpada, on se opisuje kao ostalo i navodi se o kojoj vrsti otpada je reč (npr. pepeo). Cilj istraživanja jeste da se dobije prikaz o tome koliko i kakvog otpada produkuju prosečna domaćinstva u Novom Sadu te da se ispita uticaj faktora (karakterističnih za svako domaćinstvo) na generisane količine.

Rezultati pokazuju da u prosečnoj porodici u Novom Sadu dnevno nastane oko 1.5 kg otpada, što je oko 0.5 kg po osobi. Od toga je najviše organskog otpada (oko 56 %) te ostalog oko 24 % i ambalažnog oko 20 %. Od posebnih kategorija, posle organskog otpada najviše ima papira i kartona (11 %), sledi plastika (10.5 %), ostali otpad (6.8 %), pelene (6.5 %) i staklo (5.2 %) (Slika 1).



Slika 1. Morfološki sastav otpada iz domaćinstva u Novom Sadu - prosek analize I i II

Najveće ukupne količine otpada (Slika 2) u obe analize generisane su u porodicama sa decom (Porodica 9) i porodicom koja živi u kući sa dvorištem/baštom i grejanjem na čvrsta goriva (Porodica 2). Osim organskog otpada, ove porodice su imale velike udele ostalog otpada zbog pelena i otpada koji je specifičan za individualni tip stanovanja (ostaci sagorevanja, čišćenja okućnice, zeleni otpad).



Slika 2. Uporedni prikaz Analize I i II po ukupnim količinama otpada (g)

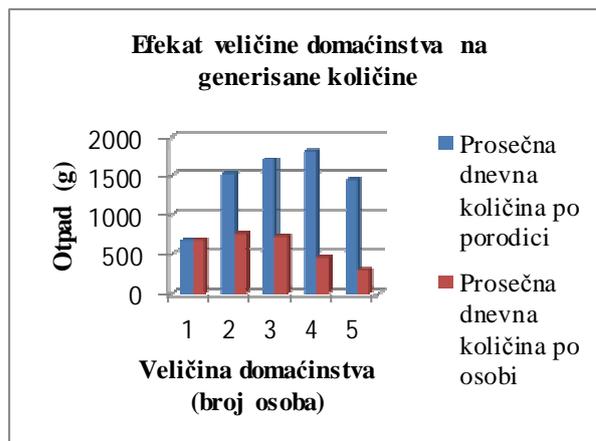
## 5. ANALIZA FAKTORA KOJI UTIČU NA GENERISANJE OTPADA U DOMAĆINSTVU

Faktori koji su posmatrani u prikazanom istraživanju su veličina i tip domaćinstva te uticaj mesečnih primanja na generisanje ukupnog otpada.

### 5.1 Veličina domaćinstva

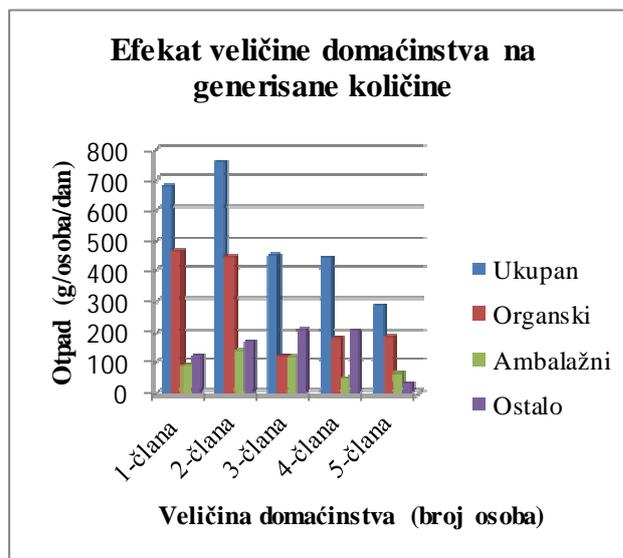
Broj osoba u porodici ima najveći efekat na količine otpada koje neko domaćinstvo produkuje. Iz Slike 3. vidi

se da sa povećanjem veličine domaćinstva, raste generisan otpad, ali opada stopa rasta ukupnog otpada i smanjuje se produkcija po članu domaćinstva.



Slika 3. Efekat veličine domaćinstva na ukupne količine otpada po porodici i po osobi

Sa Slike 4. može se primetiti da se u manjim porodicama produkuje više organskog otpada po osobi jer manji broj ljudi troši proizvedenu hranu.



Slika 4. Efekat veličine domaćinstva na primarne kategorije otpada po članu porodice

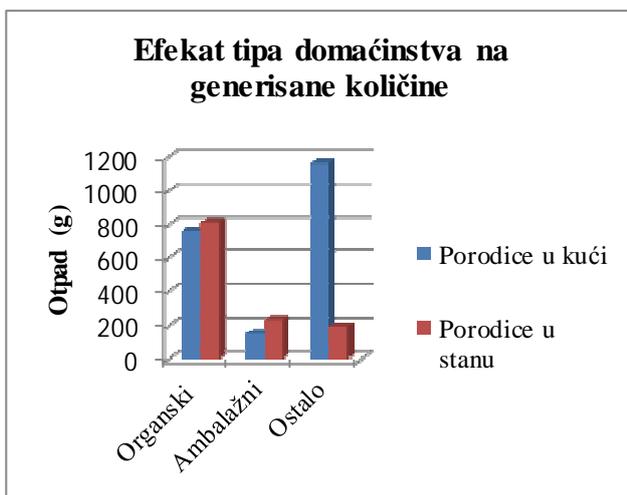
### 5.2 Tip domaćinstva- individualno ili kolektivno

Slika 5. pokazuje da porodice u kući imaju značajne količine ostalog otpada koji je karakterističan za individualni tip stanovanja (u ovom slučaju to je pepeo i ostaci čišćenja radionice).

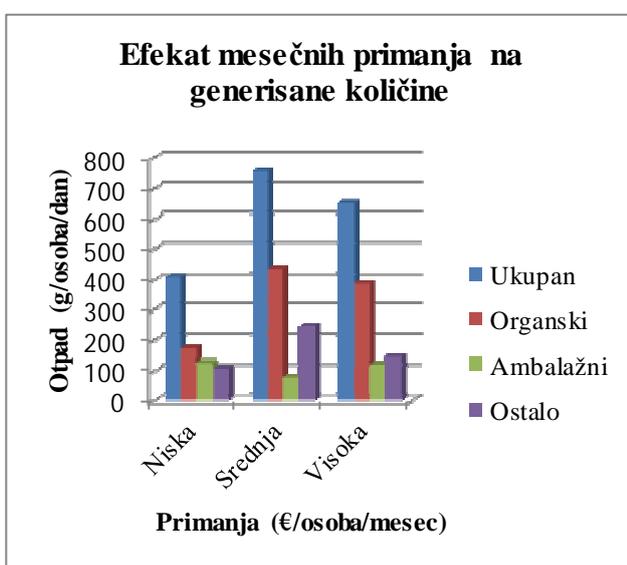
### 5.3 Mesečna primanja

Definisane su tri kategorije prema mesečnim primanjima ispitanika (Slika 6). Rezultati pokazuju da se najviše ukupnog otpada produkuje u porodicama sa srednjim primanjima, a najmanje u onima sa niskim mesečnim prihodima.

Korelacija između visine prihoda i udela posebnih kategorija u otpadu (organskog i ambalažnog) nije utvrđena.



Slika 5. Efekat tipa domaćinstva na ukupno generisane količine otpada



Slika 6. Efekat mesečnih primanja na primarne kategorije otpada po članu porodice

## 6. ZAKLJUČAK

Utvrđivanjem količina i morfološkog sastava otpada dobija se slika stanja otpada u nekom vremenskom trenutku na određenom lokalitetu. Da bi se dobila realna slika, potrebno je uspostaviti stalnu sistemsku analizu otpada korišćenjem iste metodologije kroz ispitivanje sredine koja generiše otpad.

Na osnovu dobijenih informacija mogu se pratiti sadašnji i budući tokovi otpada te odabrati odgovarajući model upravljanja. Preporučuje se istraživanje većeg obima uz praćenje sezonskih varijacija.

## 7. LITERATURA

- [1] Evropska komisija. 2003. Scenarios of household waste generation in 2020.
- [2] Twardowska Irena, Herber E.A, Kettrup A.A.F, Lacy W.J. 2004. Solid Waste: Assessment, monitoring and remediation. Elsevier Ltd, Kidlington, Oxford, UK.
- [3] Beigl P, Lebersorger Sandra, Salhofer S. 2006. Modeling municipal solid waste generation: A review. Waste management 28(2008): 200-214.
- [4] Defra-Department for Environment, Food and Rural Affairs. Brooklyndhurst. 2007. Defra Waste & Resources Programme. Lifestyle Scenarios & Waste Composition.
- [5] Dahlen Lisa. 2005. To evaluate source sorting programs in household waste collection systems. Licenciate Thesis, Dept. of Civil and Environmental Engineering, Lulea University of Technology, Sweden.
- [6] Dahlen Lisa, Lagerkvist A. 2007. Methods for household waste compositional studies. Waste Management 28(2008): 1100-1112.
- [7] Vujić G, Ubavin D, Stanisavljević N, Batinić B. 2012. Upravljanje otpadom u zemljama u razvoju. Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad.

### Kratka biografija:



**Ivana Petrović** rođena je u Vukovaru 1987. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerstva životne sredine odbranila je 2014.god.

**EFIKASNOST PREČISTAČA OTPADNIH VODA GRADA SUBOTICE  
EFFICIENCY OF WASTEWATER TREATMENT IN SUBOTICA**Bojana Milošev Latovljjev, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – INŽENJERSTVO ŽIVOTNE SREDINE**

**Kratak sadržaj** – U radu je obuhvaćena izvršena rekonstrukcija i proširenje uređaja za prečišćavanje otpadnih voda (UPOV) u JKP "Vodovod i kanalizacija" Subotica, započeta 2004. godine. Dat je jasan uvid u način upravljanja komunalnim vodama opštine Subotica. Cilj rada je predstavljanje efikasnosti i prednosti novog postrojenja.

**Abstract** – It is obvious that reconstruction of wastewater treatment plant has its benefits. This paper explains in detail how town of Subotica manipulate with its wastewater and their effect on environment. Purpose of this research is to present efficiency and benefits of reconstructed wastewater treatment plant in Subotica.

**Ključne reči:** *Otpadne vode, tretman, mulj, prečišćavanje*

**1.UVOD**

Od posebnog je značaja da se sistemi za prečišćavanje otpadne vode u tehno-ekonomskom smislu i sa aspekta životne sredine optimalno koncipiraju.

U Subotici je izvršena rekonstrukcija već postojećeg postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda, imajući za cilj poboljšanje i unapređenje prečišćavanja otpadnih voda. Linija vode je puštena u rad u maju 2009. godine, a linija mulja u avgustu 2010. godine [1].

Recipijent otpadnih voda grada Subotice predstavlja jezero Palić, koje je izrazito eutrofičnog karaktera. Efikasnost uređaja za prečišćavanje otpadnih voda grada Subotice možemo povezati sa njegovim uticajem na jezero Palić.

**2. OPŠTI OPIS UREĐAJA ZA PREČIŠĆAVANJE  
OTPADNIH VODA**

Kapacitet novog postrojenja u beskišnom danu iznosi 36.000 m<sup>3</sup>/dan, a u kišnom 72.000 m<sup>3</sup>/dan.

Kvalitet prečišćene vode koja se dobija definisan je prema Direktivi 91/271/EEC, za kontrolu sledećih parametara i njihovih maksimalnih dozvoljenih vrednosti na izlazu [2]:

- BPK<sub>5</sub> 25 mg/l
- HPK 125 mg/l
- suspendovane materije 35 mg/l
- ukupan N 10 mg/l
- ukupan P 1 mg/l.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Srđan Kolaković, red.prof.**

**2.1 Rad linije vode**

Glavnim kolektorom dužine oko 1,7 km sve otpadne vode od stanovništva, ustanova, zanatstva, industrije i atmosfere vode dospevaju na lokaciju UPOV [3]. Ovako prikupljena voda prvo prolazi kroz grubu rešetku, koja uklanja krupne čvrste materije. Zadržane čvrste materije na gruboj rešetki se ručno uklanjaju i transportuju na deponiji čvrstog otpada grada Subotice. Posle grube rešetke otpadna voda se odvodi do glavne crpne stanice za primarno podizanje otpadnih voda u ostale objekte prečišćavanja. Posle crpljenja vode sledi fina rešetka kojom se vrši mehaničko uklanjanje sitnijih nečistoća. Otpaci sa rešetke se trakastim transporterom odvođe do kontejnera. Krajnja dispozicija otpadaka je na deponiji čvrstog otpada grada Subotice.

Voda tretirana na finoj rešetki se odvodi do peskolova. Tangencijalni peskolov pored funkcije izdvajanja peska obavlja i funkciju separacije masnoća. Akumulirane plivajuće materije i masnoće se pumpom transportuju u bafer tank na liniji mulja. Uklonjene plivajuće materije se u bafer tanku mešaju sa ugušćenim sekundarnim muljem i zajedno sa njim transportuju dalje u digestore. Uklonjeni pesak se iz peskolova dalje transportuje u kontejner, kako bi se odvezao i odložio van postrojenja, na deponiju čvrstog otpada grada Subotice. I pored ovog dvostepenog izdvajanja peska evidentirano je taloženje istog na više tačaka na celoj liniji vode.

Pužne pumpe, fine rešetke i peskolovi su prekriveni, kako ne bi došlo da širenja neprijatnih mirisa.

Posle peskolova slede tri primarna taložnika. Taložnici su radijalni sa rotirajućim mostom. Dva taložnika rade kontinualno, a treći se upotrebljava u kišnim danima, kada dođe do porasta influenta. Mulj koji se akumulira na dnu svakog taložnika se odvodi na liniju mulja. Plivajuće materije koje se sakupljaju na površini taložnika se distribuiraju u digestore.

Primarno tretirana voda dospeva u dva biološka bloka u kom se vrši degradacija organskih materija, azotnih jedinjenja i uklanjanje fosfora, procesom aktivnog mulja. Svaki biološki blok se sastoji od anaerobnog bazena, anoksičnog bazena i od bazena za nitrifikaciju i denitrifikaciju.

Voda tretirana u bazenima za nitrifikaciju i denitrifikaciju preko fiksnog preliva odlazi u dva post-aeraciona bazena. U post aeracionim bazenima se odvijaju istovremeno dalja apsorpcija i oksidacija HPK/BPK<sub>5</sub>, dodatna

nitrifikacija, istovremena denitrifikacija i dodatno biološko uklanjanje fosfora.

Nakon bazena za post-aeraciju sledi finalno taloženje, gde se vrši separacija prečišćene vode i aktivnog mulja suspendovanog u njoj. Javlja se dva nova i tri stara finalna taložnika. Tri finalna taložnika su istog tipa kao i primarni taložnici, a preostala dva su nešto manja. Sekundarni mulj koji se sakuplja na dnu svakog taložnika, recirkulisani mulj se prepumpava nazad u biološke blokove i koristi kao aktivan mulj. Plivajuće materije se kamionima ili cisternama transportuju van postrojenja. Recirkulacija aktivnog mulja od naknadnog taložnika ka aeracionom bazenu se obavlja pužnim crpnim agregatima. Dok se efluent preliva preko prelivne trake i uliva u obodni kanal, koji se odliva u kanal iz kog se efluent ispušta u jezero Palić.

## 2.2. Rad linije mulja

Ugušćeni višak mulja predstavlja ukupnu količinu ugušćenog primarnog i sekundarnog mulja, koji se sakuplja u bafer tanku, odakle se pumpama transportuje u digestore. Ugušćivanje mulja povoljno utiče na rad digestora, zbog toga što je mulj koncentrovaniji, pa je samim tim potrebna manja zapremina digestora. Količina ugušćenog primarnog i sekundarnog mulja približno iznose po 100 m<sup>3</sup>/h, odnosno ukupno oko 200 m<sup>3</sup>/h.

U digestorima se odvija proces anaerobne digestije uz mešanje i zagrevanje, pri čemu se kao krajnji produkt dobija biogas i mulj.

Proizvedeni biogas se sakuplja u rezervoaru. Iz rezervoara se biogas spaljuje uz proizvodnju toplotne i/ili električne energije. Protok proizvedenog biogasa se meri i evidentira pomoću merača protoka. Sakupljeni gas iz rezervoara za skladištenje gasa će se koristiti kao gorivo za gasne motore ili stand by kotao. Višak gasa, koji se ne koristi kao gorivo, odlazi na baklju gde sagoreva. Zagrejana voda iz kotla i hladnjak gas generatora obezbeđuju dovoljno tople vode za grejanje mulja u razmenjivačima toplote. Kotao i gas generatori su predviđeni da sagore biogas (glavno gorivo), ili prirodni gas (pomoćno gorivo). Prirodni gas se koristi tokom perioda niske proizvodnje biogasa.

Mulj anaerobno stabilizovan u digestorima, ispušta se u silos za mulj. Iz silosa za mulj zavojnim pumpama se transportuje na obezvodnjavanje, odnosno filter presu, gde se vrši konačno koncentrovanje u muljni kolač. Ovako dobijeni mulj se odlaže u kontejnere i odvozi na mesto za odlaganje.

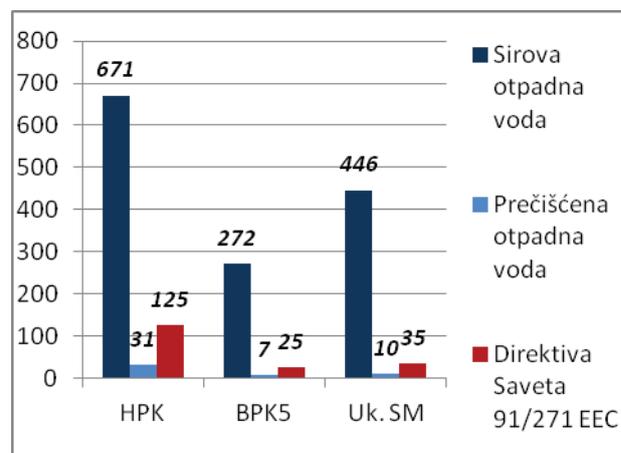
## 3. EFIKASNOST RADA PREČISTAČA OTPADNIH VODA

Procena efikasnosti prečišćavača otpadnih voda data je na osnovu pregleda analiziranih parametara organskog opterećenja (HPK i BPK<sub>5</sub>), suspendovanih materija, ukupnog azota i ukupnog fosfora u sirovoj i prečišćenoj otpadnoj vodi u toku 2012. godine. Izvršeno je poređenje sa maksimalno dozvoljenim vrednostima (MDK) prema Odluci o kanalizaciji "Službeni list Opštine Subotica, br. 39/2011"[4].

JKP "Vodovod i kanalizacija" ima velikih problema zbog svojih industrijskih korisnika koji nepoštuju zakonske regulative. U većini slučajeva u prečišćenoj otpadnoj vodi se koncentracija posmatranih parametara spusti na vrednosti niže od MDK. Problem nastaje kada se javi neočekivano velika koncentracija zagađenja u sirovoj otpadnoj vodi koja dolazi na prečistač. To se dešava zbog prekomernog zagađenja otpadne vode koju ispusti neki korisnik, te ona više nije komunalnog karaktera i JKP "Vodovod i kanalizacija" nije spremno da trenutno odreaguje pri prečišćavanju vode sa tako visokim nivoom zagađenja. Da bi se odvođenje i prečišćavanje voda moglo nesmetano odvijati, neophodno je da svi korisnici javne kanalizacije poštuju zakonom propisana pravila.

### 3.1 Organsko opterećenje kao efekat biohemijskog prečišćavanja

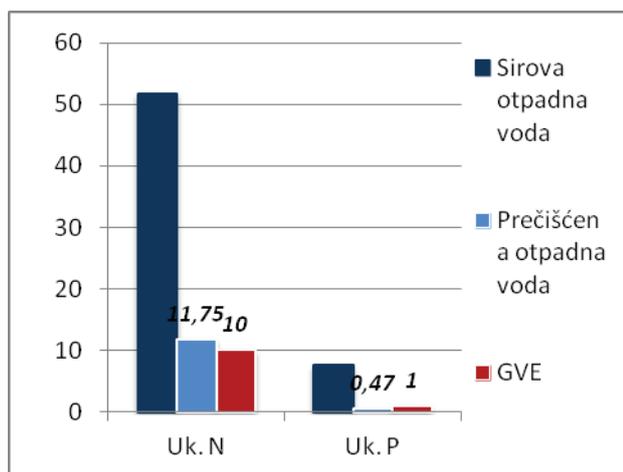
Promene organskog opterećenja tokom 2012. godine predstavljene su na grafiku 1. Na grafiku su prikazane prosečne godišnje koncentracije HPK, BPK<sub>5</sub> i suspendovanih materija za sirovu i prečišćenu otpadnu vodu, izračunate na osnovu izmenjenih dnevnih koncentracija. Prikazane su vrednosti MDK za prečišćenu otpadnu vodu. Uspešno se redukuju koncentracije parametara organskog opterećenja sirove otpadne vode koje premašuju MDK za komunalne vode, tako da koncentracije u prečišćenim otpadnim vodama ne prelaze MDK.



Grafik 1. Grafički prikaz promena organskog opterećenja tokom 2012. godine

### 3.2 Efekat prečišćavanja nutrijentnih elemenata

Godišnje koncentracije ukupnog azota i fosfora u toku 2012. godine u sirovoj i prečišćenoj otpadnoj vodi su prikazane na grafiku 2. Prosečne godišnje koncentracije su izračunate na osnovu dnevnih koncentracija. Vidimo da srednja godišnja koncentracija ukupnog fosfora zadovoljava granične vrednosti. Dok srednja godišnja koncentracija ukupnog azota prelazi maksimalnu dozvoljenu vrednost.



Grafik 2. Grafički prikaz kretanja nutrijenata u sirovoj otpadnoj vodi i prečišćenoj vodi, u toku 2012. godine

Može se zaključiti da kvalitet prečišćene otpadne vode sa postrojenja zadovoljava zahteve Direktive 91/271/EEC u pogledu opterećenja sa organskim i suspendovanim materijama. Srednja godišnja koncentracija ukupnog azota za 2012. godinu premašuje maksimalnu dozvoljenu vrednost od 10 mg/l N. Koncentracije ukupnog fosfora zadovoljavaju postavljene kriterijume od 1 mg/l P.

#### 4. PREDNOSTI REKONSTRUKCIJE POSTROJENJA ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA

Uvećanje nominalnog kapaciteta postrojenja, kao i dopunjavanje procesa prečišćavanja novim procesnim celinama (kojima se pre svega obezbeđuje potreban stepen uklanjanja ukupnog azota i fosfora, a zatim i efikasnije uklanjanje ugljeničnog organskog zagađenja) predstavljaju glavne prednosti rekonstrukcije postrojenja.

##### 4.1 Hidrauličko opterećenje

Sa prethodnih 26.000 m<sup>3</sup>/d, postrojenje sada može da prihvati 36.000 m<sup>3</sup>/d otpadne vode, što predstavlja uvećanje od oko 40 %. Prethodni podaci se odnose na periode bez padavina, dok tokom vlažnog perioda hidraulički kapaciteti su uvećani sa 32.000 m<sup>3</sup>/d na ukupno 72.000 m<sup>3</sup>/d.

##### 4.2 Poboljšanje kvaliteta efluenta

Prečišćena otpadna voda sa postrojenja predstavlja jedini stalni dotok vode u jezero Palić, a zbog unosa nutrijentnih materija sopstvena organska produkcija jezera je relativno visoka sa tendencijom njegove eutrofikacije. Kako bi se usporila pojava eutrofikacije jezera Palić ukazala se potreba smanjenja koncentracije pojedinih parametara kvaliteta otpadne vode. U tabeli 1 prikazane su efikasnosti uklanjanja ključnih parametara na postrojenju pre i posle realizacije njegovog proširenja i rekonstrukcije.

Tabela 1. Pregled efikasnosti uklanjanja ključnih parametara kvaliteta vode [5]

Parametar	Vrednost u influentu [mg/l]	Vrednost u efluentu [mg/l]	
		prethodno postrojenje	ново postrojenje
BPK <sub>5</sub>	250	30	10
HPK	500	100	50
Suspendovane materije	293	23	20
Ukupan azot	45	38	10
Ukupan fosfor	7	6	1

Posmatrano sa ekološkog aspekta, najveća prednost primenjene tehnologije prečišćavanja je značajno uvećani efekat uklanjanja ukupnog azota i fosfora. Imajući u vidu da su ova dva parametra neposredno povezana sa nepoželjnim pojavama eutrofikacije u ekosistemu recipijenta, njihovo uklanjanje je od izuzetne važnosti za opstanak jezera Palić.

U tabeli 2 možemo da posmatramo promene koncentracije osnovnih pet parametara u otpadnoj vodi. Koncentracije parametara u efluentu su drastično redukovane radom novog uređaja za prečišćavanje.

Tabela 2. Prikaz osnovnih parametara efluenta u periodu od 2007. do 2012. godine [5]

Parametar (mg/l)	2007	2008	2009	2010	2011	2012
BPK <sub>5</sub>	20,9	14,5	8,1	6,2	4,4	7
HPK	70,7	54,9	36,5	35,2	41,1	31
SM	30,8	21,5	28,5	14,3	9,5	10
Uk. N	30,5	30,8	16,6	12,8	11,5	11,75
Uk. P	4,2	3,4	2,1	1,4	1,0	0,47

##### 4.3 Linija mulja

Pre puštanja u rad linije za mulj, Subotica je imala veliki problem sa oslobađanjem neprijatnih mirisa. Voda se lakše odvaja od mulja koji je prošao stabilizaciju, a posledica ovoga je postizanje manje zapremine muljnog kolača na kraju procesa obezvodnjavanja. Takođe su uklonjena azotna i fosforna jedinjenja iz krajnjeg produkta mulja, takozvanih muljnih pogača, pri čemu se dobija mulj koji ima karakteristike humusa. Ovakav mulj bi npr. mogao imati svoju primenu u poljoprivredi, kao đubrivo, kao energent male toplotne moći i sl.

##### 4.4 Proizvodnja biogasa

Tretmanom mulja, koji se pojavljuje u procesu prečišćavanja otpadnih voda, takođe se štiti životna sredina i omogućava dobijanje biogasa koji se koristi za proizvodnju električne energije na licu mesta, ali i za proizvodnju toplotne energije za potrebe postrojenja. Biogas se koristi kao gorivo za gasne generatore i proizvodi se struja koja se ne šalje u mrežu, već je postrojenje koristi za sopstvene potrebe i koja poprilično umanjuje troškove.

Prosečna dnevna proizvodnja gasa iznosi 2.560 m<sup>3</sup>/d. Upotrebom biogasa uštedi se 40-50 % struje. Odlaganje nusproizvoda često je odlična podloga za razvoj patogenih mikroorganizama i širenje neprijatnih mirisa, što u velikoj meri utiče na kvalitet životne sredine. Tokom procesa u digestoru se uništi čak 99% patogenih bakterija. Istovremeno se eliminišu rojevi muva koji prate takav otpad. Materije koje kod netretiranog otpada dovode do neugodnih mirisa, kao što su masne kiseline, fenoli, fenol derivati, u biogasnom postrojenju se uglavnom razgrađuju i emisija neugodnih mirisa se smanjuje za 90 %. Takođe, upotreba biogasa se ohrabruje, jer se na taj način dobija energija, a ne povećava se količina ugljen-dioksida u atmosferi. Produkti sagorevanja biogasa su ekološki čisti i ne javlja se prisustvo pepela i čađi.

## 5. ZAKLJUČAK

Smanjenjem azota i fosfora u procesu prečišćavanja otpadnih voda ispod dozvoljenih koncentracija, prema domaćim i propisima Evropske Unije, značajno podiže stepen zaštite životne sredine i prirodne i turističke vrednosti jezera Palić. Veliku prednost primenjene tehnologije predstavlja tretiranje mulja i proizvodnja biogasa, koji se koristi za proizvodnju električne i toplotne energije za potrebe postrojenja, koje u velikoj meri doprinose zaštiti životne sredine.

Nasuprot svemu, posmatrano sa ekološkog aspekta, javlja se nedovoljan efekat uklanjanja ukupnog azota i fosfora. Imajući u vidu da su ova dva parametra neposredno povezana sa nepoželjnim pojavama eutrofikacije u ekosistemu recipijenta, njihovo uklanjanje je od izuzetne važnosti za opstanak jezera Palić.

## 6. LITERATURA

- [1] Anonim. JKP „Vodovod i kanalizacija“ Subotica. [www.vodovodsu.rs](http://www.vodovodsu.rs) (Jul, 2013.)
- [2] Savet Evropske unije. 1991. DIREKTIVA 91/271/EEC koja se odnosi na prečišćavanje urbanih otpadnih voda. Brisel, Belgija
- [3] DHV Water B.V. 2009. Uputstvo za rad/Procesni deo. Amersfort, Holandija.
- [4] Anonim. Labaratorijski rezultati analiziranih parametara otpadnih i površinskih voda JKP „Vodovod i kanalizacija“ Subotica
- [5] Arhiva JKP „Vodovod i kanalizacija“ Subotica

### Kratka biografija:

**Bojana Milošev Latovljević** rođena je u Subotici 1990. god. Diplomski rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerstva zaštite životne sredine odbranila je 2013. god.

# Anthropomorphic robot eyes with realistic movements for non-verbal communication and emotion expressions

Satja Sivčev, Mirko Raković, Branislav Borovac, Milutin Nikolić  
University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences, 21000 Novi Sad, Republic of Serbia  
[s.satjas@gmail.com](mailto:s.satjas@gmail.com), [rakovicm@uns.ac.rs](mailto:rakovicm@uns.ac.rs), [borovac@uns.ac.rs](mailto:borovac@uns.ac.rs), [milutinn@uns.ac.rs](mailto:milutinn@uns.ac.rs)

**Abstract**—This paper presents the design of the system of the anthropomorphic robotic eyes (mechanical design, electronics and control). During the head movements, humans do not move both eyeballs in the same manner. Therefore, to achieve the natural motion (and appearance) of the eyes, each eye is designed as a separate mechanism. Each eye (the eyeball and two eyelids) has four degrees of freedom. The eyeball is actuated with two servo motors and the eyelids with one servo each. The eyeball is designed to enable to build in the cameras to be used as a vision system of the future robot head. To enable the control of the robot eyes, the electronics (with necessary control and testing software) is also designed and manufactured. Electronics is used for motion control of both eyes simultaneously (i.e. eight servos). The actuation of both eyeballs and all the eyelids are independent, and the necessary synchronization is realized by the software.

## I. INTRODUCTION

This paper presents the design of the anthropomorphic robotic eyes for humanoid robot MARKO (Mobile Anthropomorphic Robot with Cognitive Skills). Robot MARKO, whose purpose is to participate in the physical therapy for children with cerebral palsy, is being developed at University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences. The purpose of the robot is to assist doctors in habilitation/rehabilitation for children, by motivating them to spend more time exercising, in order to enhance their motor skills and cognitive abilities. MARKO is designed as humanoid robot with two legs, two arms, a torso and a head [1]. Robot will be placed on the mobile platform for motion in its environment. The purpose of the legs and the arms is for the demonstration of gross motor skill exercises, while the arms will also be used for demonstration of fine motor skill exercises. In order to achieve verbal communication, robot will integrate a cognitive dialog system, which will integrate subsystems for speech recognition and synthesis, while stereo. For obtaining the information in its surrounding, robot will use stereo vision. Having such a system, the robot will be able to notice a person, and possibly respond on the most natural way. Since the humanoid robot is not manufactured yet, the experiments of integrated system including industrial robot, stereo vision system and speech

recognition and synthesis system with cognitive dialog management system have been realized [2].

Another type of interaction that is important for work with children is non-verbal communication, which is based on facial emotion expressions, gestures and body language, and whose purpose is to seek, establish and maintain social interaction. Emotion expressions significantly contribute to efficient interaction with the child. Motion of face elements, including eye movements, plays very important role in expressing different emotions, and this is why the design of the robotic eyes is very important.

### A. Eye movement

Eye movements are typically classified as ductions, versions and vergences [3]. A duction is an eye movement involving only one eye. Each eye is actuated by six extraocular muscles (Lateral Rectus, Medial Rectus, Inferior Rectus, Superior Rectus, Inferior Oblique and Superior Oblique), as shown in Figure 1.

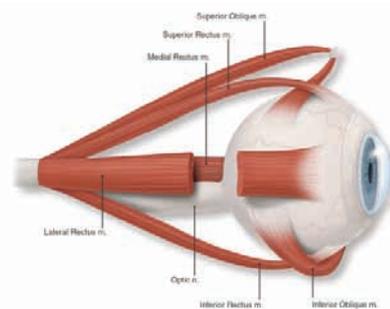


Figure 1. Extraocular muscles of the right eye

Each eye has six degrees of freedom: three rotations and three translations. Since the range of translation is only one millimeter, the eye is approximated as a spherical joint [4]. The rotations are about: X-X' axis, Y-Y' axis and about an axis that is perpendicular to both X-X' and Y-Y' axis, as shown in Figure 2.

A pair of ductions is a rotation, which implies that there are six ductions: abduction, adduction, sursumduction, deorsumduction, intorsion, and extorsion. Abduction is rotation about the vertical axis from center of the face, and adduction is rotation about the same axis but in the different direction. Rotation upward about X-X' axis is called sursumduction, and rotation downward about the same axis is called deorsumduction. Rotation about Y-Y' axis, so that the top of an eye is approaching to the center

## NAPOMENA:

- Ovaj rad proistekao je iz master rada Satje Sivčeva, Mentor je bio dr Branislav Borovac, red. prof.
- Rad je prethodno publikovan na Konferenciji Mechedu 2013, Subotica, decembar 2013.

of the face, is called intorsion, and the rotation about the same axis in different direction is called extorsion [3].

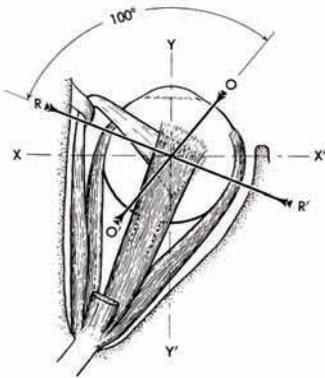


Figure 2. Relationship of muscle plane of vertical rectus muscles and the muscle plane of oblique muscles to X-X' and Y-Y' axis.

Individual contraction of each eye muscle achieves an appropriate cardinal position of gaze (up/right, up/left, right, left, down/right, down/left). All other positions are obtained by combining the appropriate muscle contractions. The mean range of ductions depends of the age, and is largest with teenagers:  $50^\circ$  for abduction,  $50^\circ$  for adduction,  $45^\circ$  for sursumduction and  $45^\circ$  for deorsumduction.

A version is an eye movement involving both eyes moving synchronously and symmetrically in the same direction. The example of a version is right gaze (adduction of left eye, and abduction of right eye). A vergence is the simultaneous movement of both eyes in opposite directions to obtain stereo vision. To look at an object closer by, the eyes rotate towards each other (convergence), while to look at an object farther away they rotate away from each other (divergence) [5].

From a functional point of view, eye movements are typically classified in five groups: saccades, vergence movements, smooth pursuit, vestibulo-ocular reflex and optokinetic reflex [3]. Saccades are rapid movements of eyes which subserve vision by redirecting the visual axis to a new location. Saccades can be reflexive and voluntary. If object of interest suddenly appears in the field of vision, saccadic system will redirect eyes with highest speed to that object (reflexive saccades). An example of voluntary saccadic movement is redirecting the visual axis to the next line while reading. Saccades are the fastest movements produced by the human body. The peak angular speed of the eye during a saccade reaches up to  $900^\circ/s$  [6].

Vergence movements and smooth pursuit are slow eye movements. Maximal angular speed for vergence movements is around  $22^\circ/s$  [7]. When the object of interest is moving, the image is kept still on the fovea thanks to the pursuit eye movements. The pursuit of targets moving with velocities of greater than  $50^\circ/s$  tend to require catch-up saccades [75].

### B. Requirements

The main requirement for robotic eyes is to make them move in the most natural way comparing to humans.

However to accomplish that, some details must be analyzed. When one is looking to the right, both eyes are rotated in the same direction. During some other eye movements, like vergence movements, eyes are rotated in the opposite directions. To achieve these movements, it is required that each eye is actuated by a separate mechanism, and the synchronization of the eyes will be accomplished by software.

During eye movements upward/downward, eyelids follow eyeballs, which means that the lower and upper eyelid rotate in the same direction. On the other hand, during the blink, upper eyelid and lower eyelid rotate in the opposite directions. Therefore, each eyelid should be actuated by a separate mechanism and the synchronization will also be achieved by software. Last requirement is that eyeball has two degrees of freedom, i.e. the rotation about vertical axis (left/right) and the rotation about horizontal axis (up/down). This was considered as sufficient to achieve all the necessary eye positions.

Since the final appearance of the robot face was still not defined and the distance between the eyes is not determined, each eye is designed as a separate module. Based on the different types of eye movements, the appropriate velocities and duction ranges, the following requirements which robotic eyes had to meet are set:

- actuation of each eye has to be independent
- each eyelid has to be actuated independently.
- robotic eyes must have the ability to move with as many different speeds
- angular velocities of robotic eyes must be above  $400^\circ/s$
- The range of ductions of robotic eyes should be above:  $40^\circ$  for abduction,  $40^\circ$  for adduction,  $35^\circ$  for sursumduction and  $35^\circ$  for deorsumduction.

### C. Mechanism for the eye rotation about the vertical axis

For the rotation of the eye about the vertical axis, a specially designed parallel-crank mechanism, with equal opposite links (**a**, **b** and **c**), was used (see Figure 3.). The motor shaft is placed so that its axis is collinear with the axis that is perpendicular to the plane of the parallel-crank mechanism and that passes through the point A. If the eyeball is attached to the rod **c**, so the center of the eyeball is at point C, the rotation of the shaft by an angle  $\alpha$ , leads to rotation of the eyeball by the same angle, as shown in Figure 3.

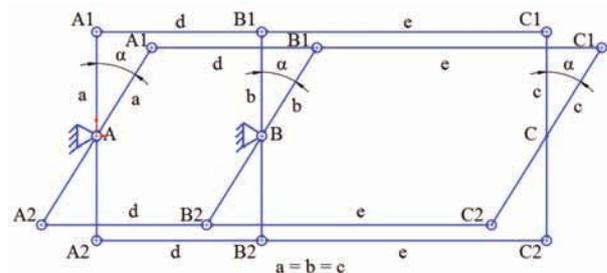


Figure 3. Sketch of the proposed parallel-crank mechanism for the eye rotation about vertical axis

Figure 4 shows the 3D CAD model of the mechanism for the eye rotation about the vertical axis. Rotary joints at points A, A1, A2, B, B1 and B2 are plain bearings.

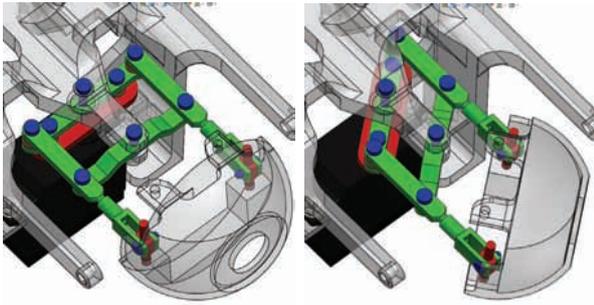


Figure 4. 3D CAD model of the mechanism for the eye rotation about the vertical axis

At the points C1 and C2 the revolute joints with two degrees of freedom is used. One degree of freedom allows the functionality of the mentioned parallel-crank mechanism and the other allows the rotation of the eye about the horizontal axis. The range of the angle  $\alpha$  for the proposed mechanical design is from  $-42^\circ$  to  $42^\circ$ .

#### D. Mechanism for the eye rotation about a horizontal axis

For the eye rotation about a horizontal axis, crank-lever mechanism is used, shown in Figure 5. It consists of four elements linked with revolute joints, whereas one element (a) is stationary and three elements (b, c, d) are mobile.

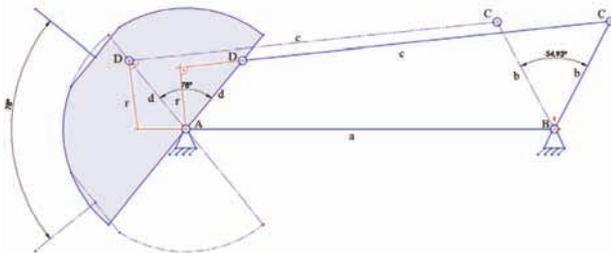


Figure 5. Sketch of the proposed lever-crank mechanism for the eye rotation about horizontal axis

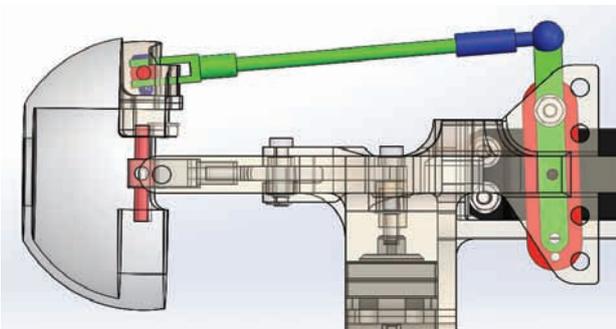


Figure 6. 3D CAD model of the mechanism for the eye rotation about a horizontal axis

The motor shaft is placed so its axis is collinear with the axis that passes through the point B perpendicular to the plane of the crank-lever mechanism. The output lever link

(d) is rigidly connected to eyeball, so that the eyeball center is located at point A. The movement of the drive lever (b) by angle  $\beta'$  affects the movement on the output lever (d) by angle  $\beta$ . Figure 6 shows a 3D CAD model of mentioned crank-lever mechanism. The angle  $\beta$  ranges from  $-39^\circ$  to  $39^\circ$ .

#### E. Mechanism for the eyelids rotation

Since it was decided that each lid is separately actuated, the mechanism for rotating the eyelids consists of two lever-crank mechanisms. The only difference between a mechanism of the upper eyelid rotation and mechanism for the lower eyelid rotation is the difference of the lengths of lever links. The mechanism for moving the eyelids is identical with mechanism for rotating the eye about the horizontal axis. Figure 7 shows both crank-levers with the boundary conditions that correspond to the proposed mechanical construction.

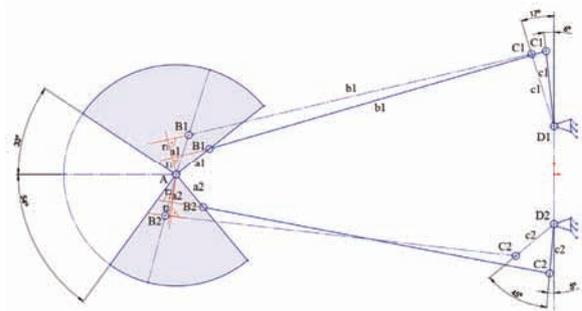


Figure 7. Sketch of the proposed lever-crank mechanism for the mechanism for the eyelids rotation

The range of the angle  $\gamma$  for which the upper lid can be rotated is  $33^\circ$  and range of the angle  $\delta$  lower lid is  $54^\circ$ .

#### F. Realization of the robotic eyes

Parts for robotic eyes were either manufactured or purchased. Several parts are manufactured on a 3D printer (eyeballs and eyeball supporting parts, eyelids, supporting construction, etc.); several parts are made of aluminum (mechanism links, eyelid brackets, etc.), while other parts are standard and they were purchased (spherical joints, revolute joints, etc.).

Two eyes are manufactured, and for actuation of joints, eight servos are used (Modelcraft MC -620 MG). Two servos are used for actuation of each eyeball and one for each eyelid. Figures 8 and 9 show assembled robotic eyes in two views.



Figure 8. Assembled robotic eyes – frontal view



Figure 9. Assembled robotic eyes – isometric view

For control of the servo is used ATmega2560 microcontroller. This microcontroller is part of the board that was specifically designed for control of robotic eyes movements (see Figure 10.).



Figure 10. The printed circuit board with the necessary supporting electronics

The board integrates twelve outputs for controlling the servos, and appropriate power circuit with voltage stabilization. The reason for the integration of mentioned power circuit is to prevent the possibility of unwanted microcontroller reset, which can occur when all eight servos are active. In order to synchronize the movement of the robotic eyes with the movement of the rest of the robot (head, neck, etc.), the board for the robotic eyes has connection for communication, so that microcontroller can send and receive messages. The communication with other systems is used USART communication protocol. In order to increase the operational frequency of microcontroller, there is an external oscillator circuit on board.

The firmware for the microcontroller was written in development environment “Atmel Studio 6.0” in “C” programming language. To test the movement of robotic

eyes, a special desktop application was developed. In Figure 11. is shown the main window of the mentioned desktop application. The application allows the user to directly control the movement of the robotic eyes in several ways.

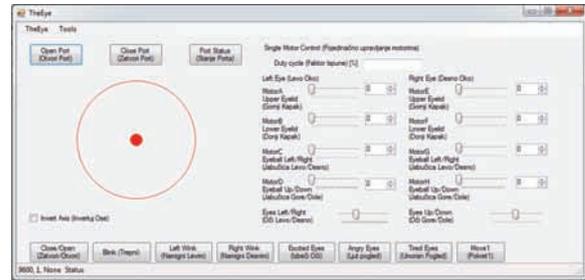


Figure 11. Main window of desktop application

On the left side of the window there is a section for control of synchronized movement of both eyeballs and eyelids at the same time. In order to move robotic eyes, user has to move the mouse cursor inside the red circle. On the right side of the window there are commands for moving individual segments of robotic eyes. Movement of each segment is coupled with the appropriate slider. In numeric fields, which are located next to the sliders, user can enter desired constant velocity for the appropriate segment in the range of 1 to 10.

At the bottom of the main window there are buttons for special moves such as „Open/Close“, „Blink“, „Left Wink“, „Right Wink“, „Exited Look“, „Angry Look“ and „Tired Look“. Finally, when the robotic eyes were fully assembled and control software completed, movement tests were conducted and the results were satisfactory, because both robotic eyeballs and eyelids moved in natural way, which was the main requirement set at the beginning.

### G. Analysis of movement

Kinematical analysis of robotic eyes movement was conducted in the simulation software "Working Model". The first simulation that was conducted was the eyelid movement mechanism simulation. Then the simulation of the mechanism for eye rotation about horizontal axis, and for the eye rotation about vertical axis is conducted. Table I presents the results of mentioned simulations.

TABLE I. RESULTS OF THE MOTION SIMULATIONS

	Driving link velocity	Driving link angle	Motion time	Output link angle	Output link velocity at the beginning of the motion	Output link velocity at the middle of the motion	Output link velocity at the end of the motion
Closure of the upper eyelid	461.5°/s	11°	23.8ms	27.9°	1441°/s	1051°/s	938°/s
Closure of the lower eyelid	461.5°/s	8°	17.3ms	12°	649°/s	611°/s	562°/s
Rotation about the horizontal axis	461.5°/s	54°	1173ms	78°	/	/	862°/s
Rotation about the vertical axis	461.5°/s	84°	182ms	84°	461.5°/s	461.5°/s	461.5°/s

The simulation result shows that, for the mechanism of eyelid rotation and mechanism for eyeball rotation about horizontal axis, the output angle is greater than the input angle, and the maximum output link velocity is greater at the beginning of movement than at the end of movement. When the mechanism for eyeball rotation about vertical axis is considered, it can be seen that both input and output link velocities are constant, and both input and output angles are equal. The result also shows that the requirements set for angle ranges, and velocities (both for eyeballs and eyelids) are achieved. It is important to mention that the simulation was purely kinematical, and did not take into account the mass of segments, momentums of inertia, friction, etc.

#### H. Conclusion

The requirements that have been initially set have been fulfilled. Each robotic eye (the eyeball and two eyelids) is designed as a separate mechanism and has 4 degrees of freedom. Range of motion and velocity of each robotic eye segment meets the initial requirements. Velocity of each robotic eye segment is higher than the matching segment on human eyes, whereas the range of movements is smaller than those of humans, but is considered to be sufficient for achieving natural movements.

There are several modifications that can be made in order to improve the robotic eyes. One of the modifications is related to compactness. Reduction of mechanism part lengths and repositioning of servo motors can reduce the overall dimensions of robotic eyes. Another possibility is

optimization of the parallel-crank and lever-crank mechanisms. Parts of mechanisms can be modified in order to increase the maximum angular velocities of the output segments (eyeball and eyelids). Another possibility is related to the quality of joints, regarding the material selection and more precise production of joint parts. Further steps of research are directed on design of robot head, face and neck as well as control of mobile modules.

#### REFERENCES

- [1] S. Savić, M. Raković, B. Borovac. "Mechanical design and control algorithm for the arm of humanoid robot MARKO." *6th PSU-UNS International Conference on Engineering and Technology ICET 2013.*, Novi Sad, Serbia, 2013.
- [2] J. Tasevski, M. Nikolić, D. Mišković, „Integration of an Industrial Robot with the System for Image and Voice Recognition," *Serbian Jour of Electrical Engineering*, vol. 10, no. 1, pp. 219-230, February 2013.
- [3] J.J. Kanski, *Clinical Ophthalmology: A Systematic Approach*. Boston:Butterworth-Heinemann,1989.
- [4] P. L. Kaufman and A. Alm, *Adler's Physiology of the Eye: Clinical Application*, 10<sup>th</sup> ed., Mosby, St. Louis, MO., USA. 2003., ISBN-10: 0323011365, ISBN-13: 9780323011365
- [5] B. Cassin, *Dictionary of Eye Terminology*, Triad Publishing Company, Solomon S. Gainesville, Fl., USA. 2006., ISBN-10 0-937404-68-3, ISBN 13: 9780937404683
- [6] B. Fischer and E. Ramsperger, *Human express saccades: Extremely short reaction times of goal directed eye movements*, *Experimental Brain Research*, 57, doi: 10.1007/BF00231145
- [7] G. K. von Noorden. And E. C. Campos, *Binocular Vision and Oculat Motility: Theory and Management of Strabismus*, 6<sup>th</sup> Edition, Mosby, St. Louis, MO., USA., (2001), ISBN-10: 0323011292, ISBN-13: 9780323011297

# Didaktički model staklenika sa mehatroničkim elementima

## Didactic model of greenhouse with mechatronic elements

Zoran Vranešević, Nikola Bukvić, Satja Sivčev, Vule Reljić

studenti drugog ciklusa studija  
Fakultet Tehničkih Nauka  
Novi Sad, Republika Srbija  
vraneševicz@gmail.com,  
bukvic.nikola@yahoo.com, s.satjas@gmail.com,  
vushe90@hotmail.com

**Sadržaj**— U radu su proučene oblasti primjene modernih mehatroničkih sistema u zatvorenim prostorima za poljoprivrednu proizvodnju – staklenicima. Predmet rada je primjena GSM tehnologije i GSM komunikacije za upravljanje procesima unutar staklenika, odnosno upravljanje regulacijom mikroklimatskih uslova u zatvorenom prostoru na daljinu. Konstruisan je i realizovan didaktički model staklenika koji ima mogućnost otvaranja i zatvaranja vrata i prozora, paljenja vještačkog osvjetljenja, kao i podešavanja željene temperature unutar modela putem SMS poruka. Na osnovu zadatih komandi, operateru se automatski vraćaju izvještaji o uspješno ili neuspješno obavljenoj operaciji.

**Ključne riječi**— automatizacija u staklenicima; GSM tehnologija;

### I. UVOD

Staklenici su stalni zaštićeni prostori formirani pomoću noseće konstrukcije u obliku poluvisokih i visokih tunela, koji se koriste za proizvodnju povrća i cvijeća tokom cijele godine. Omogućavaju najpovoljnije mikroklimatske uslove za gajenje biljnih vrsta i predstavljaju najstabilniji i najsloženiji oblik zaštićenog prostora [1].

Savremena poljoprivreda u mnogome zavisi od dobrih tehnoloških rješenja, novih tehnologija, njihove adekvatne primjene pri upotrebi đubriva, insekticida, pesticida, analizi sastava zemljišta, analizi poljoprivrednih proizvoda i pravilnoj ishrani domaćih životinja [2]. Mehatronički sistemi u poljoprivredi predstavljaju jednostavna i praktična rješenja čija primjena znatno olakšava rad rukovaocu u polju ili voćnjaku, povećava efikasnost rada u odnosu na pređašnje modele i znatno smanjuje štetan uticaj na životnu sredinu.

Mehatronički sistemi pri automatizaciji zaštićenih prostora za poljoprivrednu proizvodnju koriste se pri pikanju i presađivanju rasada, regulaciji temperature i vlažnosti vazduha unutar staklenika automatskim provjetranjem ili zagrijavanjem prostora, automatskom navodnjavanju, regulaciji ugljen dioksida, doziranju sredstava za zaštitu i sl.

### NAPOMENA:

a) Ovaj rad proistekao je iz master rada Zorana Vraneševića. Mentor je bila dr Gordana Ostojić.

b) Rad je prethodno publikovan na Konferenciji Infoteh, Jahorina, 2014.

Kroz ovaj rad, autori su pokušali da staklenike obogate za još jedan automatizovani sistem koji omogućava da se primjenom GSM tehnologije regulišu mikroklimatski uslovi u stakleniku otvaranjem i zatvaranjem vrata, odnosno prozora, te da se podešava vještačko osvjetljenje u stakleniku.

### II. OPIS DIDAKTIČKOG MODELA

#### A. Opis korišćenih komponenti

Za uspješnu realizaciju cijelog sistema neophodne su sljedeće komponente: uređaji za prikupljanje informacija iz spoljašnje sredine (senzori), predajnik komandujućih SMS poruka (mobilni telefon), prijemnik komandujućih SMS poruka (GSM modul), izvršni organi (aktuatori) i štampana ploča upravljačke elektronike koja sadrži mikrokontroler i prateće elektronske komponente.

Za cijeli sistem neophodna su četiri motora jednosmjerne struje (DC motori). Korišćeni su DC motori proizvođača „Modelcraft“. Da bi se mogli odrediti krajnji položaji vrata i prozora, potrebno je postaviti granične senzore. Korišćeni su granični prekidači tipa tasteri. Da bi sistem mogao da radi u automatskom režimu rada, neophodno je prisustvo temperaturnog senzora (na osnovu unaprijed generisanih vrijednosti temeperature, senzor mikrokontroleru šalje signal za pokretanje aktuatora). Da bi sistem mogao da radi u ručnom režimu rada, neophodno je prisustvo GSM modula (SI.1). GSM modul prima SMS poruku i prosljeđuje je ka upravljačkoj elektronici gdje se sadržaj poruke obrađuje pomoću mikrokontrolera [3]. Ukoliko je sadržaj poruke ispravan,



Slika 1. GSM modul

mikrokontroler će izdati naredbu za pokretanje odgovarajućeg aktuatora u željenom smjeru.

#### B. Mehanička konstrukcija

Projektovanje didaktičkog modela obavljeno je u programskom okruženju Solid Works. Solid Works je

automatizovani softver za mašinsko crtanje i konstruisanje koji koristi grafički *Microsoft Windows* interfejs. Svojim alatima, koji su jednostavni za usvajanje, program konstruktorima omogućava da brzo skiciraju svoje ideje, eksperimentišu sa karakteristikama i dimenzijama i stvaraju modele i detaljne tehničke crteže [4]. CAD model staklenika prikazan je na Sl.2.

Vrata se otvaraju na sljedeći način: DC motor postavljen je u gornjem dijelu staklenika tako da je osa vratila motora upravna na površinu platforme. Izlazno vratilo motora kruto je vezano sa konusnim zupčanicom koji sa drugim konusnim zupčanicom sačinjava spregnuti zupčasti par.

Osa navojnog vretena, na koju se preko pomenutog zupčastog para prenosi obrtni moment motora, paralelna je sa površinom platforme, odnosno upravna na osu vratila motora. Navojno vreteno je uležišteno u dvije tačke. Vrata su postavljena u linearne vođice i kruto vezana sa navrtkom, koja se nalazi na navojnom vretenu. Ovakva veza omogućuje linearno kretanje vrata usled rotacionog kretanja vratila motora. Otvaranje i zatvaranje vrata uslovljeno je smijerom obrtanja vratila motora.

Prozori se otvaraju na sljedeći način: Obrtni moment motora prenosi se na navojno vreteno preko gumene spojnice. Pri rotaciji navojnog vretena, navrtka, koja je kruto vezana sa polugom, pomoću koje se pokreće prozor, linearno se kreće prema gore ili dolje (u zavisnosti od toga da li se prozor spušta ili podiže) i na taj način ostvaruje se otvaranje, odnosno zatvaranje prozora. Poluga je za prozor vezana rotacionom zglobnom vezom.

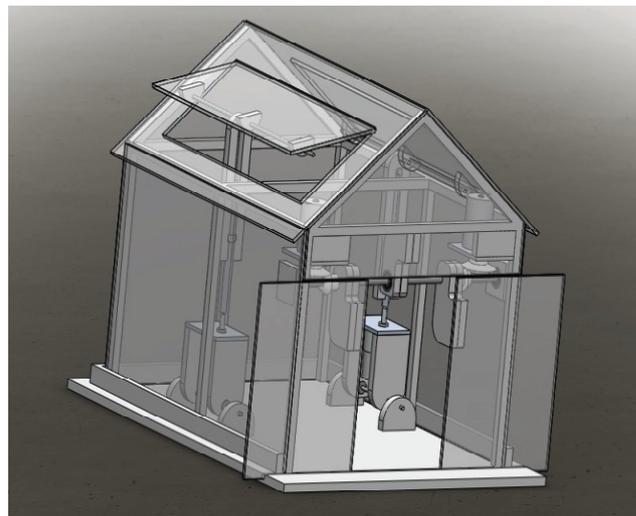
Ugradnja prozora na stakleniku neophodna je radi ventilacije [5]. Vazduh unutar objekta zaštićenog prostora sadrži unutrašnju energiju, čija je mjera temperatura, vlažnost vazduha i količina  $CO_2$ . Provjetranjem, odnosno ventilacijom mijenjaju se ove vrijednosti u cilju usklađivanja sa potrebama biljaka. Cilj ventilacije je:

- smanjenje temperature - hlađenje,
- smanjenje relativne vlažnosti vazduha,
- i regulacija sadržaja  $CO_2$

Ovakvi staklenici koriste se za proizvodnju rasada i mladih biljaka, jer u njima mogu da se postignu klimatski uslovi spoljne sredine, te se dobija zdrav i dobro okaljen rasad. U slučaju padavina i jakih vjetrova krovni otvori se zatvaraju da ne bi došlo do oštećenja usjeva i konstrukcije. Na otvore za ventilaciju svih sistema mogu da se postave mreže za zaštitu od ulaska insekata. One predstavljaju prepreku strujanju vazduha i smanjuju intenzitet ventilacije. Koriste se u slučaju proizvodnje posebno osjetljivih biljnih vrsta i u područjima u kojima je populacija insekata velika.

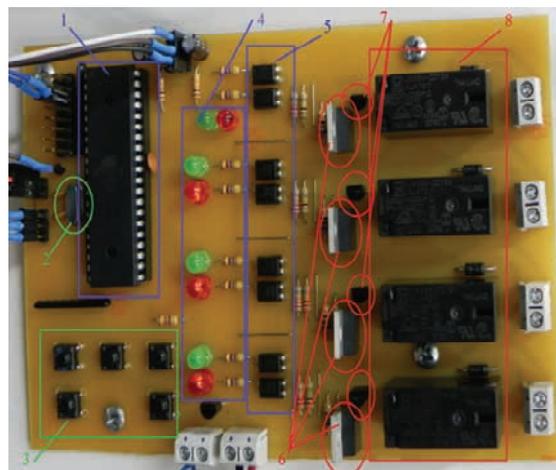
### C. Upravljačka elektronika

Za upravljanje DC motorima potrebno je odabrati ili projektovati dravjer [6]. Autori su se odlučili na projektovanje dravjera kako bi se u narednim primjenama relativno lako mogao prenijeti i na druge aplikacije. Ovaj dravjer integrisan je na štampanoj ploči upravljačke elektronike (Sl.3).

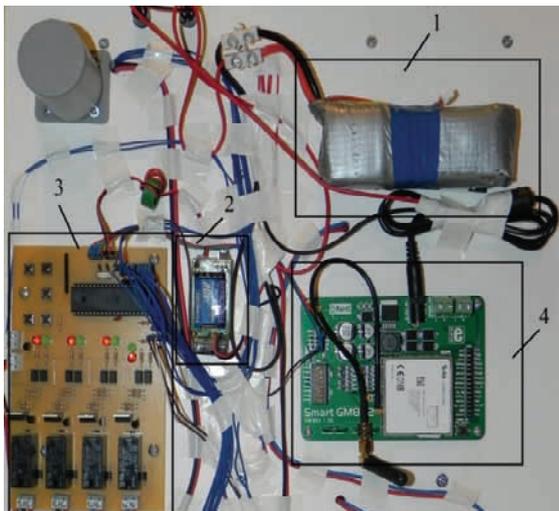


Slika 2. CAD model staklenika

Za svaki pokretački motor neophodan je po jedan relej. Iz tog razloga, štampana ploča upravljačke elektronike integriše četiri dvopoložajna releja. Pomenuti releji koriste se za pokretanje motora ali i za izbor smijera obrtanja vratila motora. U jednom od dva moguća stanja, koje nazivamo stabilno, izvršeno je preklapanje kontakata releja u jednu stranu i ostvaren jedan smijer obrtanja, a u drugom, koje nazivamo uslovno, izvršeno je preklapanje kontakata releja u drugu stranu i ostvaren drugi smijer obrtanja. Mijenjanje položaja preklopnika unutar releja vrši se pobuđivanjem špulne releja. Inicijalno stanje preklopnika releja određuje se pomoću tranzistora *BC337* koji pobuđuje špulnu releja. Samo uključivanje i isključivanje motora vrši se pomoću tranzistora *IRFZ44N* koji, u zavisnosti od toga da li su dobili signal sa mikrokontrolera ili nisu, provode ili ne provode struju, te na taj način motor uključuju ili održavaju u isključenom stanju. Osnovna upravljačka jedinica cjelokupne upravljačke elektronike je osmобitni mikrokontroler *ATMega16*, proizvođača „Atmel“. Kao izvor napajanja korišćenja je litijum-polimerska baterija, nominalnog napona *12 V*, kapaciteta *2200 mAh*. Pomenuta baterija korišćena je zbog manjih dimenzija, a značajno je većeg kapaciteta u odnosu na olovne akumulatorske baterije.



Slika 3. Štampana ploča upravljačke elektronike: 1.mikrokontroler, 2.kolo eksternog oscilatora, 3.tasteri za upravljanje motorima u ručnom režimu rada, 4.indikatorske diode, 5.optokapleri, 6.transistori za pokretanje i zaustavljanje motora, 7.transistori za pobuđivanje špulni releja, 8.dvopoložajni releji

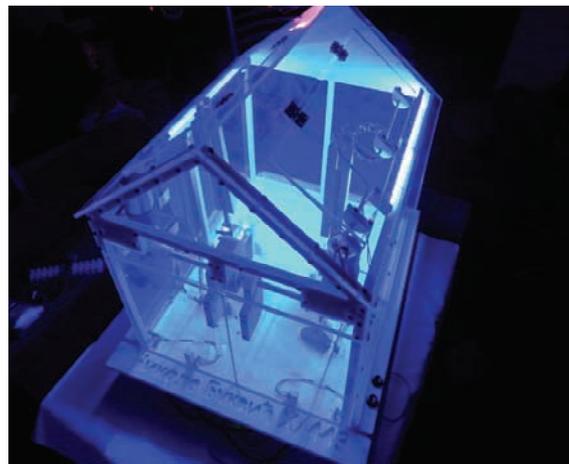


Slika 4. Cijeli sistem: 1. Izvor napanja – LiPo baterija, 2. stabilizator napona, 3. štampana ploča upravljačke elektronike sa drajverom za upravljanje DC motorima, 4. GSM modul

Pošto su upravljačka elektronika i drajveri za upravljanje motorima integrisani na istoj štampanoj ploči, bilo je neophodno razdvojiti naponske nivoe koje ova kola pojedinačno koriste [7]. Upravljačka elektronika i indikatorske LED diode napajaju se sa naponom od 5 V, a drajver za upravljanje motorima i GSM modul naponom od 12 V. Drajver za upravljanje motorima i GSM modul direktno su vezani na napajanje, a upravljačka elektronika preko integrisanog stabilizatora napona „5A SBEC 40V“ proizvođača „Turnigy“. Da bi se upravljačka elektronika galvanski odvojila od drajvera za upravljanje motorima, iskorišćeni su optokapleri PC817. GSM modul je pomoću serijske komunikacije povezan sa upravljačkom elektronikom. Cijeli sistem prikazan je na Sl.4.

#### D. Programiranje i komunikacija sa GSM modulom

Najvažniji dio u programiranju ovog sistema je ostvarivanje komunikacije između mobilnog telefona i mikrokontrolera koji treba dalje da upravlja cijelim sistemom. Da bi se komunikacija ostvarila, kao što je već prethodno rečeno, iskorišćeno je gotovo hardversko rješenje – GSM modul. Komande se šalju putem SMS poruka sa mobilnog telefona. GSM modul prima poruku i serijskom komunikacijom prosljeđuje je ka mikrokontroleru. Ono što mikrokontroler prima od modula jeste niz karaktera, zapisan ASCII kodovanjem. Program je napisan tako da se obrađuje primljeni niz karaktera tako što se upoređuje sa nekim od memorisanih sadržaja poruke unutar memorije mikrokontrolera, a koje predstavljaju neku od komandi. Ukoliko se pristigli niz karaktera podudara sa nekim memorisanim nizom, mikrokontroler uključuje odgovarajući izlazni pin i na taj način izvršava komandu. Bitno je naglasiti da je napravljen odvojen dio koda koji služi za izbor ručnog ili automatskog režima rada. U automatskom režimu rada, posmatra se temperaturni senzor koji daje analogni izlazni signal, pa je zbog toga jedan od pinova mikrokontrolera iskorišćen kao analogni ulaz. Takođe, potrebno je reći i to da se komande putem SMS poruka moraju slati latiničnim pismom kako bi sistem ispravno radio.



Slika 5. Testiranje modela (regulacija osvjjetljenja staklenika)

### III. TESTIRANJE I REZULTATI RADA

Prvobitna testiranja izvršena su na razvojnom okruženju za mikrokontrolere EasyAVR6 proizvođača „Mikroelektronika“. Na taj način ustanovljen je pravilan tok programskog koda, pa se moglo pristupiti izradi upravljačke elektronike. Nakon toga, didaktički model je testiran prvo ručnim aktiviranjem aktuatora, a zatim i korišćenjem mikrokontrolera. Greške koje su se tada javljale uglavnom su bile mehaničkog tipa. Otklanjanjem određenih grešaka, prešlo se na puštanje sistema u realan rad. Rezultati su bili takvi da nakon poslatih stotinu i dvadeset komandi, modul samo dvije nije uspio izvršiti u potrebnom vremenskom periodu. Pretpostavka je da je tom prilikom GSM modul bio izvan mreže mobilnog operatera, te je komandu primio sa zakašnjenjem, pa ju je potom izvršio. Mjerenjem je utvrđeno da je prosječno vrijeme koje protekne od trenutka slanja komande do izvršenja iste oko dvadeset sekundi, što je sasvim ispunilo očekivanja autora iako to zavisi isključivo od mobilnog operatera, zauzetosti mreže, kao i od toga gdje se prijemnik nalazi. Situacija je slična i u suprotnom smjeru prenosa podataka. Izvještaj o uspješno obavljenoj naredbi čeka se, takođe, oko dvadeset sekundi nakon izvršavanja iste. Kako je model izgledao tokom testiranja, prikazano je na Sl.5.

### IV. ZAKLJUČAK

U radu su proučavane oblasti primjene modernih mehatroničkih sistema u poljoprivrednoj proizvodnji. Akcenat je stavljen na primjenu ovih sistema u proizvodnji gdje je moguće skoro u potpunosti kontrolisati klimatske uslove unutar zatvorenog prostora i na taj način stvoriti željenu mikroklimu.

Upravljanje kreiranjem mikroklimatskih uslova u stakleniku odrađeno je primjenom GSM tehnologije, koja je danas u širokoj upotrebi, i svrstava se u jefitnije i razvijene tipove komunikacije. Prednosti ovih tehnologija za daljinsko upravljanje su u tome što operater iz bilo kog dijela svijeta, putem SMS poruka, može zadavati komande kako bi regulisao parametre unutar zaštićenog prostora. Jedini uslov je da su operater i prijemnik unutar mreže nekog od mobilnih operatera u trenutku pokušaja slanja, odnosno primanja komandi.

Kako je u ovu svrhu korišćen GSM modul koji sam po sebi podržava i GPRS tehnologiju za prenos podataka, u daljem radu može se proučavati ovaj vid komunikacije i prenosa

podataka, u cilju kreiranja jednog potpunog sistema za upravljanje i nadzor u proizvodnji [8]. Naime, izvještaj koji GSM modul šalje putem SMS poruka operateru o stanjima senzora, ali nakon poslate neke od komandi, može biti zamijenjen upotrebom GPRS tehnologije gdje će se nadgledati svi procesi i senzori u sistemu i slati operateru na PC ili mobilni telefon. U tu svrhu bi bilo potrebno razviti SCADA aplikaciju koja će operateru na grafički način pomoći u upravljanju procesima unutar zatvorenog, upravljanog prostora. Sam način slanja komandi putem SMS poruka može se unaprijediti android aplikacijom preko koje bi korisnik na jednostavniji način slao komande. Korišćeni DC motori mogu se zamijeniti motorima sa enkoderima u cilju tačnijeg regulisanja pozicije vrata i prozora. Ovo su samo neke od mnogobrojnih unapređivanja ovog sistema.

#### ZAHVALNICA

Autori rada se zahvaljuju na pomoći i podršci prof. dr Stevanu Stankovskom, pod čijim je mentorstvom rad i urađen, kao dio diplomskog rada Nikole Bukvića.

#### LITERATURA

- [1] Đurovka, M., Lazić, B., Bajkin, A., Potkonjak, A., Marković, V., Ilin, Ž., Todorović, V. (2006), *Proizvodnja povrća i cveća u zaštićenom prostoru*, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, Republika Srbija, Poljoprivredni fakultet, Banja Luka, RS, BIH
- [2] Bajkin, A., Orlović, S., Ponjičanin, O., Somer, D. (2005), *Mašine u hortikulturi*, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, Republika Srbija
- [3] Denić, D., Miljković, G. (2008) *Telemetrija*, Elektronski fakultet, Niš, Republika Srbija

- [4] Tickoo, S. (2011), *Solid Works za mašinske inženjere*, Mikro knjiga, Beograd, Republika Srbija
- [5] Paradiković, N., Kraljićak, Ž. (2008) *Zaštićeni prostori – plastenici i staklenici*, Poljoprivredni fakultet, Osijek, Republika Hrvatska
- [6] Smiljković, N., Kovačević, S., Teslić, N., Krajačević, Z. (2009) "*Jedno rešenje bežičnog upravljanja reflektorskim svetlima u pozorištu*" dostupno na internet stranici: [http://2009.telfor.rs/files/radovi/07\\_15.pdf](http://2009.telfor.rs/files/radovi/07_15.pdf) (postavljeno: 26.11.2009.)
- [7] Tešić, S., Vasiljević, D. (2008) *Osnovi elektronike*, Građevinska knjiga, Beograd, Republika Srbija
- [8] Turajlić, S. (2011) *Programabilni logički kontroleri*, Elektrotehnički fakultet, Republika Srbija

#### ABSTRACT

This paper presents a research on application of modern mechatronic systems for agricultural production in closed spaces – greenhouses. The main idea is the application of GSM technology and GSM communication in order to remotely control the greenhouse microclimate conditions. A didactic model of the greenhouse is designed and realized. Via SMS, the doors and windows can be opened and closed, the light can be turned on and off and the temperature can be set to a desired value. After receiving a specific command, GSM module replies whether or not an appropriate action is successfully accomplished.

#### **Didactic model of greenhouse with mechatronic elements**

Zoran Vranesecic, Nikola Bukvic, Satja Sivcev, Vule Reljic

**SISTEM ZA PRAĆENJE POZICIJE AUTOBUSA U JAVNOM PREVOZU SA PREDVIĐANJEM VREMENA DOLASKA NA ODREDIŠTE****THE SYSTEM FOR TRACKING THE POSITION OF BUSES IN PUBLIC TRANSPORTATION WITH ARRIVAL TIME PREDICTION**Zlatomir Darabuc, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – MEHATRONIKA**

**Kratak sadržaj** – U ovom radu prikazana je realizacija sistema za praćenje autobusa u javnom gradskom prevozu pomoću GPS tehnologije, kao i predviđanje vremena dolaska na odredište pomoću neuronske mreže. Dat je pregled različitih teorijskih osnova za uspešnu realizaciju sistema. Prikazana je sva funkcionalnost izrađenih programskih rešenja i ukratko su objašnjeni principi rada samog sistema.

**Abstract** – This paper presents realization of a system for tracking buses in public transport using GPS technology and arrival time prediction based on neural network. Also presented are theoretical bases for the successful implementation of the system. The paper shows all the functionality of software design and working principles of the whole system.

**Ključne reči:** GPS, Android, neuronske mreže, soket.

**1. UVOD**

Moderan način života nameće čoveku stalnu potrebu za korišćenjem prevoznih sredstava. Da bi stigli do željenog odredišta veliki deo stanovništva je primoran da koristi javni gradski prevoz. U našem okruženju, najčešće korišćeno vozilo za gradski prevoz je autobus. Iako su veoma pouzdani, autobusi često pristižu na odredište sa zakašnjenjem. Kašnjenje zavisi od mnogo faktora: gustine saobraćaja, metereoloških prilika, vozača itd.

Osnovni zadatak ovog rada je osmisлити i realizovati sistem za praćenje trenutne pozicije autobusa u gradskom saobraćaju, kao i predviđanje vremena dolaska autobusa na stajalište.

Savremena tehnologija omogućava brz pristup GPS sistemu koji se u ovom radu koristi za određivanje pozicije autobusa pomoću Android uređaja. Za predviđanje vremena dolaska autobusa na stajalište koristiće se veštačka neuronska mreža.

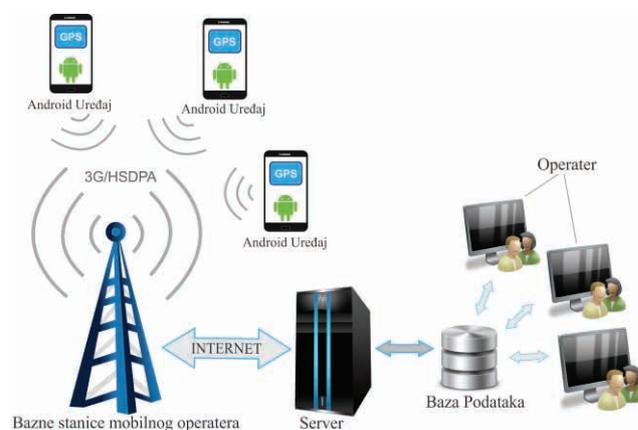
Rad je organizovan u četiri poglavlja. Prvo poglavlje nas upoznaje sa samom problematikom zadatka. U drugom poglavlju će se uvesti pojmovi koji su korišćeni za rešavanje pomenutog problema, dok će se u trećem poglavlju predstaviti način realizacije rešenja. Četvrto poglavlje je rezervisano za zaključak sa kratkim osvrtom na sve što je urađeno u samom radu.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Mirko Raković, red.prof.**

**2. KONCEPT SISTEMA**

Koncept sistema se zasniva na implementaciji uređaja sa Android operativnim sistemom [1], unutar samog autobusa, u okviru kabine vozača. Time se, pored praćenja trenutne pozicije autobusa i vozač, omogućava pristup pojedinim informacijama, identifikovanje pomoću NFC kartice, slanja informacija o zastoju ili kvaru na autobus itd. Treba napomenuti da uređaj sa Android OS-om (bez obzira da li se koristi telefon, tablet ili posebno razvijeni uređaj) mora posedovati GPS modul, kao i GSM modul radi omogućavanja bežičnog pristupa internetu kroz mreže mobilnih opeatera. Putem interneta uređaj šalje serveru podatke o trenutnoj GPS poziciji autobusa. Server obrađuje pristigle podatke i smešta ih u bazu podataka. Snimljeni podaci su u svakom momentu putem GIS tehnologije dostupni operateru. Operater vizuelno putem računara prati informacije o stanjima i putanjama autobusa, pri čemu te iste informacije može da prosleđuje dalje korisnicima.



Slika 1. Blok dijagram razvijenog "NSbus" sistema

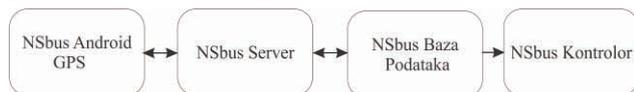
U radu [2] je primenjen sličan sistem, tako da se mogu videti i drugačija rešenja problema praćenja javnog gradskog prevoza pomoću Android uređaja. Pošto vreme dolaska autobusa na odredište zavisi od više parametara koji se ne mogu predvideti, usledila je detaljna analiza radova u kojima su izvršena poređenja različitih metoda predviđanja vremena pristizanja autobusa u gradskom prevozu. U radovima [3] i [4] je za realizaciju predviđanja vremena dolazaka autobusa primenjena veštačka neuronska mreža. U pomenutim radovima veštačka neuronska mreža se pokazala kao dobro rešenje pri čemu se može pohvaliti dobrim rezultatima. Upravo je to i bio razlog njene integracije u okviru servera u ovom radu.

### 3. REALIZACIJA SISTEMA

Za uspešnu realizaciju zadatka i proveru koncept rešenja, razvijen je sistem pod nazivom "NSbus". Razvijeni sistem se sastoji iz sledećih komponentata:

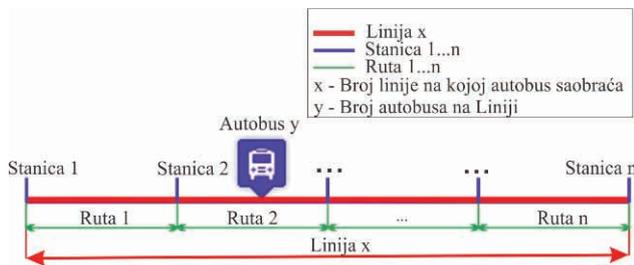
- NSbus server - koji predstavlja aplikaciju za obradu podataka dobijenih putem TCP/IP protokola, od strane Android uređaja. Pristigli podaci se nakon obrade smeštaju u bazu podataka. U sklopu ove aplikacije se nalazi i neuronska mreža za predviđanje vremena dolaska autobusa na stajalište.
- NSbus Android GPS - predstavlja aplikaciju čija je osnovna namena prikupljanje podataka o trenutnoj lokaciji autobusa u vidu GPS koordinata. Pomenuti podaci se šalju na server.
- NSbus baza podataka - predstavlja MySQL bazu podataka za smeštanje svih informacija bitnih za pravilno funkcionisanje sistema.
- NSbus kontrolor - predstavlja aplikaciju za grifički prikaz informacija iz baze podataka.

Kao što je prikazano na blok dijagramu "NSbus" sistema (slika 2), NSbus Android GPS aplikacija može da komunicira isključivo sa NSbus serverom. NSbus server komunicira sa NSbus Android GPS aplikacijom i NSbus bazom podataka, dok NSbus kontrolor može samo da čita podatke iz NSbus baze podataka.



Slika 2. Blok dijagram razvijenog "NSbus" sistema

Sistem "NSbus" koristi već postojeće autobuske linije i pozicije stanica na tim linijama, definisane od strane javnog gradskog saobraćajnog preduzeća ("JGSP Novi Sad"). Linija predstavlja putanju kojom se autobus kreće od prve do poslednje stanice. Pošto se linija sastoji od više stanica u nizu, dodate su rute koje čine rastojanje između dve stanice (slika 3). Prilikom detekcije prve stanice u nizu "NSbus server" pomoću neuronske mreže proračunava vreme potrebno za prelazak svake rute na datoj liniji. Time se dobijaju očekivana vremena pristizanja autobusa na svaku narednu stanici na liniji.



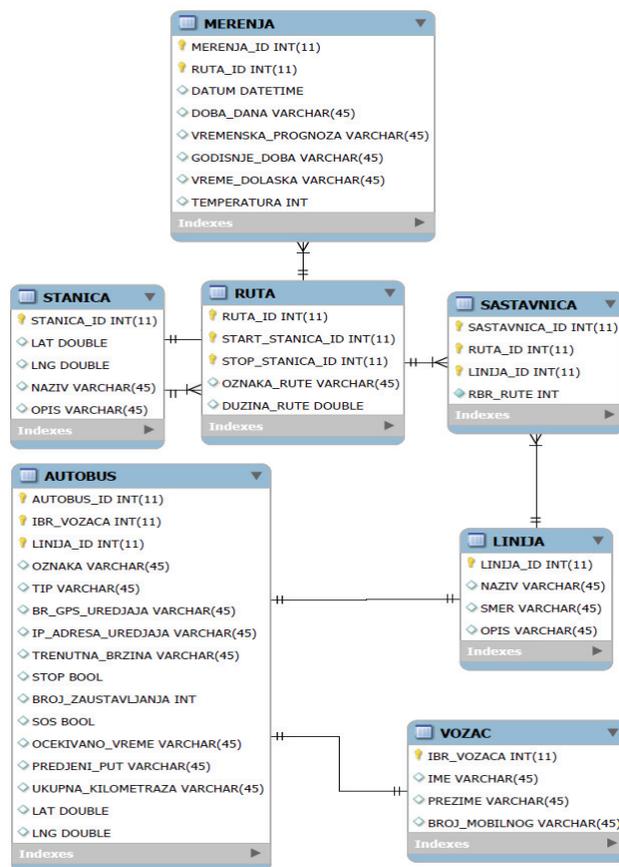
Slika 3. Grafički prikaz odnosa Linija-Ruta-Stanica

Razvijeni sistem je prevashodno dizajniran za grad Novi Sad. Na osnovu toga je i dobio ime, ali se lako može primeniti na većinu sistema javnog prevoza u drugim gradovima. U nastavku ovog poglavlja sledi detaljniji opis realizacije samog "NSbus" sistema, njegovih delova, kao i razvijenog softvera.

#### 3.1 NSbus baza podataka

Za skladištenje svih podataka i neophodnih informacija upotrebljen je MySQL sistem za upravljanje bazama

podataka [5]. MySQL je jedan od najpopularnijih besplatno dostupnih sistema za upravljanje bazama podataka. Slika 4. predstavlja EER dijagram (eng. Enhanced Entity-Relationship) "NSbus" baze podataka izrađene u „MySQL workbench“ softverskom alatu, koji je deo MySQL sistema.



Slika 4. EER dijagram baze podataka

Kao što je prikazano na slici 3.3, "NSbus" baza podataka se sastoji od sledećih tabela:

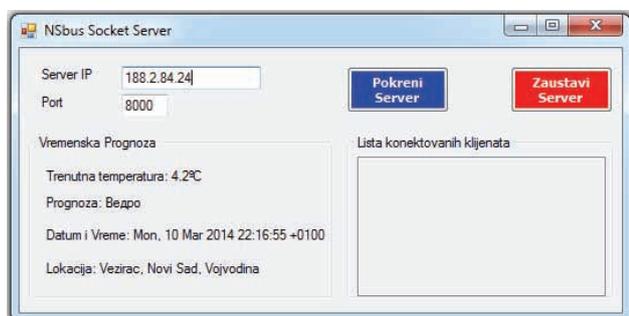
- STANICA – služi za skladištenje koordinata, naziva i kratkog opisa svakog autobusnog stajališta ponaosob. Posедуje primarni ključ STANICA\_ID kojem se dodeljuje jedinstven identifikacioni broj, na osnovu kog se dobijaju informacije o željenom stajalištu.
- RUTA – služi za skladištenje informacija o ruti. Ruta predstavlja putanju između dva stajališta. Posедуje tri ključa, primarni RUTA\_ID i dva sporedna iz tabele STANICA, ključ START\_STANICA\_ID i ključ STOP\_STANICA\_ID. Primarnom ključu se dodeljuje jedinstven identifikacioni broj.
- LINIJA – služi za skladištenje informacija o liniji na kojoj autobusi saobraćaju. Pored primarnog ključa LINIJA\_ID, neophodno je uneti i podatak o smeru linije. Obično se jedna linija sastoji od dva smera.
- SASTAVNICA – služi da poveže više ruta sa odgovarajućom linijom. Linija na kojoj autobus saobraća se sastoji od više ruta. Ova tabela posедуje tri ključa, primarni SASTAVNICA\_ID i dva sporedna. Jedan sporedni ključ je iz tabele RUTA (RUTA\_ID) a drugi iz tabele LINIJA (LINIJA\_ID). Kolona RBR\_RUTE definiše redni broj rute koja pripada određenoj liniji.

- MERENJA – služi za skladištenje podataka o datumu, godišnjem dobu, meteorološkim uslovima, vremenu dolaska i temperaturi. Posедуje primarni ključ MERENJA\_ID i sporedni ključ RUTA\_ID. Primarnom ključu se dodeljuje jedinstven identifikacioni broj za svaki upis podataka, dok sporedni pokazuje na rutu za koju je izvršeno merenje.
- AUTOBUS – služi za skladištenje informacija o svim autobusima koji se prate. Svakom autobusu se dodeljuje primarni ključ (AUTOBUS\_ID). Poseduje i dva sporedna ključa, IBR\_VOZAČA koji služi za identifikaciju osobe za upravljačem i LINIJA\_ID za definisanje linije na kojoj autobus saobraća.
- VOZAČ – sadrži najosnovnije podatke o vozaču autobusa. Intefikacionog broj vozača je ujedno i primarni ključ (IBR\_VOZAČA).

NSbus baza podataka je osmišljena tako da pruži samo neophodne infromacije za funkcionisanje sistema, ali se lako može proširiti dodavanjem novih tabela ili proširivanjem već postojećih.

### 3.2 NSbus Server

Radi obavljanja najsloženijih operacija celokupnog sistema, u sklopu ovog zadatka razvijena je serverska aplikacija pod nazivom "NSbus Socket Server" (Slika 5.). Osnovna funkcija aplikacije je da obezbedi stabilno uspostavljanje TCP/IP komunikacije putem socket-a između servera i klijenata. Takođe, bitna funkcionalnost koja je integrisana u okviru serverske aplikacije je predviđanje vremena dolaska autobusa pomoću neuronske mreže, kao i proračunavanje udaljenosti na osnovu koordinata.



Slika 5. Izgled serverske aplikacije

Nakon pokretanja aplikacije i definisanja IP adrese i porta [6], klikom na dugme "Pokreni Server" se klijentima omogućava pristup serverskoj aplikaciji putem internet mreže.

Kada klijent uspešno ostvari komunikaciju sa serverskom aplikacijom, ona šalje odgovor u vidu poruke "Pristup odobren xy", gde xy predstavlja redni broj klijenta. Nakon dobijanja poruke o odobrenom pristupu, klijentska aplikacija započinje slanje sledeće poruke:

"idA"+idA+"/lat"+lat+"/lng"+lng+"/spd"+speed+"/so  
s"+sos+"/end"

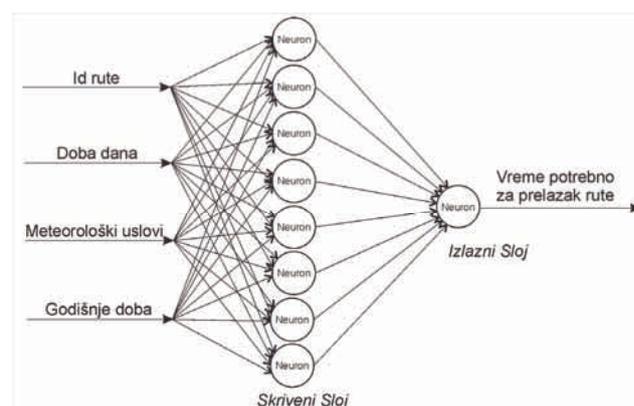
gde je,

- idA – Identifikacioni broj autobusa.
- lat – Vrednost trenutne geografske širine
- lng – Vrednost trenutne geografske dužine
- spd – Trenutna brzina autobusa.

- sos – Zastoj na putu ili kvar na autobusu.
- end – Oznaka za kraj poruke.

Kada serverska aplikacija primi gore prikazanu poruku, poziva se metoda za njeno prepoznavanje. Karakter "/" predstavlja delimiter tako da metoda za prepoznavanje na svaki karakter "/" odseca primljenu poruku i pretvara je u niz string-ova. Zatim se novonastali niz pretražuje na osnovu prva tri slova karaktera, koja su unapred poznata. Nakon uspešnog prepoznavanja poruke, vrši se upisivanje izdvojenih informacija u bazu podataka. Ukoliko je primljena poruka nezgodoljavajuća, jednostavno biva odbačena.

Za izradu neuronske mreže iskorišćen je besplatni (Open-Sorce) Aforge.NET framework [7]. Pomoću pomenutog framwork-a kreirana je dvoslojna „feedforward“ neuronska mreža. Broj ulaznih podataka i broj neurona u izlaznom sloju (izlaznih podataka) se definiše na osnovu potrebnog broja informacija za rešavanje problema. Na osnovu toga, odabrano je da se ovaj sistem sastoji od četiri ulazna podataka i jednog neurona u izlaznom sloju. Broj neurona u skrivenom sloju je podešavan empirijski na osnovu dobijenih rezultata. Na slici 6 je predstavljen grafički prikaz kreirane neuronske mreže.



Slika 6. Grafički prikaz razvijene neuronske mreže

Ulazni podaci:

1. Id rute - identifikacioni broj rute (preuzima se iz baze).
2. Doba dana - unapred definisani vremenski okviri (dan je podeljen na 24 brojne vrednosti).
3. Meteorološki uslovi, odnosno vremenska prognoza.
4. Godišnje doba - poseduje četiri vrednosti (proleće, leto, jesen i zima).

Izlazni podaci:

1. Vreme potrebno za prelazak rute – u toku učenja neuronske mreže ovaj podatak predstavlja vreme za koje je autobus prošao određenu rutu, a nakon učenja ovaj podatak predstavlja estimirano vreme potrebno za prelazak rute.

Za prikazivanje i dobijanje meteoroloških podataka upotrebljen je Wunderground API [8]. Pomenuti API je besplatan za preuzimanje i korišćenje uz dva ograničenja:

1. Nije dozvoljeno poslati više od 500 zahteva u toku jednog dana.
2. Nije dozvoljeno poslati više od 10 zahteva u toku jedne minute.

Svako prekoračenje u broju zahtev za dobijanje meteoroloških podataka (vremenske prognoze) zahteva

plaćanje kompaniji *Wunderground*. Zbog toga je server aplikacija podešena da šalje zahtev na svake tri minute što iznosi 480 zahteva u toku dana, čime su ispunjena oba uslova za besplatno korišćenje.

Za proračunavanje udaljenosti između trenutne pozicije svakog autobusa i njegovog narednog stajališta na osnovu koordinata upotrebljena je *Haversine* formula [9] koja kao pretpostavku uzima da je zemlja sfernog oblika, a pri tom zanemaruje sve neravnine i uzvišenja. Pri malim udaljenostima *Haversine* formula unosi zanemarljivo malu grešku i samim tim se nametnula kao dobro rešenje.

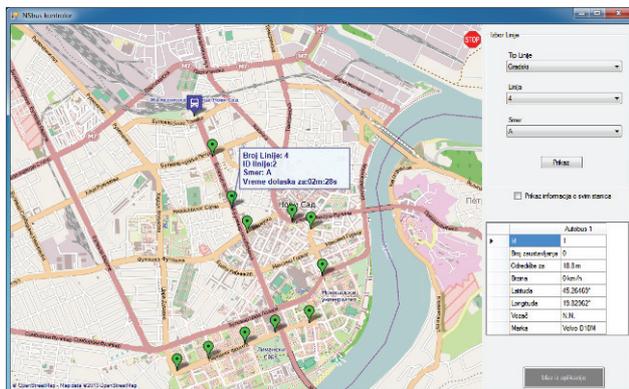
### 3.3 NSbus Android GPS klijent

Namena "NSbus GPS" Android aplikacije je da pre svega obezbedi stabilnu komunikaciju sa serverom, a da pri tom šalje podatke o trenutnoj lokaciji autobusa.

Interfejs aplikacije sadrži tri tekstualna polja zadužena za unos podataka. Prvo polje služi za definisanje IP adrese servera, drugo za port servera, a treće za indifikacioni broj autobusa. Nakon unošenja IP adrese i port-a servera, kao i indifikacionog broja autobusa, pritiskom na dugme "Konektuj" vrši se uspostava komunikacije sa serverom. Ako je komunikacija uspešno ostvarena, na interfejsu se status konekcije menja u "Klijent uspešno konektovan", a u suprotnom status konekcije prelazi u "Server je nedostupan". Ukoliko je komunikacija sa serverom stalna i stabilna, uređaj šalje sintaksu koja je detaljnije objašnjena u poglavlju 3.2. Pomenuta sintaksa se šalje serveru pri promeni lokacije autobusa na svakih 5000ms samo ako se autobus kreće. Ukoliko autobus stoji na stajalištu, sintaksa neće biti poslata sve dok autobus ne krene sa stajališta, a samim tim promeni i svoju lokaciju.

### 3.4 NSbus kontrolor

Aplikacija "NSbus kontrolor" je razvijena radi pružanja neophodnih grafičko/tekstualnih informacija operateru. Napisana je u integrisanom razvojnom okruženju Visual Studio 2010 korišćenjem C# programskog jezika i predstavlja Windows Forms aplikaciju. Njenu osnovu čine Gmap.Net [10] biblioteka koja služi za prikazivanje digitalnih mapa i MySql biblioteka koja obezbeđuje metode i funkcije za komunikaciju sa bazom podataka.



Slika 5. Izgled NSbus kontrolor aplikacije

Namena "NSbus kontrolor" aplikacije je pre svega da operateru pruži sledeće grafičke informacije: izbor tipa linije (gradski, prigradski), prikaz izabrane linije, izbor smera linije (A-polazni, B-povratni), lokaciju jednog ili više autobusa na izabranoj liniji, informacije o

autobusima i stanicama na izabranoj liniji, informaciju o kvaru autobusa na liniji.

## 4. ZAKLJUČAK

U ovom diplomskom - master radu je prikazan primer razvoja sistema za praćenje GPS pozicije autobusa u javnom gradskom prevozu, kao i predviđanje vremena potrebnog da autobus stigne na svako odredište ponaosob. Objasnjeno je princip razvoja i funkcionisanja samog sistema. Na kraju je sistem testiran u praksi, gde je dobro funkcionisao.

Sistem je zamišljen tako da se vrlo lako mogu dodavati i obrađivati nove informacije, a samim tim pratiti novi događaji i pojave. Mogućnosti za proširenja i nadogradnju sistema su praktično beskonačne. Predlog za dalje unapređenje sistema je projektovanje web stranice, kao i razvoj informacionih displeja za ispis informacija na samim stajalištima. Time bi se sve informacije o vremenima dolazaka ili kašnjenjima dodatno približile korisnicima javnog gradskog prevoza, a poverenje korisnika i pouzdanost javnog gradskog prevoza bi rasla.

## 5. LITERATURA

- [1] Android, <http://www.android.com/>, Android, pristup novembar 2014.
- [2] Daniel F. Urbanski: "Development of a GPS-Based Transit Tracking System for Corvallis", Oregon State University, June 2012.
- [3] Zegeye Kebede Gurmu: "A Dynamic Prediction of Travel Time for Transit Vehicles in Brazil Using GPS Data.", Transportation Engineering and Management Enschede, The Netherlands, 2010.
- [4] Zegeye Kebede Gurmu, Teague Nall & Perkins, Inc. Wei (David) Fan: "Artificial Neural Network Travel Time Prediction Model for Buses Using Only GPS Data", University of North Carolina at Charlotte, 2014.
- [5] The world's most popular open source database, <http://dev.mysql.com/>, MySQL, pristup novembar 2014.
- [6] Service names and port numbers, <https://www.iana.org/assignments/service-names-port-numbers/service-names-port-numbers.txt>, IANA, pristup novembar 2014.
- [7] Aforge.NET framework, <http://www.aforgenet.com/>, Aforge.net, pristup novembar 2014.
- [8] A weather API designed for developers, <http://www.wunderground.com/weather/api/>, Wunderground, pristup novembar 2014.
- [9] R. W. Sinnott, "Virtues of the Haversine", Sky and Telescope, Vol. 68, Issue 2, p.158, 1984.
- [10] Great Maps for Windows Forms & Presentation, <http://greatmaps.codeplex.com/>, Gmap.Net, pristup novembar 2014.

### Kratka biografija:



**Zlatomir Darabuc** rođen je u Zrenjaninu 1987. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti mehatronike robotike i automatizacije odbranio je 2015.god.



RAZVOJ I INTEGRACIJA AUTOMATA ZA NAPLATU PARKIRANJA  
DEVELOPMENT AND INTEGRATION OF A PARKING PAYMENT KIOSK

Mladen Ilić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – MEHATRONIKA**

**Kratak sadržaj** – U ovom radu analiziraće se različite metode naplate parkiranja i upravljanja pristupom, kao i tehnologije rada osnovnih tipova ekrana osetljivih na dodir. Prikazaće se realizacija automata za naplatu parkiranja.

**Abstract** – This paper will analyze the methods of parking payment and access control, as well as the technology of touchscreens basic types. It will be explained realization of a parking payment kiosk.

**Ključne reči:** Upravljanje pristupom, RFID tehnologija, ekrani osetljivi na dodir, naplata parkiranja.

**1. UVOD**

Nesmetano funkcionisanje i unapređenje stacionarnog saobraćaja, kao infrastrukturnog elementa, zahteva efikasnu kontrolu i naplatu korišćenja parking prostora [1]. Razvoj novih tehnologija je doneo razne promene i poboljšanja u sistemima za upravljanje i naplatu korišćenja parkirališta. Sistemi naplate i kontrole su se menjali i razvijali od prvobitnih jednostavnih sistema, pa sve do automatske identifikacije vozila.

Sistem za upravljanje pristupom je svaki sistem koji upravlja pristupom određenom objektu. Ovi sistemi mogu biti različiti i zavise od tehničkih i ekonomskih zahteva, broja korisnika i bezbednosnih uslova. Sistemi za upravljanje pristupom, bez obzira na namenu, sastoje se od čitača koji je postavljen na pristupnoj tački, odgovarajućih akreditiva, odnosno nosilaca informacija za identifikaciju osobe ili vozila, i upravljačkog sistema.

Automat naplate, kao deo sistema upravljanja pristupom i naplate, koji je realizovan u ovom radu je prilagođen parkingu sa registrovanim korisnicima. Svaki korisnik poseduje *RFID (Radio Frequency IDentification)* karticu, što omogućava upis kredita (kusura) onim korisnicima kojima se naplaćuje parking. U zavisnosti od statusa korisnika izvršavaju se određene radnje uz propratna obaveštenja korisniku na ekranu. Akcenat je na naplati parkiranja. Automat naplate se sastoji od *RFID* čitača, uređaja za prihvatanje novčanica i kovanica, i ekrana osetljivog na dodir integrisanog sa računarnom kao upravljačke jedinice. Podaci za identifikaciju osoba nalaze se na *RFID* karticama. Kada korisnik prinese karticu čitaču, očitava se *UID* (jedinствeni identifikacioni broj svake kartice), a upravljački sistem na osnovu toga

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad je proistekao iz master rada čiji mentor je bio dr Stevan Stankovski, red. prof.**

da li se očitani *UID* nalazi u bazi podataka, izvršava određenu akciju. Za upravljački sistem je realizovana aplikacija u programskom jeziku C# (*C Sharp*). Za bazu podataka o korisnicima korišćena *PostgreSQL*.

**2. UPRAVLJANJE PRISTUPOM**

Upravljanje pristupom predstavlja mogućnost da se dozvoli ili zabrani korišćenje određenog resursa. Mehanizmi za upravljanje pristupom mogu se koristiti za fizičke resurse (pristup zgradi, prostoriji ili nekom drugom objektu), logičke resurse (pristup bankovnim računima), kao i takozvane digitalne resurse (npr. , privatni tekstualni dokument na računaru). U ovom radu biće prikazani mehanizmi koji se odnose na upravljanje pristupom fizičkim resursima.

Najjednostavniji oblik upravljanja pristupom je putem mehaničkih uređaja kao što su brave i kjučevi. Tokom istorije je ovakav oblik upravljanja pristupom davao je mogućnost zaštite objekata, odnosno pristup jedino licima koja imaju ključ. Međutim takav sistem ima brojne mane. Na primer, on ne omogućava ograničavanje pristupa na određen datum i vreme. Takođe, mehanički ključ je lako iskopirati, i na taj način može doći do zloupotrebe. Ovi problemi, kao i mnogi drugi, rešeni su savremenim sistemima upravljanja pristupom. Ovakvi sistemi sadrže informacije o tome ko ulazi ili izlazi, gde ulazi ili izlazi, i kada ulazi ili izlazi. Postizanje ovakvog, složenijeg upravljanja pristupom je moguće korišćenjem raznih elektronskih sistema za upravljanje pristupom. Upravljačke jedinice, u tom slučaju, su računar ili kontroler ili oba istovremeno. Umesto mehaničkih ključeva, za dozvolu pristupa se koristi neki od akreditiva.

Pristupna tačka (mesto na kom se vrši upravljanje pristupom) može biti bilo kakva fizička barijera gde dozvolom za pristup može elektronski da se upravlja (vrata, rampa za parking, lift, itd.). Sledeći korak predstavlja automatizaciju ovakvog sistema, odnosno zamenu operatera čitačem akreditiva. Čitač može biti, na primer, tastatura na kojoj se ukucava šifra, čitač kartica ili biometrijski čitač. Čitači obično ne donose odluku o dozvoli pristupa, već samo prikupljaju podatke (na primer, serijski broj kartice) i šalju ih upravljačkoj jedinici sistema. Upravljačka jedinica obrađuje podatke i odlučuje o davanju dozvole za pristup, ukoliko je ona potrebna, ili beleži prolazak određenog fizičkog lica ili vozila. Različite tehnologije se koriste za projektovanje i primenu sistema za upravljanje pristupom. Najznačajniji postupci automatske identifikacije su: barkod sistemi, optičko prepoznavanje, biometrijski sistemi, *smart* kartice i *RFID* sistemi.

### 3. RFID TEHNOLOGIJA

RFID predstavlja sistem za automatsko prikupljanje podataka (eng. *Automated Data Collection – ADC*) koji omogućava da se bežičnim putem prihvate i prenose podaci. Upotrebom radio talasa, podaci se prihvataju i premeštaju bežičnim putem od i do odgovarajuće poslovne aktivnosti u realnom vremenu. U širem smislu, u RFID sisteme spadaju svi sistemi koji koriste radio talase za prikupljanje informacija za identifikaciju objekata ili osoba, dok se u užem smislu pod RFID sistemom smatra sistem koji se sastoji od RFID čitača, antene, sistema za obradu podataka i RFID tagova (elektronskih etiketa) koji su nosioci informacija za identifikaciju. Pojam RFID sistem obično predstavlja RFID sistem u užem smislu [2].

Osnovne komponente RFID sistema su: tag (transponder, elektronska etiketa), čitač (integrator), antena, upravljački sistem i komunikaciona infrastruktura koja povezuje sve navedene komponente (ovu obaveznu komponentu sačinjavaju obe vrste mreža, žičana i bežična, i infrastruktura potrebna da se prethodno nave-dene komponente povežu i ostvare uspešnu komuni-kaciju). Osim ovih osnovnih komponenti, u RFID sistemu mogu da postoje i razni dodatni senzori i aktuatori [3].

Jedna od najznačajnijih karakteristika RFID sistema jeste radna frekvencija. Radna frekvencija je frekvencija na kojoj čitač vrši emitovanje. Frekvencija emitovanja taga se zanemaruje. U većini slučajeva je ista kao i frekvencija čitača. Međutim, snaga emitovanja taga može biti nekoliko desetina puta manja od snage čitača [4].

Različite frekvencije emitovanja su klasifikovane u četiri osnovne grupe:

- nisko – frekventne (LF), sa opsegom 30 - 300 kHz,
- visoko – frekventne/radio frekventne (HF/RF), sa frekvencijom 3 - 300 MHz,
- ultra – visoke (UHF) frekvencije sa opsegom 300MHz - 3 GHz i
- mikrotalase > 3 GHz

Dalja podela RFID sistema, prema opsegu, moguća je na još 3 grupe:

- kratko dometne (0 – 1 cm),
- srednje dometne (0 – 1 m) i
- daleko dometne (> 1 m) sisteme.

### 4. EKRANI OSETLJIVI NA DODIR

Najčešće i najefektnije se nadražuju informaciono dominantna čovekova čula (vid i dodir). Većina komercijalno dostupnih uređaja tretira ova dva ključna čula suštinski odvojena. Ovi interfejsi se sastoje od komponenti koje su naizgled sasvim dovoljne za izvođenje njima namenjenih poslova, npr. tasteri na tastaturi ili točkići za skrolovanje kod miša. Lokacija izlaza je pomerena u odnosu na lokaciju unosa (ekran monitora i tastatura računara). Bilo bi dobro kada bi se ova dva čula (izlaz i ulaz) spojili u jedno. Ekрани osetljivi na dodir (eng. *touchscreens*), u osnovi, imaju tu prednost. Pružaju drugačiju interakciju, pošto korisnik direktno

„dodiruje“ komponente u okviru displeja, omogućavajući direktnu manipulaciju rezultatima pokrenute aplikacije.

#### 4.1 Osnovni tipovi ekrana osetljivih na dodir

Razlikuju se tri osnovna tipa ekrana na dodir, određenih prema broju kontakata korisnika i ekrana: *Single – touch*, *Multi – touch Gesture (Two Point)* i *Multi – touch All – Point* [5].

Početni, i uveliko korišćeni, ekрани na dodir su bili *single – touch* (podrška za jedan dodir istovremeno) ekрани na dodir, koje su kasnije nasledili ekрани na dodir sa *multi – touch* sposobnošću (dva ili više dodira istovremeno). Za mnoge zadatke *multi – touch* sposobnost predstavlja jednostavno rešenje za upravljanje elementima interfejsa u kompleksnim aplikacijam i zadacima. *Single – touch* ekрани na dodir integrišu klasičan ekran sa mogućnostima pointerskih uređaja (miš), pri čemu se relizovala samo *single – click* funkcionalnost (*single – tap* na ekranima na dodir). *Multi – touch gesture* ekрани omogućavaju korišćenje akcija kao što su dvoklik, zumiranje, skrolovanje, rotacija itd. Primer *Multi – touch All – Point* funkcionalnosti je manipulisanje mapama obema rukama (zahteva veliku procesnu moć). Za male uređaje ova tehnologija ima malu upotrebnu vrednost, za njih se koriste prethodne dve tehnologije.

#### 4.2 Tehnologije rada uređaja

Ekрани na dodir, pored standardnog monitora, sadrže i sledeće komponente: senzorsku ploču za detekciju dodira, kontroler za obradu signala sa senzorske ploče i programskog rukovaoca za vezu sa operativnim sistemom. Prema tehnologiji rada, postoje četiri vrste ovakvih uređaja:

- 1) rezistivni – kod kojih se pritiskom na ekran dodiruju provodni i otporni sloj, pri čemu se promena inteziteta struje prevodi u koordinate;
- 2) kapacitivni – usled dodira količina naelektrisanja u kapacitivnom sloju se smanjuje i tu promenu kontroler registruje kao događaj dodira;
- 3) optički – infracrveni ekрани na dodir zasnovani na pet glavnih tehnologija[6]:
  - *Frustrated Total Internal Reflection (FTIR)* - narušena potpuna unutrašnja refleksija,
  - *Diffused Illumination (DI)* – difuziona iluminacija,
  - *Laser Light Plane (LLP)* – laserska svetlosna ravan,
  - *LED Light Plane (LED – LP)* – LED svetlosna ravan,
  - *Diffused Surface Illumination (DSI)* – difuziona površinska iluminacija.
- 4) akustični ekрани na dodir – koriste zvučne talase za otkrivanje mesta dodira.

### 5. SISTEMI NAPLATE I UPRAVLJANJA PRISTUPOM PARKING PROSTORA

Dve osnovne kategorije sistema za naplatu i kontrolu pristupa parking prostora su: otvorenog tipa (bez barijere) i zatvorenog tipa (sa barijerama) [1].

## 5.1 Prolazni (tranzitni) parking sistemi

Najčešće korišćene metode naplate parkinga:

- slot kutija – obično metalna kutija sa numerisanim mestima za ubacivanje nadoknade;
- parking sat – obezbeđen za svako parking mesto, plaćanje novčićima, *smart* ili *RFID* kartica;
- parkomat – za više parking mesta sa ili bez numeracije, plaćanje kovanicama, novčanicama, *smart* ili kreditnim karticama, *RFID* žetonima;
- kiosk karta – kupuje u obližnjem kiosku;
- naplata na prilaznim / odlaznim kolovoznim trakama – posebno napravljene kolovozne trake sa mestom za kućicu (kiosk);
- plaćanje mobilnim telefonom – *SMS* – om, pozivajem automata ili preko *WAP* portala;
- centralizovana naplata – izdaje se tiket (barkod, magnetna traka, *RFID* ili *smart* kartica), uplatom se ovaj tiket modifikuje ili se izdaje novi;
- ručna naplata – kod inkasanta gotovim novcem.

## 5.2 Parking sistemi sa dozvolama za pristup

Koristi se:

- tag sistem – postavlja se tag unutar vozila;
- sistem sa karticama – zatvoreni sistem koji zahteva od korisnika da poseduje karticu;
- sistemi automatske identifikacije vozila – zatvorenog tipa i zahteva da se u vozilo ugradi jedinstveni predajnik (transponder).

## 6. REALIZACIJA AUTOMATA NAPLATE PARKIRANJA

Sistem naplate i upravljanja pristupom parking prostora treba da ispuni, pre svega, postavljene zahteve u pogledu vrste parking prostora, odnosno njegove namene. Posmatra se parking prostor zatvorenog tipa – sa rampama, postavljenih na ulaznoj i izlaznoj kolovoznoj traci. Naplata se vrši na izlazu, a na ulazu se pomoću *RFID* čitača identifikuje korisnik i daje dozvola za pristup. Namenjem je različitim registrovanim korisnicima, koji jedini imaju pristup. Identitet korisnika i davanje dozvole za pristup se određuje na osnovu *RFID* kartica koji poseduje svaki korisnik. Razlikujemo tri vrste korisnika:

- 1) primarni korisnici - nemaju obavezu plaćanja nadoknade, poseduju karticu određenog roka važnosti;
- 2) korisnici koji nemaju kredita – vrši se uplata potrebne nadoknade pri izlasku;
- 3) korisnici koji imaju kredita – kredit se umanjuje za potrebnu sumu nadoknade pri izlasku.

Realizuje se automat naplate korišćenja parking prostora određene namene, opisanog gore. Automat naplate je sastavni deo sistema naplate i upravljanja pristupom parking prostora. Navedeni sistem se ostvaruje pomoću automata integrisanog od:

A. *RFID* čitača pasivnih tagova (slika 1), namenjenih ulaznoj i izlaznoj identifikaciji korisnika. Model *HF* čitača, oznake *DL810*, podržava standarde *ISO 14443A* i *ISO 15693*. Serijska komunikacija sa računarom preko *RS – 232* porta.



Slika 1. Izgled *RFID* čitača

B. Ekрана osetljivog na dodir sa integrisanim računarom (upravljačka jedinica), oznake *PPC – 3712GXS – 945* (slika 2). Ekran na dodir pripada rezistivnom tipu sa *RS – 232* interfejsom.



Slika 2. Izgled ekrana na dodir sa integrisanim računarom *PPC – 3712GXS – 945*

C. Uređaja za prihvatanje kovanica. Ovaj uređaj oznake *RM5 – HD* (slika 3) odlikuje mehanizam za kovanice sa visokom sposobnošću raspoznavanja. Koristi *ccTalk* komunikacioni protokol.



Slika 3. Izgled uređaja *RM5 – HD* za prihvatanje kovanica (sa maskom i bez nje)

D. Uređaja za prihvatanje novčanica. Oznaka uređaja je *NV10* (slika 4) i može prihvatiti 16 različitih apoenova novčanica. Komunikacija je serijska preko *RS – 232* porta.



Slika 4. Izgled uređaja *NV10* za prihvatanje novčanica

E. Razvijene aplikacije za obradu podataka sa čitača i upravljanje radom automata, napisane u programskom jeziku C# (C Sharp). Za rad sa bazama podataka korišćena PostgreSQL

Automat naplate je prilagođen parking prostoru sa registrovanim korisnicima. Podaci za identifikaciju osoba nalaze se na RFID kartici. Pri prilasku automatu naplate na ekranu inicijalno stoji prikaz kao na slici 5. Čeka se prislanjanje odgovarajuće kartice čitaču što će dovesti do promene stanja.



Slika 5. Inicijalni izgled ekrana

Kada korisnik prinese karticu čitaču, očitava se UID (jedinstveni identifikacioni broj kartice), a upravljački sistem na osnovu toga da li se očitani UID broj nalazi u bazi podataka, izvršava određenu akciju. U zavisnosti od statusa korisnika izvršavaju se određane radnje uz propratna obaveštenja korisniku na ekranu. Akcenat je na naplati parkiranja, pri čemu se prikazuje iznos za naplatu, trenutno stanje kredita, potrebno za uplatu i uplaćeni iznos koji se ažurira u realnom vremenu (slika 6). Postoji mogućnost prekida naplate pri čemu se trenutno uplaćana sredstva upisuju u bazu, ako ih ima. Razlika uplaćene i potrebne sume se upisuje u bazi podataka kao kusur u vidu kredita.



Slika 6. Prikaz prilikom naplate

## 7. ZAKLJUČAK

Razvojem tehnologije sistema naplate i upravljača pristupom parking prostora postiže se viši stepen automatizacije. Otvara se širok spektar rešenja i mogućih realizacija sistema naplate – automata. Sve ovo povećava fleksibilnost ovakvih sistema i njihov razvoj u smeru maksimalnog prilagođavanja potrebama korisnika. Pre svega se misli na brže i jednostavnije plaćanje nadoknade, a samim tim i što kraće zadržavanje korisnika prilikom ulaska i izlaska sa parkinga. Razvojem i realizacijom automata naplate težilo se zadovoljenju navedenih principa.

Sama realizacija automata je zahtevala rešenje naplate bez mogućnosti vraćanja kusura. Rešenje predstavlja korišćena RFID identifikacija putem kartica, koja je omogućila upis kusura u vidu kredita korisnika u bazi podataka. Korisniku koji ima dovoljno kredita omogućena je upotreba parkinga kao da se radi o primarnom korisniku, kome se ne vrši naplata. Automat naplate je fizički relizovan i istestiran. Njegov rad je praktično predstavljen. Ovakav sistem je veoma fleksibilan. Upotreba ekrana na dodir i interfejs upravljačkog sistema doprinose jednostavnosti naplate i korišćenja automata.

Kao potencijalne pravce usavršavanja moguće je:

- ugraditi termalni štampač potvrda ili računa,
- realizovati automatsku identifikaciju vozila,
- naplatu na posebnoj kolovoznoj traci zbog eventualnih zadržavanja.

## 8. LITERATURA

- [1] Dragan Jovanović, „Automatizovani sistemi upravljanja i naplate korišćenja parkinga“, magistarska teza, FTN, Novi Sad, 2010.
- [2] Стеван Станковски, Драган Шешлија, Марија Ракић – Скоковић, Гордана Остојић, „Примена RFID технологије у аутоматизацији“, Центар за аутоматизацију и мехатронику, Нови Сад, 2009.
- [3] Himanashu Bhatt, Bill Glover “RFID Essentials”, O’Reilly, 2006.
- [4] Sandip Lahiri, “RFID Sourcebook”, PrenticeHall PTR, 2005
- [5] Chitz Mathema, „Multi – Touch All – Point Touchscreens: The Future of User Interface Design“, Cypress Semiconductor Corp., 2009.
- [6] NUI Group Authors, „Multi – Touch Technologies “, 1st edition, Community Release, 2009.



EKSPROPRIJACIJA ZEMLJIŠTA ZA POTREBE EKSPLOATACIJE RUDE BOKSITA  
LEŽIŠTE „CRVENE STIJENE“

LAND ACQUISITION FOR EXPLOITATION BAUXITE TRAY „RED ROCKS“

Aleksandra Vasić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – GEODEZIJA I GEOMATIKA**

**Kratak sadržaj:** *Eksproprijacija je postupak u kome se oduzima neka nepokretnost u cilju opšteg interesa. Postupak eksproprijacije je sastavljen od određenih faza, kao što su utvrđivanje opšteg interesa, donošenje rešenja o eksproprijaciji i utvrđivanje naknade. Ove faze su detaljno opisane u radu, u konkretnom slučaju eksproprijacije, za potrebe eksploatacije rude boksita na ležištu »Crvene Stijene« u Milićima, kao i uporedna analiza sa drugim sličnim projektima eksproprijacije.*

**Abstract - Expropriation is procedure in which some real estate is taking away for the purpose of general interest. The expropriation procedure is composed of a certain phase, such as determining the public interest, making a decision on expropriation and compensation determination. These phases are described in detail in the paper, in the specific case of expropriation for the purposes of exploitation of bauxite ore in the deposit "Red Rocks" Milici, as well as a comparative analysis with other similar projects expropriation.**

**Ključne reči:** *eksproprijacija, opšti interes, naknada, eksploatacija rude.*

**1. UVOD**

Eksproprijacija je jedna od najčešće sprovedenih agrarnih operacija. Eksproprijacija predstavlja oduzimanje ili ograničavanje svojine na nepokretnostima uz pravičnu naknadu kada je to potrebno radi izgradnje privrednih, stambenih, komunalnih, zdravstvenih, prosvetnih i kulturnih objekata i drugih objekata od opšteg interesa. Institutom eksproprijacije koriste se sve države savremenog društva radi zadovoljenja opštih društvenih potreba.

**2. TEORIJSKE OSNOVE EKSPROPRIJACIJE**

Eksproprijacija je prvenstveno agrarna mera koja se sve više primenjuje u savremenom društvu.

Svrha izvršenja eksproprijacije je obezbeđivanje nepokretnosti za društvenu zajednicu, kada je to potrebno radi izgradnje: privrednih, stambenih, komunalnih, zdravstvenih, prosvetnih i dr. objekata od opšteg interesa (železničke pruge, putevi, aerodromi, brane, fabrike, rudnici, regulacija vodotoka, itd).

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Milan Trifković, vanr.prof.**

Razlikujemo dve oblike ili vrste eksproprijacije:

- Potpuna, kod koje pravo građanske svojine na nepokretnosti u celini prelazi u državnu svojину;
- Nepotpuna, kada se ustanovljava službenost (ograničenje) ili zakup zemljišta na određeno vreme, a da ni zemljište ni zgrada ne postaju državna svojina [1].

**3. ZAKON O EKSPROPRIJACIJI U REPUBLICI SRPSKOJ**

Ovim zakonom uređuju se uslovi, način i postupak eksproprijacije nepokretnosti za izgradnju objekata od opšteg interesa, odnosno izvođenje radova od opšteg interesa. Predmet eksproprijacije su nepokretnosti u vlasništvu fizičkih lica i pravnih lica. Odluka o utvrđivanju opšteg interesa objavljuje se u „Službenom glasniku Republike Srpske“. Protiv rešenja o eksproprijaciji dopuštena je žalba o kojoj odlučuje Republička uprava za geodetske i imovinsko – pravne poslove [2].

**4. PRIKAZ UREĐENJA EKSPROPRIJACIJE U REPUBLICI SRPSKOJ I DRUGIM ZEMLJAMA**

Uslovi, način i postupak eksproprijacije nepokretnosti za izgradnju objekata od opšteg interesa, odnosno izvođenje radova od opšteg interesa u Republici Srpskoj uređeni su Zakonom o eksproprijaciji koji je donet 2006. godine. Zakon o eksproprijaciji Republike Srpske poznaje potpunu i nepotpunu eksproprijaciju, kao i zakup zemljišta na određeni vreme. Zakon o eksproprijaciji Federacije BiH donet je 2007. godine i svojim većim delom usklađen je sa odredbama Zakona o eksproprijacije Republike Srpske. U najvećem delu sadrže harmonizovana rešenja, mada su evidentne i određene razlike. Oba zakona polaze od toga da se nepokretnost može eksproprijisati za određene svrhe tek kad se oceni da će se korišćenjem nepokretnosti za koju se predlaže eksproprijacija u novoj nameni postići veća korist od one koja se postizala korišćenjem te nepokretnosti na dosadašnji način. U Republici Hrvatskoj postupak eksproprijacije sprovodi se u skladu sa zakonom o izvlašćenju. Predmet eksproprijacije (izvlašćenja) može biti samo nekretnina. Zakon je utvrdio širok krug osoba koje mogu steći pravo da koriste nekretninu (korisnik eksproprijacije može biti svako fizičko ili pravno lice, za razliku od ranijeg jugoslovenskog uređenja u kome je fizičko lice bilo izričito isključeno kao korisnik eksproprijacije). U ovim, kao i ostalim zemljama pojam eksproprijacije je poznat još od davnina i sprovodi se da bi zadovoljila potrebe opšteg interesa. Razlike u zakonskim regulativama postoje, međutim krajnji cilj je u svim zemljama isti.

## **5. EKSPROPRIJACIJA ZEMLJIŠTA ZA POTREBE EKSPLOATACIJE RUDE BOKSITA – LEŽIŠTE „Crvene Stijene“**

Ležište boksita „Crvene Stijene“ spada u površinske kopove, nalazi se na severozapadnom delu boksitnog područja, blizu sela Derventa u opštini Milići.

Trajna ili privremena promena namene obradivog zemljišta može se vršiti samo u skladu sa zakonom kada je donesen odgovarajući planski akt kojim je na tom zemljištu predviđena izgradnja objekata od opšteg interesa, kao što je eksploatacija rudnog bogatstva.

Skupština opštine Vlasenice 30.06.1989. godine donosi rešenje (br. 04-473-198/88) o utvrđivanju opšteg interesa za eksploataciju rude boksita na ležištu „Crvene Stijene“ i da se u tu svrhu može pristupiti eksproprijaciji nekretnina.

Po utvrđivanju opšteg interesa, podnosi se predlog za eksproprijaciju. Kompanija „Boksit“, dana 13.04.2004. godine Područnoj jedinici Milići podnosi zahtev za nastavljnje postupka, po predlogu za potpunu eksproprijaciju broj 04-473-3/89 iz 1989. godine. Postupak po predlogu za eksproprijaciju vodi i rešenje donosi imovinsko – pravna služba opštinske uprave. Po sprovedenom postupku donosi se rešenje o eksproprijaciji, koje se dostavlja svim stranama u postupku. Na ovo rešenje dopuštena je žalba u roku od 15 dana od dana prijema rešenja koja se podnosi Republičkoj upravi za geodetske i imovinsko – pravne poslove Banja Luka.

Po pravosnažnosti rešenja korisnik eksproprijacije, tj. kompanija „Boksit“, je dostavila pismenu ponudu za sporazumno utvrđivanje visine naknade. Kompanija „Boksit“ je izričito zahtevala da se reši pitanje vlasništva, da se u daljem postupku ne bi nailazilo na prepreke. Sa druge strane, ukoliko stranka ne prihvati ponudenu naknadu onda se predmet, prema službenoj dužnosti, prosleđuje sudu, gde će se u vanparničnom postupku odrediti da li je cena zemljišta u skladu sa tržišnom, odnosno da li su državni organi postupali u skladu sa zakonom.

Takvih problema u ovom slučaju nije bilo. Pored toga, na osnovu izlaska na teren veštaka poljoprivredne, građevinske, odnosno šumarske struke, sačinjen je zapisnik o veštačenju prema kojem se pravi posebna ponuda, u zavisnosti od toga da li su predmet veštačenja biljni zasadi, objekti ili šume.

Na terenu je utvrđena prosečna vrednost roda u jednoj i narednih pet godina. Među strankama je sklopljen sporazum po kome se AD „Boksit“ obavezuje da naknadu za eksproprijaciju nepokretnost isplati u novcu, tako što će prvu ratu u iznosu od 50% isplatiti u roku od 20 – 60 dana, a drugu ratu u roku od 45 – 60 dana od dana potpisivanja sporazuma uz uslov da raniji vlasnici podnesu dokaz da su zemljišno knjižni vlasnici eksproprijisane nepokretnosti.

Na osnovu ugovora o kupoprodaji nekretnina donosi se rešenje za uknjižbu prava vlasništva kojim se dozvoljava promena upisa prava svojine sa dosadašnjeg vlasnika u korist Državne svojine, korisnik AD „Boksit“ Milići, sa delom 1/1. Ukupna površina parcela eksproprijisanih

2004/05 godine iznosi 469121  $m^2$ . Pored potpune eksproprijacije, a u cilju širenja površinskog kopa „Crvene Stijene“ kompanija Boksit je od JPŠ „Srpske šume“ Republike Srpske, Šumsko gazdinstvo „Milići“ uzela u zakup šumsko zemljište na period od 12 godina, računajući od dana zaključenja ugovora (10.06.2004. i 29.06.2005.). Ukupna površina u zakupu iznosi 420000  $m^2$ .

Pored ovog projekta eksproprijacije, kompanija Boksit ima još niz projekata koje je realizovala ili planira ostvariti u bliskoj budućnosti.

## **6. UPOREDNA ANALIZA PROJEKATA EKSPROPRIJACIJE**

Teoretski, celokupan postupak eksproprijacije je definisan zakonom o eksproprijaciji, međutim, sagledavajući ovaj i druge projekte u određenim fazama se pojavljuju problemi koji utiču na tok izvršenja radova, pa se čak i pomeraju rokovi završetka radova.

Neki od problema su: problem organizacije i sinhronizacije svih radova, finansiranje, procena vrednosti nepokretnosti i sl.

Prisustvo nekih od ovih problema su prikazani u ovom radu, za ležište „Crvene Stijene“ i druge projekte, kao što su: Izgradnja obilaznice oko Bijeljine, Auto – put E – 75 na administrativnom području grada Novog Sada, eksproprijacija u opštini Barajevo.

### **6.1. Organizacija i koordinacija svih radova**

Projekat eksproprijacije je kompleksan i veoma obiman, na njega utiču razni faktori i zavisi od sledećih učesnika: korisnika eksproprijacije, finansijske institucije, Vlade RS, organa lokalne samouprave, vlasnika nepokretnosti koje se eksproprijira itd. Uzimajući u obzir sve učesnike, loša organizacija i sinhronizacija radova, kao i loša komunikacija među učesnicima dovodi do raznih problema. Radi ubrzanja realizacije projekta, korisnik eksproprijacije nakon odabir izvođača radova, sklapa ugovor sa građevinskim preduzećima, pa se dešava da radovi krenu i pre isplate.

Takav je slučaj sa projektom auto – put E – 75 i izgradnja obilaznice oko Bijeljine gde je organizacija radova od izuzetnog značaja. U projektu eksproprijacije zemljišta za izgradnju obilaznice oko Bijeljine se nakon određenog vremena pojavio problem nastavka izvođenja građevinskih radova, jer to ne dozvoljavaju vlasnici nepokretnosti zato što im nije izvršena isplata ili nisu zadovoljni njenom visinom.

Problem građevinskih preduzeća jeste taj što ne mogu zaposliti radnike u kontinuitetu, niti mogu brzo ući ili izaći sa gradilišta. Takođe, period građenja je ograničen jer se određeni delovi auto – puta, saobraćajnica, mostova ne mogu graditi u zimskim uslovima zbog tehnologije građenja.

To dovodi do probijanja rokova i povećanja cene radova. U projektu „Crvene Stijene“ ovaj problem je izbegnut. Vlasnici nepokretnosti nisu pravili probleme oko početka radova, dogovoreno je da se naknada isplati tako što AD „Boksit“ prvu ratu plati u roku od 20 – 60 dana, a drugu u

roku od 45 – 60 dana od dana potpisivanja sporazuma. Obe strane su korektno ispoštovale ovaj dogovor. Takođ, što se radova tiče, kompanija Boksit poseduje svu potrebnu mehanizaciju ( kamione, bagere i sl.) i radnike, što je dodatna olakšica, u smislu da ne postoji pritisak od probijanja rokova i plaćanja veće cene nekoj drugoj firmi.

## **6.2. Procena vrednosti nepokretnosti**

Procena vrednosti nepokretnosti je složen postupak jer se mora voditi računa o svim faktorima koji direktno ili indirektno utiču na vrednost nekretnine ( lokacija, infrastruktura i sl.). međutim, teško je odrediti naknadu koja će odgovarati svima.

Eksproprijacija je takav postupak gde je neizbežan sukob državnog i privatnog interesa i zbog toga dolazi do problema prilikom utvrđivanja visine naknade za određenu nepokretnost. Vlasnici nepokretnosti imaju pravo na žalbe na utvrđenu visinu nakande i svoja prava mogu tražiti preko suda.

Vlasnica ove nepokretnosti nije bila zadovoljna visinom naknade za eksproprijisane površine pa je uložila žalbu nadležnom okružnom sudu u Bijeljini radi korekcije trenutne visine naknade na višu. Pored problema sa visinom naknade, ovo je i primer bespravno izgrađenog objekta, te je ova činjenica dovela do komplikovanja i rastezanja sudskog postupka za određivanje visine naknade.

Ovaj slučaj, kao i mnogi drugi, primer su usporavanja samog procesa eksproprijacije, kao i daljeg toka radova. Ovakvi i slični problemi javljaju se i u drugim zemljama, kako u okruženju, tako i širom sveta. U projektu „Crvene Stijene“ žalbi nije bilo.

Objekata za procenu je bilo vrlo malo i nije bilo nikakvih nesuglasica oko procene njihove vrednosti, teren je većinom prekriven ili šumom ili biljnim zasadima. Na terenu je utvrđena prosečna vrednost roda u jednoj i narednih pet godina. Naknadu za rad procenitelja snosila je kompanija „Boksit“. U obzir je uzimana i materijalna egzistencija vlasnika nepokretnosti kao korektiv uvećanja visine naknade.

## **6.3. Nedostaci kod izrade tehničke dokumentacije**

Podaci RGU su veoma značajni sa stanovišta realizacije svih geodetskih radova u eksproprijaciji. Poznato je da se DKP izrađuje na osnovu originalnih podataka prikupljenih na osnovu snimanja na terenu, ali je pitanje da li je ceo DKP urađen na ovakav način ili su određene detaljne tačke za koje nije bilo podataka snimanja digitalizovane sa georeferenciranog rastera, što se dešava u praksi.

Ukoliko se koristi DKP, RGU izdaje sračunate koordinate koje je neophodno prvo proveriti, tj. izvršiti kontrolu jer se dešava da one ne odgovaraju stvarnom stanju na terenu.

Za K.O. u kojima DKP nije urađen, preuzimaju se fotokopije skica održavanja premera na kojima je prikazano snimanje detalja nekom od geodetskih metoda. Uz skice moraju biti priloženi i odgovarajući zapisnici (tahimetrijski ili zapisnici za ortogonalno snimanje). Ako su podaci nepotpuni ili netačni, potrebno je izvršiti terenska merenja, pa na osnovu njih donositi zaključke. Problemi druge vrste vezani su za način i ažurnost

izdavanja podataka. U opštini Milići, od 22 katastarske opštine za samo tri K.O. postoji DKP. To su, K.O. Milići, K.O. Kasaba i K.O. Dereventa. Ležište „Crvene Stijene“ pripada K.O. Dereventa.

Iako za ovu katastarsku opštinu postoji DKP on nije u upotrebi, tj. ne koristi se za održavanje premera. Za potrebe ovog slučaja korišteni su analogni planovi, međutim stanje na terenu se nije poklapalo u potpunosti sa stanjem u katastru pa su geodetskoj organizaciji uskraćeni određeni podaci, potrebni za realizaciju geodetskih radova u eksproprijaciji i samim tim dalji radovi u postupku eksproprijacije su bili usporeni.

Često se dešava da geodetske podloge nisu ažurne i samim tim nastaje i problem oko izgrađenih objekata koji nisu prikazani.

Problem neažurnosti geodetskih podloga nastao je i u projektu Izgradnje obilaznice oko Bijeljine. Nastao je problem zbog neslaganja katastarskih podataka sa Digitalnog katastarskog plana i stvarnog stanja na terenu, gde se digitalizovane parcele nakon preklapanja sa stvarnim stanjem na terenu razlikuju, tj. smaknute su i do 60 cm.

Na slici 1., crvenom linijom je prikazano stvarno stanje parcela, a crnom digitalizovano.

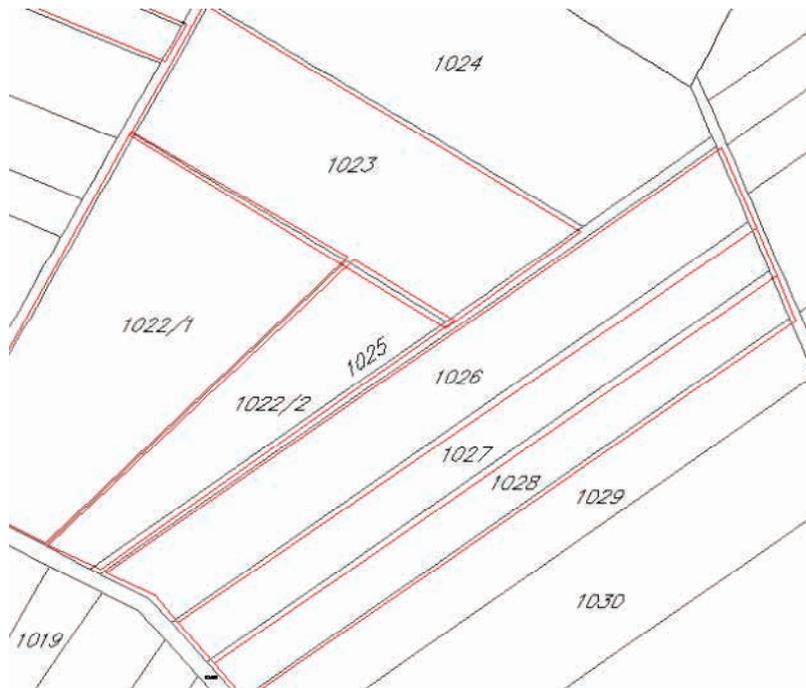
## **6.4. Obim radova**

Prethodno navedeni problemi su sastavni deo skoro svakog projekta eksproprijacije. Međutim, na realizaciju projekta može uticati i obim radova. Svakako, ova stavka ne spada u kategoriju problema ali neposredno utiče na veme koje je potrebno da se završe neki od radova u postupku eksproprijacije.

Svaki projekat eksproprijacije je priča za sebe. Postupak eksproprijacije je standardan, zakonom definisan i svaki projekat se sprovodi kako je zakonom propisano, ali se obim radova itekako razlikuje od projekta do projekta. Na ovim radova mogu uticati azni faktori, kao što je npr. površina područja koje se ekspropriše, da li je projekat lokalnog ili državnog karaktera i sl.

Kada su u pitanju projekti Eksproprijacija auto – puta E – 75 na području Novog Sada i Eksproprijacija zemljišta za potrebe izgradnje obilaznice oko Bijeljine, područje koje se eksproprijalo je na teritoriji više katastarskih opština. Geodetski radovi u procesu eksproprijacije su veoma značajni i obimni, a u ovim slučajevima još obimniji. Pojas eksproprijacije za auto – put – E – 75, na administrativnom području grada Novog Sada, proteže se na šest K.O. Obzirom na tu činjenicu, bilo je potrebno uraditi šest prijava radova na službi RGZ, za svaku K.O. posebno, kao i šest elaborata održavanja premera. Za projekat eksproprijacije ležišta „Crvene Stijene“ pojas eksproprijacije je na teritoriji jedne katastarske opštine i samim tim obim radova je manji u odnosu na ove projekte.

Takođe, još jedna od prednosti projekta „Crvene Stijene“ u odnosu na ove projekte jeste to što nije bilo cepanja parcela. Imajući u vidu da postupci cepanja parcela u katastrima traju u proseku dva do tri meseca i uzimajući u obzir kartiranje, računanje površina novonastalih parcela, njihovo numerisanje, realizacija eksproprijacije je znatno olakšana time što nije bilo deobe parcela.



Slika 4: Neslaganje digitalizovanog i stvarnog stanja na terenu

Nerešeni imovinsko – pravni odnosi ometaju sprovođenje eksproprijacije, kao što je slučaj eksproprijacije zemljišta u svrhu regulacije korita reke Beljanice u opštini Barajevo. Radove na regulaciji toka reke Beljanice vršeni su 1989. i 1990. godine.

Po izvedenim radovima zatraženo je mišljenje opštinskog pravobranilišta da li postoji mogućnost da se, nakon izvedenih radova na prokopavanju rečnog toka, može voditi postupak eksproprijacije, međutim taj predlog je odbijen.. Imovinsko pravni odnosi povodom reulacije toka reke Beljanice ni danas nisu okončani.

Na katastarskim planovima su podeljene katastarske parcele a nisu provedene u operatu. Eksproprijacije zemljišta za potrebe izgradnje brane „Duboki potok“ u Barajevu vršena je 1989. godine. Bilo je slučajeva kada se nije mogao postići sporazum o određivanju naknade pa je opštinska uprava dostavljala predmet sa svim spisima nadležnom sudu za utvrđivanje naknade. Peti opštinski sud u Beogradu u vanparničnom postupku određivao pravičnu naknadu za eksproprišanu nepokretnost. Sporni imovinsko pravni odnosi, kao i žalbe, izbegnuti su u ovom slučaju eksproprijacije. AD „Boksit“ je tražio da, ukoliko stranka nije katastarski vlasnik, priloži neki dokaz o vlasništvu kao što je npr. rešenje o nasledstvu, kupoprodajni ugovor i sl.

Takođe, ukoliko vlasničko pravo nije u celini regulisano, tj. ako se u Gruntovnici vode i drugi vlasnici, onda je stranka bila dužna da garantuje da su nepokretnosti koje se eksproprišu njegov posed i vlasništvo. U slučaju da se pojave druga lica, sa bilo kakvim pravima nad nepokretnostima, stranka se morala obavezati da će to rešiti o svom trošku.

## 7. ZAKLJUČAK

Eksproprijacija se sprovodi svugde u svetu, jedina razlika je u zakonskim propisima kojima je ona određena u različitim državama sveta. Eksproprijacija je često jedini način koji vlast može da iskoristi da oduzme vlasništvo

zarad opšteg dobra. Na osnovu iznetog, može se zaključiti da je eksproprijacija dug i kompleksan proces. Pre svega, iz razloga, što u njemu učestvuje veliki broj institucija, od Vlade RS, Ministarstva finansija, RGU, Opštinskih uprava, Geodetskih organizacija itd., koje je teško uskladiti i sinhronizovati, a neophodna je njihova dobra komunikacija radi bolje saradnje i najbitnije od svega, efikasnijeg sprovođenja postupka eksproprijacije. Idealna eksproprijacija ne postoji.

Ni kod nas, ni u svetu. Zakonska regulativa u pogledu eksproprijacije u Republici Srpskoj je solidna. Kao što u svim propisima i zakonima postoje propusti, tako ni zakon o eksproprijaciji nije izuzetak, što nažalost otvara mogućnost zloupotrebe koja je oduvek prisutna.

## 8. LITERATURA

- [1] Damjanović T., (2011), Osnove uređenja i zaštite zemljišne teritorije i poseda u Srbiji, Novi Sad 2011
- [2] Zakon o eksproprijaciji Republike Srpske, 2006

### Kratka biografija:



**Aleksandra Vasić** rođena je 1989 godine, u Vlasenici. Osnovne akademske studije završila je na Fakultetu tehničkih nauka 2012 godine.

**ПРИЛОГ ИСТРАЖИВАЊУ КВАЛИТЕТА ГЕОДЕТСКИХ ПОДЛОГА ЗА ПОТРЕБЕ УРБАНИСТИЧКОГ ПЛАНИРАЊА И ПРОЈЕКТОВАЊА****CONTRIBUTION TO RESEARCH STUDY OF QUALITY SURVEYING FOR URBAN PLANNING AND DESIGN**

Бојан Рајић, Милан Трифковић, Факултет техничких наука, Нови Сад

**Област – ГЕОДЕЗИЈА И ГЕОМАТИКА**

**Кратак садржај** – У овом раду приказано је истраживање квалитета геодетских подлога за потребе урбанистичког планирања и пројектовања. Обављена је појединачна и упоредна анализа квалитета подлога за потребе израде планских докумената у граду Крагујевцу и неколико карактеристичних општина у Републици Србији.

**Abstract** – The work presents a research quality of surveying for urban planning and design. In this paper is carried out the individual and comparative analysis of quality for the purposes of planning documents in the city of Kragujevac and several characteristic municipalities in Republic of Serbia.

**Кључне речи:** урбанизам, геодетска подлога, квалитет

**1. УВОД**

Сарадња и веза између Урбанизма и геодетских установа је тесна и неопходна. Разлози ове сарадње су многобројни. На терену постоје сталне промене, јер се одвија интезивна градња, како стамбених објеката, тако и објеката инфраструктуре.

Предмет истраживања овог рада су катастар, дигитални геодетски, просторни и урбанистички планови на територији града Крагујевца и карактеристични примери у другим градовима у Републици Србији.

Основни и примарни циљ истраживања у овом раду јесте анализа и синтеза најзначајнијих аспеката катастра и просторног планирања, са циљем идентификовања најчешћих узрока због којих настају „проблеми“ у реализацији урбанистичких пројеката, и давање конкретних предлога и смерница за њихово превазилажење.

**2. ДИГИТАЛНИ ГЕОДЕТСКИ ПЛАН**

Дигитални геодетски план се дефинише као информациони систем о простору, а чине га четири компоненте: подаци, софтвер, хардвер и корисници, који подржавају основне процесе који се односе на прикупљање, обраду, одржавање и дистрибуцију базе података дигиталног плана.

Наиме, може се закључити да је дигитални геодетски план информациони систем, односно дигитални подсистем геодетског информационог система (члан 3. Уредбе о ДГП-у).

**НАПОМЕНА:**

Овај рад проистекао је из мастер рада чији ментор је био др Милан Трифковић, ванр. проф.

Уредба о дигиталном геодетском плану, по тематском садржају разликује следеће теме [3]:

- Геодетску основу;
- Катастарске парцеле;
- Делове катастарских парцела према начину коришћења земљишта;
- Зграде и друге грађевинске објекте;
- Називе и текстуалне описе;
- Катастар водова;
- Просторне јединице;
- Висинску представу терена;
- Топографију; и
- Неразврстано.

**3. ПРОСТОРНО И УРБАНИСТИЧКО ПЛАНИРАЊЕ**

Ради обезбеђивања услова за ефикасно спровођење и унапређивање политике планирања и уређења простора у Републици Србији, врши се просторно планирање. У ту сврху израђују се плански документи: стратегија просторног развоја Републике Србије, шеме просторног развоја, просторни план подручја посебне намене, регионални просторни план и просторни план општине [1].

Ради урбанистичког уређења насеља врши се урбанистичко планирање [1]. Притом, врсте урбанистичких планова који се доносе су:

- Општи урбанистички планови – генерални план општег уређења; и
- Регулациони планови – план генералне регулације и план детаљне регулације.

План детаљне регулације доноси се за делове насеља, у складу са генералним планом, односно планом генералне регулације. План детаљне регулације може да се донесе и за цело насеље, у ком случају се не доноси план генералне регулације. План детаљне регулације може да се донесе и за изградњу објеката.

Планом детаљне регулације, између осталог, одређују се, односно ближе се разрађују [4]:

- Границе јавног грађевинског земљишта са елементима за обележавање на катастарској подлози;
- Регулационе линије улица и јавних површина и грађевинске линије;
- Нивелационе коте улица и јавних површина (нивелациони план).

#### 4. УЛОГА КАТАСТРА У ПЛАНИРАЊУ И ИЗГРАДЊИ ГРАДСКОГ ПОДРУЧЈА

У складу са Законом о државном премеру и катастру који регулише геодетску и катастарску делатност у Србији, Службе за катастар и Републички геодетски завод спроводе поступке у оквиру својих редовних делатности. Поред тога, катастри примењују одредбе свих осталих закона и подзаконских аката везаних за планирање и изградњу.

Закон о планирању и изградњи из 2009. године регулише све поступке везане за изградњу и планирање и према томе може се закључити да службе за катастар непокретности доносе [2]:

- Решење о конверзији права коришћења у право јавне својине;
- Решење о конверзији права коришћења у право својине;
- Решење о формирању катастарских парцела у поступку препарцелације, парцелације и исправке граница суседних парцела;
- Решење о формирању грађевинске парцеле за редовну употребу објекта;
- Решење о промени намене пољопривредног земљишта; и
- Решење о упису права својине на легализованом објекту.

Катастарска служба је, такође, у обавези да:

- Уписује забележбу обавезе плаћања накнаде за промену намене пољопривредног земљишта; и
- Уписује забележбу да су грађевинска и употребна дозвола издате у поступку легализације и да Република Србија не одговара за стабилност и сигурност објеката.

#### 5. УРБАНИСТИЧКО И ПРОСТОРНО ПЛАНИРАЊЕ У ГРАДУ КРАГУЈЕВЦУ

##### 5.1. Геодетски радови на изради и реализацији пројекта препарцелације

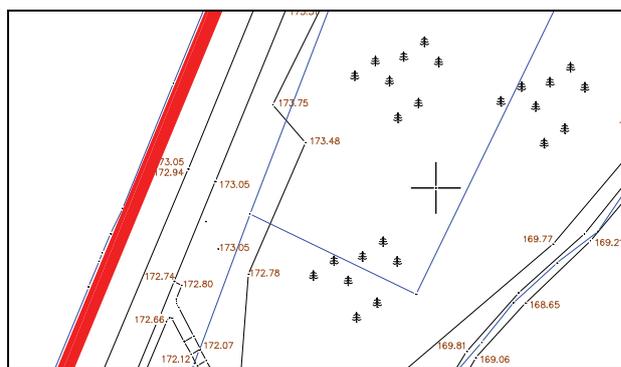
Геодетски радови на изради и реализацији пројекта препарцелације се састоје од следећих активности:

- Пријава радова код СКН Крагујевац;
- Преузимање података о парцелама и геодетској основи од СКН Крагујевац;
- Снимање терена поларном методом;
- Израда катастарско-топографског плана;
- Припрема података за обележавање новопројектованих грађевинских парцела; и
- Пренос (обележавање) новопројектованих грађевинских парцела на терен.

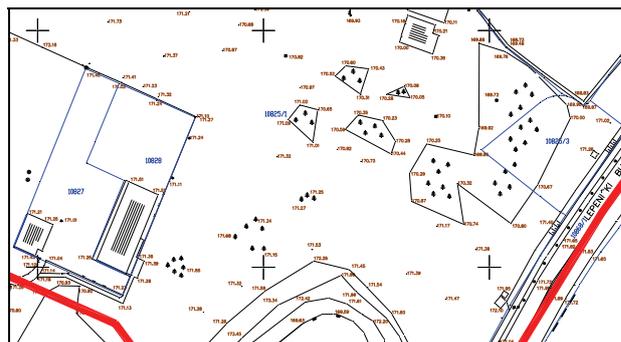
##### 5.2. Анализа геодетске подлоге локације „СЦ Језеро“

Анализом геодетске подлоге која је израђена за потребе израде Плана детаљне регулације локације „СЦ Језеро“, утврђена су веома велика неслагања између катастарског и фактичког стања на терену, која износе и до 8 метара.

На сликама 1. и 2., дат је увећан приказ дела анализираних геодетских подлога, на коме се јасно и недвосмислено виде уочена драстична неслагања.



Слика 1. Неслагање катастарског и фактичког стања локације „СЦ Језеро“ (пример 1)



Слика 2. Неслагање катастарског и фактичког стања локације „СЦ Језеро“ (пример 2)

#### 6. УРБАНИСТИЧКО И ПРОСТОРНО ПЛАНИРАЊЕ У НЕКИМ ГРАДОВИМА СРБИЈЕ

За потребе истраживања у овом раду, осим у Крагујевцу, коришћени су и анализирани многобројни практични примери израде геодетских подлога за урбанистичко и просторно планирање и пројектовање на територији Републике Србије. За анализу су издвојене карактеристичне подлоге које су израђиване у општинама:

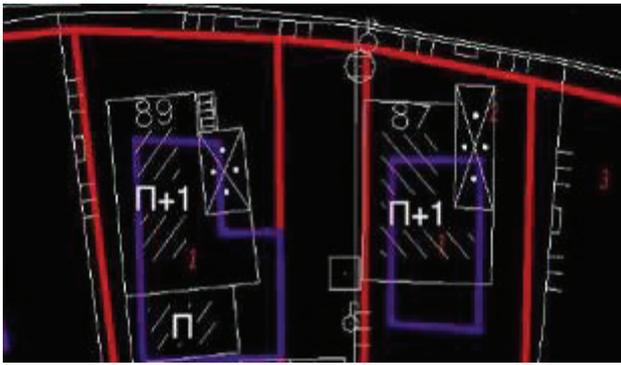
- Медвеђа;
- Ваљево;
- Горњи Милановац; и
- Крушевац.

##### 6.1. Анализа геодетске подлоге локације „Медвеђа“

Анализом геодетске подлоге која је израђена за потребе израде Генералног плана Општине „Медвеђа“, утврђена су велика неслагања између катастарског и фактичког стања на терену, која износе и до 9 метара.

Посебан утисак оставила је катастарска подлога добијена дигитализацијом планова размере 1:2500, који су настали репродукцијом планова размере 1:5000. С обзиром да је катастарски план размере 1:5000 добијен фотограметријском методом, а затим исти план репродукован у размеру 1:2500, појавило се много грешака и проблема при преклапању са фактичким стањем.

На сликама 3. и 4., дат је увећан приказ дела анализираних геодетских подлога, на коме се јасно и недвосмислено виде уочена драстична неслагања.



Слика 3 Неслагање катастарског и фактичког стања локације „Медвеђа“ (пример 1)

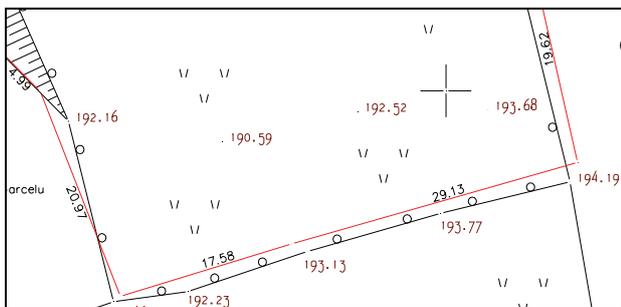


Слика 4. Неслагање катастарског и фактичког стања локације „Медвеђа“ (пример 2)

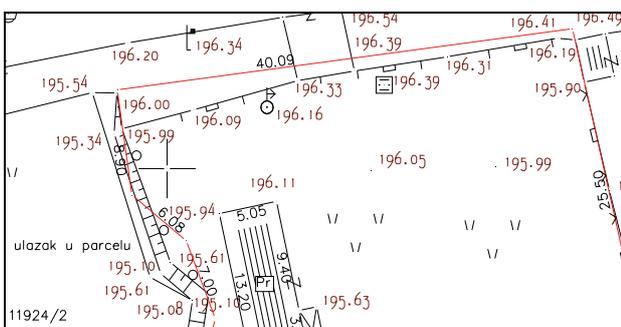
### 6.2. Анализа геодетске подлоге локације „к.п. 11924/2 КО Ваљево“

Детаљном анализом геодетске подлоге утврђено је и да се положај (грешка и до 4 метра), као и површина парцела, на катастарском и топографском плану значајно разликују.

На сликама 5. и 6., дат је увећан приказ дела анализираних геодетских подлога, на коме се јасно и недвосмислено виде запажена драстична неслагања.



Слика 5 Неслагање катастарског и фактичког стања локације „к.п. 11924/2 КО Ваљево“ (пример 1)

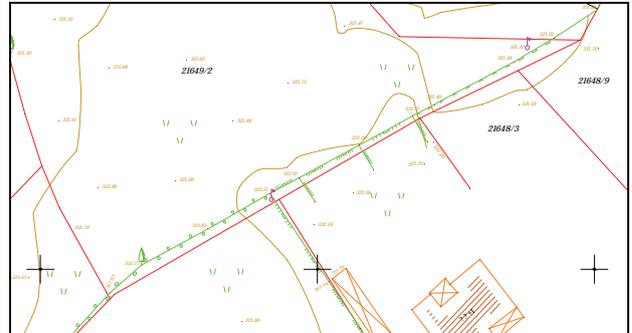


Слика 6. Неслагање катастарског и фактичког стања локације „к.п. 11924/2 КО Ваљево“ (пример 2)

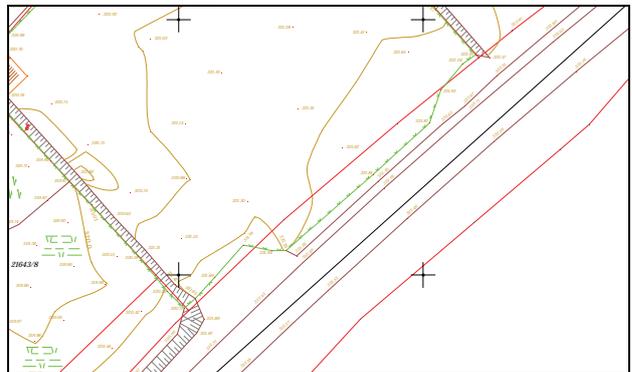
### 6.3. Анализа геодетске подлоге локације „Војни полигон“

Анализом је утврђено да грешка положаја појединих детаљних тачака, које су поуздано идентификоване на терену (ограде које су изграђене пре израде катастарског плана), износи и до 5 метара.

На сликама 7. и 8., дат је увећан приказ дела анализираних геодетских подлога, на коме се јасно и недвосмислено виде уочена драстична неслагања.



Слика 7. Неслагање катастарског и фактичког стања локације „Војни полигон“ (пример 1)

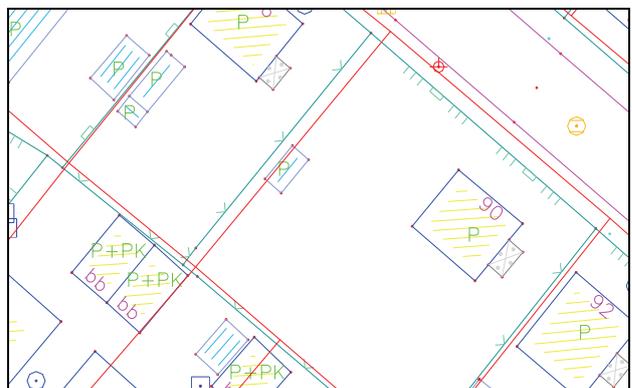


Слика 8. Неслагање катастарског и фактичког стања локације „Војни полигон“ (пример 2)

### 6.4. Анализа геодетске подлоге локације „Равњак“

Анализом геодетске подлоге која је израђена за потребе израде Плана детаљне регулације насеља „Равњак 1а“, утврђена су као и у претходна три случаја, тј., велика неслагања између катастарског и фактичког стања на терену, која износе и до 3 метра.

На слици 9., дат је увећан приказ дела анализираних геодетских подлога, на коме се јасно и недвосмислено виде уочена драстична неслагања.



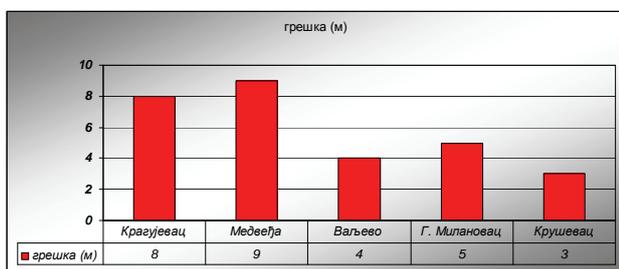
Слика 9. Неслагање катастарског и фактичког стања локације „Равњак 1а“

## 7. УПОРЕДНА АНАЛИЗА КВАЛИТЕТА ГЕОДЕТСКИХ ПОДЛОГА

Упоредном анализом су обухваћене геодетске подлоге које су израђиване за потребе израде планских докумената у Крагујевцу, Медвеђи, Ваљево, Горњем Милановцу и Крушевцу. Анализом су обухваћени следећи параметри:

- Грешке положаја детаљних тачака (катастарско и фактичко стање);
- Ажурност катастарских подлога; и
- Начин прикупљања података и израда катастарских планова у анализираним општинама.

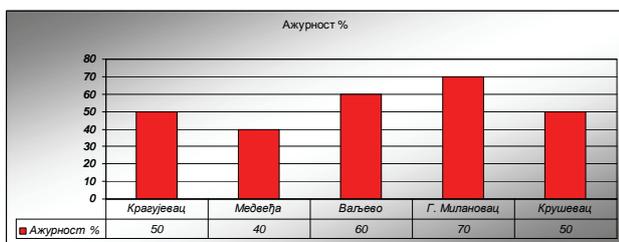
Анализом грешака положаја детаљних тачака, утврђено је да у свим разматраним општинама постоји значајна разлика између катастарског и фактичког стања, која се налази у интервалу од 3 до 9 метара (слика 10).



Слика 10. Упоредна анализа грешака положаја детаљних тачака

Анализом дијаграма, датог на слици 10., може се закључити да је максимална грешка положаја детаљних тачака највећа у Медвеђи (9 м), а најмања у Крушевцу (3 м). Разлози настајања ових грешака су у директној вези са начином прикупљања података за израду првобитних аналогних катастарских планова. За израду катастарских планова, који покривају локације анализираних у раду, фотограметријском методом су прикупљени подаци у Крагујевцу и Медвеђи, док су на класичан начин, поларном методом подаци прикупљени у Ваљево, Горњем Милановцу и Крушевцу.

На основу упоређења катастарских и топографских планова, као и искустава геодетских стручњака у предметним општинама, обављена је и упоредна анализа ажурности катастарских подлога у катастарским општинама које су обухваћене анализом (слика 11).



Слика 11. Упоредна анализа ажурности катастарских подлога

Анализом дијаграма, датог на слици 11., може се закључити да је ажурност катастарских подлога највећа у Горњем Милановцу (70 %), а најмања у Медвеђи (40 %). Разлози леже у „лошој“ законској

регулативи везаној за ову област и лошем имовинском стању власника, који су у обавези да, код надлежне Службе за катастар непокретности, пријаве и региструју све промене на својим непокретностима. На основу појединачне и упоредне анализе геодетских подлога за израду планских докумената, као и искустава великог броја геодетских стручњака, може се закључити да на квалитет катастарских подлога утичу следећи фактори:

- Тачност државне геодетске основе;
- Тачност снимања детаља првобитног премера;
- Тачност одржавања премера;
- Грешке картирања и израде аналогних катастарских планова;
- Грешке превођења аналогних у дигиталне планове.

## 8. ЗАКЉУЧАК

У овом раду су презентовани карактеристични примери прибављања геодетских подлога за потребе израде планских докумената у општинама Крагујевац, Медвеђа, Ваљево, Горњи Милановац и Крушевац. Обављена је појединачна анализа квалитета катастарских планова на предметним подручјима. Осим тога, извршена је и упоредна анализа стања у разматраним општинама.

Имајући у виду слаб квалитет катастарских подлога, долази се до двоструких информација о парцелама и објектима који се налазе у подручјима за које се израђују планска документа. Формирањем јединствене базе података дигиталног катастарског плана, откривањем и регистровањем постојећих грешака, смањила би се неслагања и побољшао квалитет катастарских геодетских подлога, а самим тим и квалитет подлога за просторно и урбанистичко планирање и пројектовање.

У вези са тим, отвара се и питање за будућа истраживања: „Како побољшати квалитет катастарских подлога и довести их у стање ажурности, такво да могу бити основа за израду планских докумената?!“ Требало би извршити додатну анализу како узрока, тако и последица, лошег квалитета и ажурности геодетских подлога за потребе израде планске документације и пронаћи модел за њихово побољшање.

## 9. LITERATURA

- [1] Закон о планирању и изградњи (Службени гласник РС, бр 72/2009 и 64/10)
- [2] Трифковић М.: „Геодезија у уређењу насеља“, Виша грађевинско-геодетска школа, Београд, 2005. године
- [3] Уредба о дигиталном геодетском плану („Службени гласник РС“, бр. 15/03)

### Кратка биографија:



**Бојан Рајић**, рођен у Крагујевцу, 1984. год. Дипломски рад на Факултету техничких наука Универзитета у Новом Саду, из области геодезије и геоматике, одбранио је 2012. год.

**Милан Трифковић**, рођен у Убу, 1964. год. Докторирао је из области геодезије и геоматике, на Грађевинском факултету Универзитета у Београду, 2000. год.

**ПРОЈЕКАТ ГЕОДЕТСКЕ МРЕЖЕ ЗА ПОТРЕБЕ РЕАЛИЗАЦИЈЕ РАДОВА НА ИЗГРАДЊИ ТУНЕЛА “ШАРАНИ”****PROJECT OF GEODETIC NETWORK FOR THE REALIZATION OF WORKS ON THE CONSTRUCTION OF THE TUNNEL "SARANI"**

Александар Максимовић, *Факултет техничких наука, Нови Сад*

**Област – ГЕОДЕЗИЈА И ГЕОМАТИКА**

**Резиме** – У овом раду анализиран је поступак пројектовања геодетске мреже која треба да задовољи захтеве тачности за радове на изградњи тунела “ШАРАНИ”.

**Abstract** – In this paper has been analysed the procedure of designing geodetic network that should meet the requirements of accuracy for work on the construction of the tunnel "ŠARANI".

**Кључне речи:** Претходна оцена тачности, МНК, микротригонометријак мрежа, тунел

**1. УВОД**

Подземне грађевине у облику цеви отворене на оба краја, постављене хоризонтално или у благом нагибу, а кроз њих се проводи саобраћај: железница, пут, канал или водни ток, који спајају два дела пута раздвојена препреком коју није могуће савладати на други начин, називамо тунелима.

Највећи број тунела, како најдужих тако и оних по величини краћих, изграђен је за потребе железничког и воденог саобраћаја, а мањи број на путевима и пешачким путевима.

Уз мостове, тунели се могу сврстати у најсложеније инжењерске објекте за промет који спајају два дела саобраћајнице раздвојене препреком [5].

Највећи број геодетских радова на терену при изградњи тунела захтева коришћење одговарајуће геодетске мреже као референтне основе у односу на коју се ти радови предузимају и/или ослањају.

Без обзира на то да ли се користи постојећа или се пројектује и реализује посебна геодетска мрежа (специјално дизајнирана за дати пројекат), неопходно је имати одређену потврду да је њен квалитет прихватљив за планиране геодетске радове [4].

Геодетска мрежа објекта састоји се од геодетских тачака изван објекта (основна мрежа) и тачака на објекту (контрола геометрије и деформациона анализа) које су међусобно повезане мереним величинама [2].

**НАПОМЕНА:**

Овај рад проистекао је из мастер рада чији је ментор доц. др Зоран Сушић.

Циљ овог рада је да прикаже поступак пројектовања геодетске мреже за потребе реализације радова на изградњи тунела “Шарани”. Приказан је тест пример пројектовања подземне и надземне мреже као контролне мреже која ће служити при изградњи тунела.

**2. ГЕОДЕТСКИ РАДОВИ КОД ПРОЈЕКТОВАЊА И ГРАДЊЕ ТУНЕЛА**

Од начина грађења тунела, развијено је неколико метода названих по земљама у којима су први пут нашле своју примену, па тако разликујемо: белгијску, аустријску, енглеску, немачку, италијанску методу итд.

Код класичних метода радови увек почињу копањем једног поткопа, те се оне међусобно разликују редоследом копања поткопа у тунелском профилу. Осим тога постоји начин рада системом пуног профила који се најчешће примењује у чврстом и постојаном материјалу (стена) тако да се у челу напредовања буши неколико минских рупа које се након тога испуњавају експлозивним материјалом. У том случају се тунелски профил не подграђује, али се стене не остављају дуго отворене због атмосферских утицаја како не би дошло до њиховог распадања [5].

**2.1. Пројекат геодетске основе тунела**

Геодетски радови везани за тунелоградњу се деле на два главна дела:

- надземи и
- подземни.

Надземни геодетски радови се опет могу поделити на:

- радове који претходе пројектовању, односно обухватају предрадње за идејни и главни пројекат.
- радове везане уз одређивање геодетске основе за потребе грађења тунела.

Подземна геодетска основа у тунелу служи за исклучење тунелске трасе и објеката под земљом током градње, те контролу изградње. Ти геодетски радови су посебно важни јер од њих зависи квалитет грађења и осигурање пробоја са потребном тачности.

Темељно полазиште при пројектовању геодетске основе за потребе изградње тунела је дозвољено одступање при пробоју, што значи да геодетска основа мора задовољити највеће захтеве у вези са

прецизношћу и поузданошћу. Главне смернице пројекта геодетске основе по правилу су:

- надземна геодетска основа мора имати на улазном, односно излазном порталу најмање две тачке за пренос смерног угла у подземну полигонометрију,
- осим тачака у близини портала потребно је стабилизovati још најмање две контролне тачке ради прецизнијег дефинисања оријентације полигонског влака у тунелу,
- надземна геодетска основа може бити интегрисана у државни координатни систем.

Основа која служи за пројекат геодетске микромреже је идејни пројекат тунела, који осим трасе тунела садржи и распоред будућих објеката, њихову међусобну повезаност и међусобни положај, организацију целог грађевинског подручја.

За добар пројекат геодетске микромреже потребан је и план организације градилишта са тачно лоцираним помоћним објектима и депонијима материјала. [5]

## 2.2. Прорачун неопходне тачности геодетске основе

Тачност пробоја тунела зависиће од:

- тачности надземне и подземне геодетске основе,
- метода мерења,
- начина преноса елемената у тунел (било да се ради о преносу кроз улазне портале или вертикална окна),
- начина простирања тунела (правац, кружни лук), од начина грађења (пуни профил, поткоп),
- грешка при грађењу.

Мало дозвољено одступање при пробоју доводи до потребе да се и надземна и подземна геодетска основа морају одредити са високом тачношћу како се не би прекорачило дозвољено одступање и тиме проузроковале велике штете у градњи тунела.

### 2.2.1. Прорачун тачности геодетске основе на површини

Уколико се тунел гради из неколико нападних тачака, он се дели на неколико деоница дужине  $l$ .

Средња попречна и уздужна грешка на крају тунела ( $m_q, m_l$ ), подељеног на неколико деоница, у односу на почетак, по закону грешака ће расти, зависно од броја деоница. Означимо ли дужину тунела са  $L$ , а просечну дужину деонице са  $l$ , биће  $L = n \cdot l$ .

У случају где је тунел искољчаван кроз портале, оријентација се непосредно преноси на полигонски влак у тунелу па ће за тунеле, уз претпоставку једнаког деловања уздужног и попречног одступања, свеукупна грешка  $M$  бити:

$$M = \pm 0.58\Delta \sqrt{\frac{L}{l}} \quad (1)$$

односно:

$$m_q = m_l = \frac{M}{\sqrt{2}} = \pm 0.41\Delta \sqrt{\frac{L}{l}}, \quad (2)$$

при чему је:

$m_q$  – средња попречна грешка пробоја,  $m_l$  – средња уздужна грешка пробоја;  $M$  – укупна грешка пробоја;  $\Delta$  – дозвољено одступање.

### 2.2.2. Прорачун тачности оријентације геодетске основе у тунелу

На тачност оријентације геодетске основе у тунелу утиче грешка у оријентацији прве странице подземне полигонометрије. [5]

Прецизност оријентације означава стандардно одступање. Ако је дужина подземног влака од улаза до места пробоја, тада ће попречна грешка услед грешака оријентације подземног влака бити:

$$q_v = \frac{s_0}{\rho} L_l \quad (3)$$

Та попречна грешка за тунел не сме бити већа од раније утврђене величине, па ће према томе бити:

$$0.58\Delta = \frac{s_0}{\rho} L_l, \quad (4)$$

односно

$$s_0 = \frac{0.58 \cdot \Delta \cdot \rho}{L_l}. \quad (5)$$

израз за стандардно одступање оријентације. [1]

## 3. РЕАЛИЗАЦИЈА РАДОВА НА ИЗГРАДЊИ ТУНЕЛА “ШАРАНИ”

Техничку документацију за тунел “ШАРАНИ” ради Саобраћајни институт “ЦИП” д.о.о. Београд, а извођач радова је Енергопројект Нискоградња а.д.

### 3.1. Основни концепт реализације

Геодетска мрежа објекта реализује важећи државни систем на подручју новопроектване саобраћајнице, односно представља геометријски оквир за снимање, доснимавање, геодетско обележавање и остале геодетско-техничке радове. [1]

Геодетска мрежа аутопута је реализована у оквиру основне мреже – Основног оперативног полигона, који је реализован за потребе Идејног пројекта Аутопута Е-763, деоница Таково – Прелина. Елаборат Основног оперативног полигона је прегледан и оверен од стране Сектора за стручни и управни надзор.

Тачке државне тригонометријске мреже омогућиле су датумску трансформацију резултата ГПС мерења и рачунања у важећи државни референтни систем и обезбедиле су контролу одређивања трансформационих параметара на подручју које је обухваћено геодетском мрежом објекта. Репери државне нивелманске мреже и висине тачака оперативног полигона омогућили су датумску дефиницију геодетске мреже у висинском смислу. [1]

## 4. РЕАЛИЗАЦИЈА СЛИЧНИХ ПРИМЕРА У СВЕТУ

### 4.1. Тунел “Свети Рок”

Током градње тунела Свети Рок извршено је свеукупно пет контролних мерења пробоја тунела након сваких 500 м оствареног ископа. За време вршења контролних мерења у тунелу није било никаквих интензивнијих грађевинских активности, а пре почетка самих мерења тунел је брижљиво вентилиран, како би било могуће несметано вршити све потребне геодетске активности [5].

#### 4.1.1. Стабилизација тачака геодетске основе тунела “Свети Рок”

Координатни системи микромрежа за потребе изградње тунела Свети Рок, дефинисани су са 12 тачака, 6 у јужној микромрежи и 6 у северној микромрежи. Тачке јужне микромреже су П6, П8, П9, П71, П101 и Т280, а тачке северне микромреже су П1, П2, П4, П5, П11 и 17231. Тачке П1, П2, П4, 17231, П9 и П71 су стабилизационе бетонским стубовима, тачке П6, П8, П101 стубићима на каменом зиду уз постојећи пут, тачка Т280 полигонским каменом, тачка П5 тругластом гвозденим болцом у живој стени и тачка П11 репером од нерђајућег челика у живој стени.

## 5. ПРОЈЕКАТ КОНТРОЛНЕ МРЕЖЕ ЗА ПОТРЕБЕ ИЗГРАДЊЕ ТУНЕЛА “ШАРАНИ”

У оквиру овог поглавља су спроведена експериментална истраживања пројекта мреже тунела “Шарани”.

### 5.1. Претходна оцена тачности

У процесу пројектовања геодетских мрежа, у циљу добијања нумеричких вредности за потребе одређивања претходне тачности мреже, неопходно је одредити дизајн мреже и планирати мерења у њој.

Привремене вредности непознатих координата или висина тачака одређују се најчешће са постојећих карата одређене размере или неком од познатих метода за одређивања вредности координата. Под планираним мерењем подразумева се избор врсте мерења и кореспондентне тачности мерења. [3]

Када су одређене привремене вредности координата или висина тачака, дефинисан план мерених величина, као и њихова тачност мерења у мрежи, одређује се матрица дизајна  $A$  и коваријациона матрица мерених величина  $K_l = \sigma_0 Q_l$ . На овај начин формира се функционални и стохастички модел посредног изравњања неслободних или слободних мрежа.

Коваријациона матрица непознатих параметара за неслободне мреже је облика

$$K_{\hat{x}} = \sigma_0^2 \cdot N^{-1} = \sigma_0^2 \cdot (A^T \cdot Q_l^{-1} \cdot A)^{-1} \quad (6)$$

или за слободне мреже

$$K_{\hat{x}} = \sigma_0^2 \cdot N^+ = \sigma_0^2 \cdot (A^T \cdot Q_l^{-1} \cdot A)^+ \quad (7)$$

На основу елемената одређене матрице  $K_{\hat{x}}$  обавља се претходна анализа тачности тачака и функција у геодетској мрежи. Важно је истаћи да се у претходној анализи тачности користи вредност стандардне девијације јединице тежине  $\sigma_0$  (стандардна девијација јединице тежине) [3].

### 5.2. Контролна геодетска мрежа (класично мерење праваца, дужина и висинских разлика)

#### 5.2.1. 2-Д мрежа

Основне карактеристике 2-Д мреже у погледу планираних мерења величина су следеће:

- укупан број тачака је 56,
- укупан број планираних мерених праваца је 214 ,
- укупан број планираних мерених дужина је 154 ,
- стандард мерења правца 1" и стандард мерења дужине 1+1 ppm .

Напомена: Пошто се мерења реализују са стативима укључују се и грешке центрања инструмента и сигнала од 1 mm .

#### 5.2.2. 1-Д мрежа

Основне карактеристике 1-Д мреже у погледу планираних мерења величина су следеће:

- укупан број тачака је 56,
- укупан број планираних мерених висинских разлика 192 ,
- стандард за мерења висинских разлика 1 mm/km .

### 5.3. Контролна геодетска мрежа (мерење ГПС вектора + класична метода)

Основне карактеристике комбиноване мреже у погледу планираних мерења величина су следеће:

- укупан број тачака је 52 (Слика 1),
- датум дефинишу тачке 6, 7, 17 и 18 ,
- укупан број планираних вектора страна у мрежи је 42 ,
- укупан број планираних мерених праваца класичном методом је 93 ,
- укупан број планираних мерених дужина класичном методом је 80 ,
- стандард тачака износи 0.005 m ,
- стандард за мерење ГПС вектора 5mm+1 ppm, стандард за мерења правца 1" и стандард за мерења дужине 1+1 ppm

Постигнути резултати:

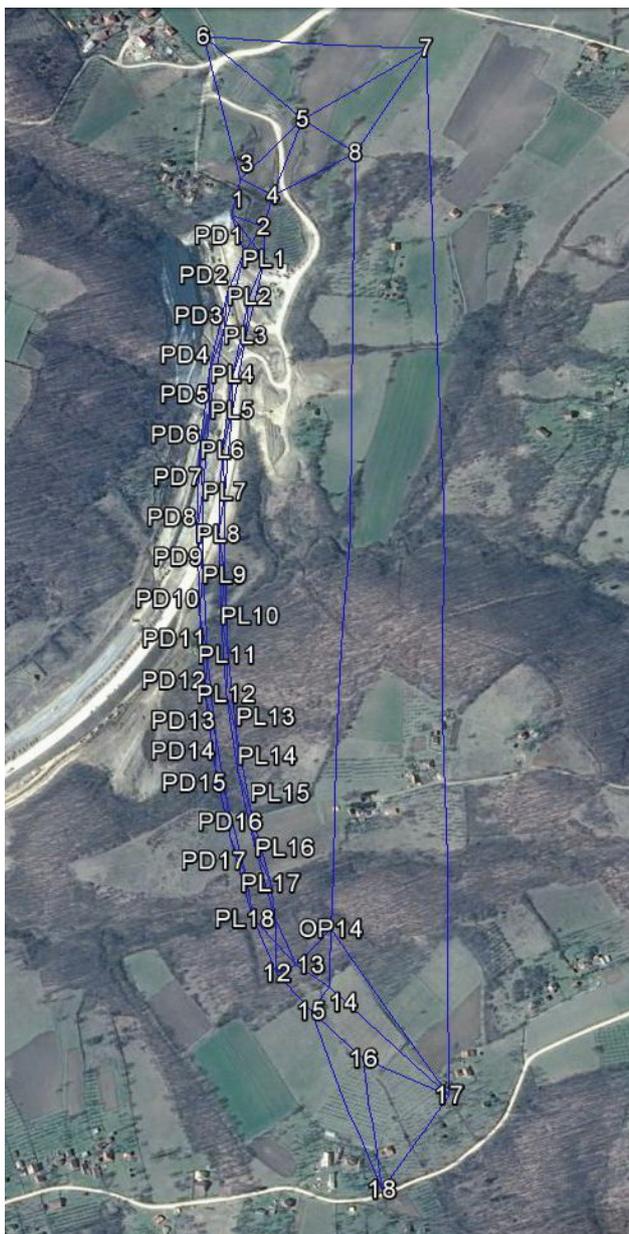
стандарди координата  $\sigma_y$   $2,74 \leq \sigma_y \leq 6,46$   
стандарди координата  $\sigma_x$   $2,70 \leq \sigma_x \leq 3,71$   
стандард положаја  $\sigma_p = 3,85 mm$

Однос полуоса апсолутних елипси грешака

$$1,02 \leq \frac{A}{B} \leq 1,95$$

Однос полуоса релативних елипси грешака

$$1,03 \leq \frac{A}{B} \leq 5,67$$



Слика 1. Скица мреже на орто-фото подлози

#### 5.4. Анализа добијених резултата

На основу оцена тачности постигнутих у изравнању 2-Д мреже може се закључити следеће:

- максимално стандардно одступање оцене положаја тачке за 2-Д мрежу класичном методом износи  $1.10 \text{ mm}$  што је у складу са главним пројектом,
- просечна вредност унутрашње поузданости 2-Д мреже је  $0,55$ ,
- просечна вредност маргиналне грешке 2-Д мреже износи  $2,92$ ,
- вредности елипси грешака 2-Д мреже су у складу са пројектом.

На основу оцена тачности постигнутих у изравнању 1-Д мреже може се закључити следеће:

- стандардно одступање висине за 1-Д мрежу износи између  $0,16 \text{ mm}$  и  $0,28 \text{ mm}$  што је у складу са пројектом,

- просечна вредност унутрашње поузданости 1-Д мреже је  $0,71$ ,

- просечна вредност маргиналне грешке 1-Д мреже износи  $3,97$ .

На основу оцена тачности постигнутих у изравнању комбиноване мреже (ГПС и класично), може се закључити следеће:

- максимално стандардно одступање оцене положаја тачке за 2-Д мрежу класичном методом износи  $5,16 \text{ mm}$ ,

- вредности апсолутних и релативних елипси грешака мреже су у складу са захтевима.

#### 6. ЗАКЉУЧАК

Изработом адекватног и квалитетног пројекта, добром стабилизацијом тачака, извршавањем комбинованих метода мерења - ГПС и терестричких могу се добити прецизни и поуздани подаци. Код таквих геодетских мрежа, циљ је постићи хомогеност и изотропност мреже.

Анализирани примери потврђују, односно доказују теоријске претпоставке које су изложене у овом раду. У анализираним примерима резултати остварени када је мрежа одређена комбинацијом ГПС и терестричких мерења, са аспекта ефикасности реализације мерења показују да је остварена хомогена, изотропна, прецизна и поуздана контролна геодетска мрежа, која ће се користити на изградњи тунела "Шарани".

#### 7. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Аутопут Е-763 Деоница 3 : Таково - Прељина , Главни Пројекат Књига 15 пројекат геодетских радова, свеска 2 пројекат геодетског обележавања.
- [2] Госпавић, З. Скрипта : Геодетска мрежа у инжењерским радовима . Грађевински факултет у Београду , 2009/2010.
- [3] Михаиловић, К. и Алексић, И. Р. Концепти мрежа у геодетском премеру – Монографија . Београд, 2008.
- [4] Радојчић, С. Концепт поузданости геодетских мрежа, стр. 179–187, Војногеографски институт, Београд, 2011.
- [5] <https://www2.geof.unizg.hr/~zkapovic/load/tuneli.pdf>

#### Кратка биографија:



**Александар Максимовић** рођен је у Београду 1989. год. Дипломирао на Вишој геодетској школи у Београду 2011. године, а основне академске студије је завршио на Факултету техничких наука, одсек Геодезија и геоматика у Новом Саду 2013. године

**ИЗРАДА ГЕОДЕТСКИХ ПОДЛОГА ПОСЕБНИХ НАМЕНА КАО ОСНОВА ЗА ПРОСТОРНО ПЛАНИРАЊЕ И УРЕЂЕЊЕ****PRODUCTION OF SPECIAL PURPOSE GEODETIC ATTACHMENT AS A BASIS FOR PLANNING AND REGULATION**

Младен Костић, Факултет техничких наука, Нови Сад

**Област – ГЕОДЕЗИЈА И ГЕОМАТИКА**

**Кратак Садржај** – Први део рада бавиће се развојем просторног планирања кроз историју, развојем и тренутним стањем просторног планирања у Европским земаљама и њеном утицају на законске мере у просторном планирању Р. Србије. У другом делу рада, посебно ћу се бавити израдом планова за посебне намене и применом посебних метода геодетског снимања у поступку прикупљања просторних података.

Рађ садржи практичан део теренских истажних радова на основу којих су добијене геодетске подлоге посебне намене за потребе уређења језера Љуково.

**Abstract** – The first part of the work will be carried on the development of spatial planning through history, currently state spatial planning of the European countries and its impact on the legal measures in spatial planning Republic of Serbia. In the second part of the work, I will do specifically address the development of plans for specific purposes and an appropriate special methods of surveying in the process of collecting spatial data. The paper contains a practical part of the field work on which the the obtained geodetic survey of special purpose for the purposes of planning Ljukovo lake.

**Кључне речи:** Уређење, планирање, батиметрија, ехосондер, план.

**1. УВОД**

Последњих деценија сведоци смо све бржих социјалних, економских и културних промена који се нарочито осећају у простору. Граде се саобраћајнице, шире се насеља, смањују се шумске површине, а статистички показатељи говоре како се све више повећава површина изграђеног и уређеног простора у односу према природном стању. Због техничких могућности данас нам је сваки простор доступан и човек више не зависи толико од природног стања, већ од стања уређености простора у којем се дешавају сложени међусобно зависни социјални, културни и еколошки процеси. То би значило да се простор стално мења и прилагођава у циљу бољег функционисања друштва. Просторно планирање је мултидисциплинаран и континуиран поступак, а резултат су просторни планови, најделотворнији управљачки инструменти у заштити животне средине.

**НАПОМЕНА:**

Овај рад проистекао је из мастер рада чији је ментор био проф. др Милан Трифковић.

**2. ПРОСТОРНО УРЕЂЕЊЕ КРОЗ ИСТОРИЈУ**

Организована људска насеља сежу у далеку прошлост, у период стварања првобитне родовске заједнице. Она су настала у предисториском раздобљу, у време које нам није оставило писане документе, па се сазнања о њиховом облику и просторној организацији темеље на резултатима археолошких налаза и њиховој интерпретацији. У најранијем периоду човечанства људи нису били просторно везани, већ су се кретали користећи, пре свега, природна склоништа, пећине и сл. Први облици сталних насеобина појављују се паралелно са развојем пољопривреде које даје могућност производње много већих количина хране на једном простору (месту). Процеси стабилизације насеља која су потом уследили одвијали су се за наше појмове веома споро тј. кроз више стотина година. У коначном могуће је генерално закључити да су предисторијска насеља настала у периоду неолита, а да су своје савршеније облике попримили у бронзано доба.

**2.1. Стара Грчка**

Градови колоније утемељују се од раног архајског доба. Селинунт (лат. Selinus) је био древни Грчки град који данас представља велико археолошко налазиште. Налази се на јужној обали Сицилије између река Belice и Modione у провинцији Трапани (слика 1).



Слика 1. Селинунт

**2.2. Римско царство**

Монументалност амбијент Римског царства, које је кроз више векова била најјача држава у Европи и Средоземљу оставило је богато наслеђе грђевинарства и изградило велики број градова све до Британских острва, Рајне, Дунава, Црног мора, Мале Азије, Палестине и Северне Африке. Римска цивилизација је везана уз цивилизацију Етрушћана. Етрушћански град, његово утемељење, састав одбране и техника градње записани су у светим књигама.

### **3. ПРОСТОРНО УРЕЂЕЊЕ ЕВРОПСКИХ ДРЖАВА**

Комасација земљишта спроводила се вековима на подручју целе Европе са циљем укрупњавања поседа и стварања већих пољопривредних парцела правилнијег облика са жељом постизања веће продуктивности код пољопривредне производње. Традиционални поступци комасације земљишта су углавном слични у свим земљама. Пројекти се реализују на одабраним подручјима која обухватају једну или више катастарских општина или њихових делова.

### **4. ПРОСТОРНО УРЕЂЕЊЕ КРОЗ ПРОЦЕС ПРИДРУЖИВАЊА ЕВРОПскоЈ УНИЈИ**

Због своје улоге у јачању циљева економске и социјалне повезаности, просторни развој чини важан елемент у проширењу ЕУ. Истовремено због просторне, историјске, културне и природне разноликости на нивоу Европе не постоје јединствени упоредиви просторни подаци - земље чланице последњих година покушавају да ускладе поуздане критеријуме и смернице који би били примењиви у свим земљама ЕУ. Појмови и законска регулатива из области просторног уређења земаља чланица такође нису међусобно усклађени. При томе не постоји "европско" просторно законодавство, већ само просторно законодавство на нивоу држава чланица ЕУ. Упркос томе, на подручју ЕУ важи нормативно уређење којем је циљ дугорочна визија развоја просторног уређења усклађена са упутствима ЕУ и других међународних организација.

### **5. ПРОСТОРНО ПЛАНИРАЊЕ У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ**

Израда и доношење просторно-планских докумената заснива се на анализама и оценама стања у простору, вредновања свих природних ресурса израженим потребама и циљевима изградње и уређивања простора и анализи могућности развоја и услова грађења.

Просторно-планска решења заснивају се на начелима одрживог развоја, а имају за циљ да повећају ефикасност простора, природних и радом створених ресурса, побољшање услова социјалног развоја, као и заштиту животне средине, природних, културних и историјских вредности у датом простору. Планирање и коришћење простора Републике Србије заснива се на изради и доношењу просторно-планских и урбанистичко - планских докумената.

#### **5.1. Правни основ**

Закон о планирању и изградњи (Сл.гласник РС бр.72/09, 81/09-испр., 64/10 - одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13 - одлука УС, 50/13 - одлука УС и 98/13 - одлука УС, и 132/2014), а представља правни основ који се уређују: услови и начин уређења простора, уређивање и коришћење грађевинског земљишта и изградња објеката; вршење надзора над применом одредаба овог закона и инспекцијски надзор; друга питања од значаја за уређење простора, уређивање и коришћење грађевинског земљишта и за изградњу објеката.

### **5.2. Просторни план подручја посебне намене**

На основу измена и допуна закона о планирању и изградњи (СЛ. гласник 132/2014) просторни план подручја посебне намене доноси се за подручја која захтевају посебан режим организације, уређења, коришћења и заштите простора, пројекте од значаја за Р. Србију или за подручја одређена Просторним планом Р. Србије, или другим просторним планом, а нарочито за:

- подручје са природним, културном-историјским или амбијенталним вредностима;
- подручје са могућношћу експлоатације минералних сировина;
- подручје са могућношћу коришћења туристичких потенцијала;
- подручје са могућношћу коришћења хидро-енергетски потенцијала ;
- за реализацију пројекта за које Влада утврди да су пројекти од значаја за Републику Србију;
- за изградњу објекта за које грађевинску дозволу издаје Министарство Републике Србије надлежно за послове грађевинарства или надлежни орган аутономне покрајне.

### **6. ИЗРАДА ТОПОГРАФСКО-КАТАСТАРСКОГ ПЛАНА ПОСЕБНЕ НАМЕНЕ**

Овај истраживачки рад се односи на специфичне геодетске методе мерења у циљу добијања потребних подлога за студијску, планску и пројектну документацију. Бавићемо се геодетско-теренским истражним радовима и обрадом података за потребе добијања геодетске подлоге у поступку израде катастарско - топографског плана посебне намене.

Пројектним задатком предвиђено је снимање језера Љуково на катастарским парцелама бр.1030, 1031 и 1032, К.О. Љуково. Због специфичности пројектног задатка, тј. одређивања слоја талога примењена је и метода двофреквентне батиметрија.

#### **6.1. Пројектни задатак**

За потребе израде просторног плана језера Љуково, потребно је израдити катастарско-топографски план у размери 1:2500 са висинском представом терена, у дигиталном и аналогном облику за потребе планирања, уређења и другог пројектовања језерског подручја Љуково.

Како је потребно одредити оптималну акваторијалну површ језера, извршити двофреквентно батиметријско снимање дна, у циљу одређивања слоја засутости језера и одредити подручје са највећим слојем засипања. У циљу уређења приобалног појаса, потребно је дефинисати и обележити границе катастарских парцела на којима се простире језеро.

Снимање на терену вршити у односу на постојећу тригонометријску, полигонску и нивелманску мреже. Методу геодетског снимања прилагодити условима на терену. За све инструменте Извођач треба да поседује уверења о еталонирању.

За мерење ГНСС методом извршити контролу трансформације на једној од тачака државне мреже која није увршћена у трансформацију. Пожељно је снимити и један од репера оскултационе мреже на језеру као контролу добијених висина.

Снимање акваторије језера извршити попречним профилима на међусобном растојању од 25 m за горњи слој а на 50 m за доњи слој.

Обална снимања вршити профилима на растојању од 20 m до 50 m у зависности на конфигурацију терена (приближно управно на линију нивоа воде), од коте максималног упора до линије нивоа воде.

## 6.2. Геодетске подлоге

За потребе израде просторног плана језера Љуково, потребно је израдити катастарско-топографски план у размери 1:2500 са висинском представом терена, у дигиталном и аналогном облику за потребе планирања, уређења и другог пројектовања језерског подручја Љуково.

Како је потребно одредити оптималну акваторијалну површ језера, извршити двофреквентно батиметријско снимање дна, у циљу одређивања слоја засутости језера и одредити подручје са највећим слојем засипања. У циљу уређења приобалног појаса, потребно је дефинисати и обележити границе катастарских парцела на којима се простире језеро.

Израдити дигитални модел терена у софтверској апликацији "ACAD Civil 3D 2012" у коме ће бити приказане акваторијалне површи добијене са две различите фреквенције.

## 7. ПОДВОДНО СНИМАЊЕ

Добијање тродимензионалних података дна извршено је интегрисаним системом ГНСС–ултразвучни дубиномер. Хоризонтални и вертикални положај одређује ГНСС пријемник, док дубину испод регистроване тачке одређује ултразвучни дубиномер. Специфичност овог пројекта је одређивање дебљине талога у акумулационом језеру, како би се одредили оптимални услови за предвиђени узгој рибе. Планом је предвиђено постављање кавеза за узгој млађи, одређивање локације за обезбеђење простора природног мрестилишта и уређење дела језера за купалиште ван зоне узгоја рибе.

Из добијених резултата треба закључити колика количина муља је доспела у језеро за период од 42 године, на основу чега би се по потреби извршило чишћење дна.

Како постојеће подлоге о нултом стању немају довољан обим информација о стању дна након изградње (Пројекат изведеног објекта) са којом би се упоредило ново фактичко стање дна, било је потребно пронаћи начин који ће тачно дефинисати потојећи слој талога.

Развојем карактеристика савремених инструмената за подводна снимања и добијања података о дну, могуће је одредити ниво талога применом двофреквентне батиметрије.

### 7.1. Инструменти за подводна снимања

Дубиномере можемо поделити према различитим критеријумима:

- према броју фреквенција – на једнофреквентне и вишефреквентне;
- према броју канала – једноканалне и двоканалне; Двоканални могу слати истовремено две фреквенције;
- према броју снопова–једноснопни и вишеснопни.

### 7.2. Прицип рада

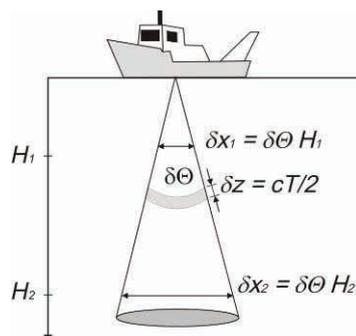
Мерењем дубина одређује се вертикална удаљеност између тренутног нивоа водног огледала и дна. Развијањем савремених технологија, методе мерења дубина су знатно лакше и брже, а прецизност добијених података у односу на класичне методе одређивања дубина већа (сонда-мотка,сајла-тег,...). Појавом акустичних инструмената све раније методе одређивања дубина немају никаквог смисла. Ултразвучни дубиномери функционишу на принципу одређивања пређеног пута звучног таласа. Звучни импулс који преноси претварач путује кроз воду и затим се рефлектује од дна натраг на хидрофон. Дубина (D) се рачуна из мереног времена  $\Delta t$

$$D = c \cdot \frac{\Delta t}{2}, \quad (1)$$

где је c брзина звука у води, која приближно износи 1500 m/s.

### 7.3. Резолуција дубиномера

Резолуција дубиномера је његова могућност одвојеног распознавања двеју блиских засебних објеката на дну. Постоји вертикална и хоризонтална. У вертикалном смеру она је директно одређена трајањем емитујућег импулса (слика 2).



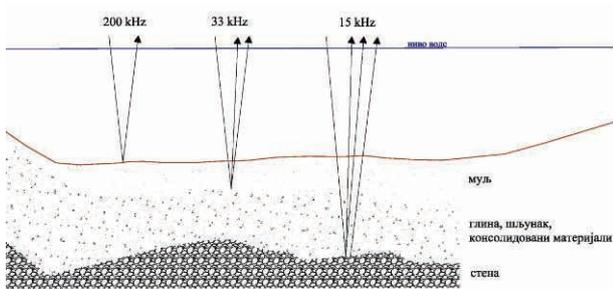
Слика 2. Вертикална и хоризонтална резолуција

### 7.4. Фреквенција и таласна дужина

Звучни таласи нису тренутне сметње, већ су сталне вибрације. Карактерише их фреквенција f (број вибрација у секунди, изражена у Hz) или период T (период елементарне промене, повезан са фреквенцијом преко израза  $T=1/f$ ). Фреквенције које се користе у подводној акустици варирају од 10 Hz до 1 MHz.

### 7.5. Двофреквентна батиметрија

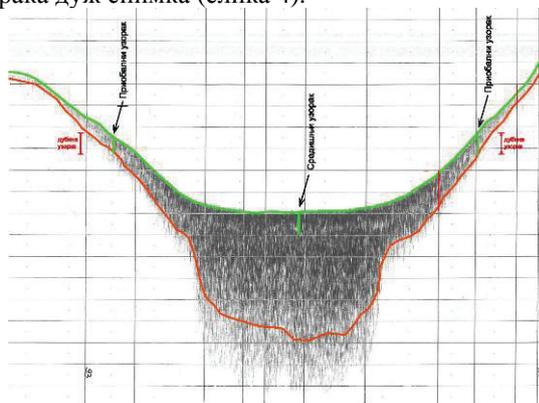
Када је дно састављено од слојева различитих материјала који се преклапају, дубиномер ће при ниским фреквенцијама препознати различите слојеве, док ће при високим фреквенцијама препознати само највишњи слој. Ниже фреквенције од 3-15 kHz продиру у слојеве дна до чврсте стене. Фреквенција од 15 - 30 kHz одређују границе између воде или муља и стене, а фреквенције од 100 до 300 kHz реагују на малу промену густине тако да могу одредити границу прелаза воде у муљ (слика 3).



Слика 3. Продирање фреквенција кроз слојеве дна

### 7.6. Анализа седимента дна

Обрадом захваћених узорка одредили смо границу распрострања звука кроз седимент дна. За приобалне узорке можемо бити сигурни за границу допирања звука јер је слојевитост на том делу језера приближно око 0,5 m колико је износила и дужина узорка. На жалост, због ограничене дубине узорковања, за средишњи део језера где је концентрација наноса већа и где се није могло доћи до чвршег материјала, пробој је апроксимиран на основу приобалних узорка дуж снимка (слика 4).

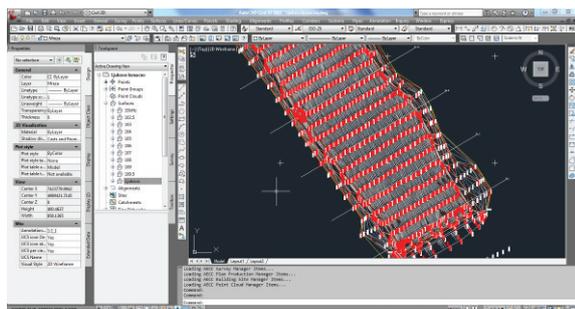


Слика 4. Анализа узорка у односу на снимак дна

### 7.7. Обрада података

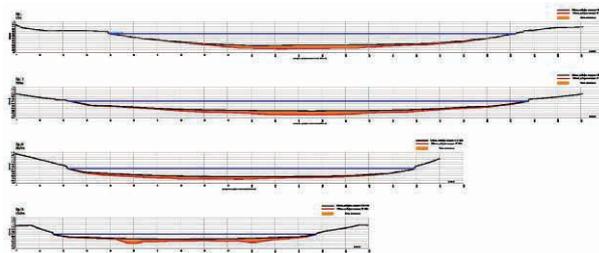
Упоредњем модела површина добијених двофреквентном батиметријом формираних на основу познатих позиција и висина тачака снимљени са 210 kHz (горњи слој) и 33 kHz (доњи слој), добијена је разлика од 108.023 m<sup>3</sup>, која представља укупну количину муља која је доспела у периоду од 42 године од изградње језера.

Спајањем и комбинацијом филтрираних тачака формирана је мрежа неправилних троуглова (Triangular Irregular Network, TIN) која представља мерену теренску структуру испод језера (слика 5).



Слика 5. Теренска структура језера Љуково

Детаљнији преглед засипања језера приказан је на попречним профилима (слика 6) који су распоређени дуж језера на међусобном растојању од 50 m. На њима се могу видети тачне зоне засипања по ширини.



Слика 6. Упоредни попречни профили

Повезаност дигиталног плана формираног у софтверској апликацији "AutoCad Civil 3D 2012" са осталим софтверима везаним за просторну визуелизацију је веома значајна. Код "AutoCad" софтвера тежиште је на прецизности геометрије, а не на тематици што може бити добар основ за друге софтверима који се више баве тематиком. Једна од њих је "ArcGIS" софтверска апликација, један од најнапреднијих "GIS" алата која пружа могућност придруживања атрибута или других описних података који су неопходни за планирање у простору.

## 8. ЗАКЉУЧАК

Просторно планирање имам велику улогу у успостављању равнотеже између заштите животне средине и друштвеног развоја. Просторна димензија одрживог развоја укључује бројне процесе на успостављању везе између различитих потреба човека и природног окружења. Према томе потребно је укључити све научне дисциплине чији је заједнички циљ одрживост подручја у процесу просторног планирања.

Овај рад потврђује потребу интегрисања различитих научних дисциплина у поступку просторног планирања и уређења као и заштите животне средине. Положајно означена информација је неопходна за бројне аспекте урбаног и руралног развоја. Ово нам говори колики је значај и улога геодезије као науке у поступку реализације просторног планирања и уређења.

## 9. ЛИТАРУТУРА

- [1] Pribičević, B.: "Primena dvofrekventne batimetrije u određivanju sedrenih naslaga", 2007,
- [2] Миладиновић, М.: "Геодезија у планирању и уређењу простора и насеља" 2003,

### Кратка биографија:



**Младен Костић** рођен је у Београду 1980. године. Дипломски рад на Факултету техничких наука из области Геодезије и Геоматике - "Примена интегрисаних система ГПС-Ехсонар у премеру дна, река, језера и мора" одбрао је 2011. године.

**СТУДИЈА СВЕОБУХВАТНОГ РАЗВОЈА ТУРИЗМА ПЕТРОВАРАДИНСКЕ ТВРЂАВЕ**  
**STUDY OF ALL ROUND TOURISM DEVELOPMENT ON THE PETROVARADIN**  
**FORTRESS**

Јелена Гроздановић, Факултет техничких наука, Нови Сад

**Област – РЕГИОНАЛНА ПОЛИТИКА И РАЗВОЈ**

**Кратак садржај** – Аутор је кроз анализу проблема и сличних тврђава идентификовао кључне факторе који представљају предуслове развоја туризма на Петроварадинској тврђави, и изнео предлоге, идеје и решења који у битној мери могу допринети развоју туризма на Тврђави.

**Abstract** – The author has identified key factors that represent preconditions for tourism development on the Petrovaradin fortress - through problem analyses and analyses of the similar fortifications - and she presented suggestions, ideas and solutions which can contribute this development in a significant manner..

**Кључне речи:** Петроварадинска тврђава, Нови Сад, развој туризма, туризам на тврђави

**1. УВОД**

Петроварадинска тврђава, посматрана као јединствен фортификацијски комплекс сачињен од четири целине (или како се у овом раду сугерише четири града: Горњег, Средњег, Доњег и Воденог), позиционирана на Дунаву, са својом околином на Петроварадинској страни, са Новим Садам на супротној страни реке, као и са Фрушком гором и осталим садржајима и атракцијама у близини, поседује све предуслове да постане једна од водећих туристичких дестинација у региону, а и шире.

Ова чињеница поготово долази до изражаја ако се примети да, гледано по величини, комплексности, очуваности и близини великом град, у Европи не постоји тврђава слична Петроварадинској, нити постоји град сличан Новом Саду, који у својој непосредној близини има једно овакво утврђење.

Руководећи се овим смерницама, аутор рада је урадио Студију свеобухватног развоја туризма Петроварадинске тврђаве, која приказује анализу проблема овог утврђења, колико овај локалитет има потенцијала, и на практичан начин, кроз примере, идеје и могућа решења даје смернице за покретање и развој туризма на Тврђави.

**2. ПЕТРОВАРАДИНСКА ТВРЂАВА**

Имајући у виду да се Петроварадинска тврђава налази на градском подручју Новог Сада, и да је од града дели само река Дунав, а да до центра град има тек

**НАПОМЕНА:**

**Овај рад проистекао је из мастер рада чији ментор је био др Дарко Реба, ред.проф.**

нешто више од једног километра, најбоља опција за туристичку валоризацију целог локалитета јесте да се ове две дестинације посматрају као једно. У погледу туристичке атрактивности Нови Сад карактерише чињеница да су њене главне атракције лоциране у две амбијенталне целине – то су старо градско језгро и Петроварадинска тврђава са Подграђем.

Тврђава је једно од најбољих остварења европске војне архитектуре XVIII века. Веома је добро очувана и важи за другу по величини тврђаву у Европи. Када се говори о тврђавама и утврђеним градовима, може се закључити да широм Европе постоје различити облици тврђава. Тако постоје тврђаве које се састоје од зидина, унутар којих се налазе бастиони, шанчеви и бедеми. Такође, постоје тврђаве које имају подземне ходнике и тунеле. Постоје и средњовековни утврђени градови који привлаче и плене својом лепотом. А такође има тврђава и утврђених градова, који су опасани водом. Међутим, нигде у Европи не постоји толика груписаност и свеобухватност, да се на једној локацији налази све то заједно: зидине са бастионима, бедемима и шанчевима, подземни тунели и ходници, мали градић унутар тврђаве, као и водено окружење (Канал9 ТВ, 2014).

Петроварадинска тврђава је данас културно-историјски споменик од прворазредног значаја и својеврсна туристичка атракција. Она представља комплексан тип војног, одбрамбеног система, кога је чинило шест, углавном повезаних целина, коју су одређено време, могле самостално функционисати, ако би остали делови били привремено заузети од стране непријатеља. Тврђаву данас чине:

**2.1. Горњи град**

Горња тврђава или Горњи град, који је представљао срце и најбоље брањени део Тврђаве. То је уједно и најстарији и историјски најважнији део комплекса Тврђаве, који се састоји од 5 бастана на чијој површини се налази неколико објеката изграђених у XVIII веку. Данас се у некадашњим војним објектима налазе музеј, хотел, ресторани, планетаријум, као и неке јавне институције и сликарски атељеи.

**2.2. Средњи град**

Средња тврђава, Средњи град, Дворожни бастион или Хорнверк, као најраспрострањенији део Тврђаве са четири нивоа подземних тунела и ходника, средишњи је плато комплекса Петроварадинске тврђаве.

Окружен је доминантном структуром бастиона у виду два рога, као и високим бедемима и дубоким шанчевима који обликују објекте одбране Хорнверка. Данас, постојеће објекте користе Академија уметности, уметнички атељеи и астрономско друштво, а зелени простор Хорнверка је углавном неискоришћен, изузев за време трајања музичког фестивала „ЕХИТ“, када се на овом простору монтирају главне бине.

### **2.3. Доњи град**

Доња тврђава, Доњи град или Подграђе је део коју чини чврсто збијена градска структура опасана системом бедема који чине петоугаону бастионску структуру. У питању је једноставан урбанистички склоп ортогоналне уличне мреже, са зградама изграђеним у барконом стилу, које, у највећој мери, датирају из XVIII века. Подграђе има и два трга, као и два комплекса верских објеката римокатоличке и православне цркве, док је главна саобраћајна комуникација овог дела Београдска улица, која спаја некадашњу Дунавску и Београдску капију. Највећи део овог простора данас користи Војска Србије, а намена преосталих објеката је стамбено – услужна.

### **2.4. Водени град**

Зону објеката одбране Петроварадинске тврђаве чини комплекс бедема, у звездастој форми око Подграђа. Шанчеви и ровови који их раздвајају, данас су претворени у зелене површине, али су у једној зони били испуњени водом. Тако се долази до Воденог града, који се још назива и Васерштат или Сењак, и који је био главна одбрамбена баријера према Дунаву. Највећи проценат овог дела Тврђаве налази се под управом Војске Србије (Поповић, 1996; Ракић, 2004; Гарача, 2007).

Некада су се у систему Петроварадинске тврђаве налазили и Мостобран или Шанац, као засебна, мања тврђава, на левој обали Дунава, и мала тврђава Ратно острво или Инселштат, као потпуно издвојен објекат на некадашњем рукавцу Дунава. Ова два објекта више не постоје (Академик Вељко Милковић, 2014).

## **3. АТРАКЦИЈЕ ТВРЂАВЕ И ГРАДА НОВОГ САДА**

Најзначајнија манифестација Тврђаве, односно Новог Сада, која је одавно попримила интернационални карактер, је свакако „ЕХИТ“. Поред њега, међу осталим манифестацијама Тврђаве треба поменути „Ноћ музеја“, „Ваву ЕХИТ“, „Културни времеплов“, „Вински лавиринт“ и „Тунели светлости“, док се међу најзначајнијим градским манифестацијама налазе: Стеријино позорје, Змајеве дечије игре, Интернационални фестивал алтернативног и новог театра – „Инфант“, Новосадске музичке свечаности – „Номус“, Цез фестивал, Интернационални Фестивал уличних свирача, Дани европског филма, „Синема Сити“, Интерфест, Етно фестивал хране и музике Војводине са богатом понудом војвођанских специјалитета, музике и рукотворина који се у току јула одржава на новосадском Штранду (Хацић, 2005). Од најинтересантнијих атракција у Новом Саду, са културним, историским, уметничким и релакса-

ционим садржајем могу се издвојити многобројни музеји, галерије, позоришта, као и новосадски паркови. Нови Сад има прилично богат програм културних, привредних, спортских етнографских, туристичких и забавних дешавања, па је и познат као „Град манифестација“.

Својим програмом и садржајем ови догађаји дају специфичан колоритет дестинацији и окупљају туристе – истомишљенике на једном простору, а у интересу је града је да посетиоце мотивише их да се из године у годину поново враћају.

## **4. АНАЛИЗА ТВРЂАВА СЛИЧНИХ ПЕТРОВАРАДИНСКОЈ**

Да би постојао неки параметар како и у ком правцу радити на туристичком развоју Петроварадинске тврђаве, анализирани су примери из окружења, као и примери сличних успешних тврђава у свету. На тај начин, кроз праћење и анализу оних локалитета који могу имати понуду сличну нашој, као и кроз анализу проблема саме Петроварадинске тврђаве и њене околине, прикупљене су неопходне смернице које су послужиле као основа за предлоге, идеје и решења неопходне за покретање развоја туризма на нашој Тврђави.

Петроварадинска тврђава представља јединствен фортификацијски облик, и упркос настојањима да се пронађе сличан пример утврђења, то се није догодило. Њен положај на три висински одвојена нивоа значи да се она састоји из три, мање-више одвојена фортификацијска система, Горње, Средње и Доње тврђаве. Из овог разлога тешко је пронаћи пример туристичког уређења простора једне конкретне тврђаве који би се могао применити као кључ или пример уређења конкретних делова на Петроварадинској тврђави.

### **4.1. Конкурентске тврђаве у околини**

Када говоримо о конкуренцији Петроварадинске тврђаве, главни домаћи конкурент Новом Саду је свакако Београд. Од иностраних конкурената, треба пре свега сагледати најближе суседе, који су на сличном или вишем нивоу развоја туристичке привреде. Овде, наравно, можемо укључити и све подунавске земље, само се мора водити рачуна да се дефинишу сегменти у којима ће им Нови Сад конкурисати, а то најпре може бити Петроварадинска тврђава, као једина тако велика и у тој мери сачувана тврђава. Као најјачи туристички град региона издваја се Будимпешта, са својом Цитаделом која има улогу једног од занимљивијих туристичких објеката у Будимпешти.

Поред овога, у Румунији постоји неколико тврђава Вобановог стила, међу којима се издвајају тврђава града Арад, Алба-Јулија, као и тврђава Орадеа. Такође, евентуални конкурент Петроварадинској тврђави у региону, може бити и Осијечка Тврђа у Хрватској, како због своје близине, тако и због велике историске сличности и туристичког потенцијала.

## 4.2. Преглед сличних туристичких локалитета

Пошто је сваки појединачни део Тврђаве грађен Вобановим стилем, релативно је лако наћи неколико мањих тврђава, које би могле бити добар пример за уређење конкретних делова Петроварадинске тврђаве. Као проблем из праксе, могли би се узети Неф Брисаш у Француској, као једно од најпознатијих утврђења сазиданих по плану архитектуре Вобана, које се сматра његовим најбољим здањем, затим примери уређења Љубљанског града у Словенији, тврђава Буртанж у Холандији, Пуебло Еспањол у Барселони, Кремел у Москви, или пак већ споменуте Тврђе у Осијеку.

## 5. ОБУХВАТ ПЛАНА

Садашњи оквир у коме се може говорити о могућностима за развој туризма на Тврђави представља План детаљне регулације Петроварадинске тврђаве (2010), који је Скупштина града Новог Сада усвојила 2010 године. Границе плана (по терминологији коју План користи) обухватају, са једне стране, комплекс Петроварадинске тврђаве, односно – Горњу тврђаву, Хорнверк или Дворожни бастион (средишњи плато) и Доњу тврђаву (Васерштат) или Подграђе и, са друге стране, парковске површине у окружењу Тврђаве – парк на Транцаменту, Молинаријев парк, и остале парковске и зелене површине уз оближње улице и зону регулације саобраћаја.

Пошто у границама Плана није дозвољена изградња нових објеката (па ни хотела и других атракција које захтевају изградњу објеката) границе „туристичког“ обухвата Петроварадинске тврђаве треба проширити на њено окружење, приобаље Дунава са обе стране (петроварадинске и новосадске), као и на поједине делове града Новог Сада (ПДР ПЕТРОВАРАДИНСКЕ ТВРЂАВЕ, 2010).

## 6. АНАЛИЗА КЉУЧНИХ ПРОБЛЕМА

Да би уопште и дошло до развоја туризма на Тврђави, неопходно је претходно сагледати и отклонити неколико кључних проблема. Као најзначајније питање истиче се проблем присуства војске, уз закључак да у догледно време војска мора да напусти комплекс Тврђаве, јер озбиљнији развој туризма на Тврђави није могућ све док војска у свом поседу држи значајне објекте и површине Тврђаве. Поред овог питања, не мање важан је и проблем управљања Тврђавом. Садашња ситуација, где не постоји једно предузеће које би било задужено за Тврђаву, него Петроварадинском тврђавом управљају директори четири јавна предузећа, је неодржива. Тврђавом мора управљати једно предузеће, а најбољи вид управљања би, с обзиром на константан недостатак финансијских средстава у градском буџету, био у форми јавно-приватног партнерства. На овај начин, могле би да се обезбеде инвестиције неопходне за развој туризма на Тврђави. Наравно, пошто би јавним делом ове мешовите својине и даље управљао град, потребно је додатно развити свест градских структура о потенцијалима туризма на Тврђави, али и радити на јачању лидерских капацитета градских званичника и

чиновника, што се најбоље постиже обуком и тренинзима. Подизање лидерских способности и развијање свести о могућностима развоја туризма на Тврђави је неопходно и да би Скупштина града Новог Сада креирала и усвојила званични документ „Политике развоја туризма на Петроварадинској тврђави“. Доношење свеобухватне туристичке политике Петроварадинске тврђаве представља основ за развој туризма на Тврђави и неминовно води до једног од најзначајнијег питања, са становишта развоја урбаног туризма, а то је непостојање довољно атракција. Поред „ЕХИТ“-а, као једног од највећих музичких фестивала Европе, Петроварадинска тврђава (у оквирима граница Плана детаљне регулације, и у широј околини) мора имати још интересантних манифестација као и много више атракција. При овоме, највише се мисли на атракције културног, разонодног, и комерцијално-услугног туризма. Наравно, уколико је акценат на развоју туризма на Петроварадинској тврђави, она се мора посматрати широко, са целокупним својим окружењем. Једино у том случају могуће је искористити постојање већег броја атракција на ширем локалитету Тврђаве, и уклопити их у интересантне туристичке производи који би могли да се понуде различитим сегментима кључних група посетилаца.

## 7. ОРГАНИЗАЦИЈА И МАРКЕТИНГ

Озбиљан развој туризма било ког локалитета или дестинације захтева јаку организацију туристичке и маркетиншке функције како Тврђаве тако и града Новог Сада. Од 2008. године, туризмом у Новом Саду бави се ТОНС, међутим он је замишљен као организација са традиционалним приступом у организовању и управљању туризмом града (Програм развоја туризма града Новог Сада, 2010), што се углавном своди на присуство на сајмовима, штампање каталога и других туристичких брошура, уређивање веб-сајта организације, оглашавање у медијима, као и информисање јавности о главним догађајима који се дешавају у граду. Да би се превазишао недостатак капацитета Туристичке организације Новог Сада, аутор овог рада предлаже формирање Градске маркетиншке односно Дестинацијске менаџмент организације, која би функционисала независно од постојеће градске туристичке организације. Ова Дестинацијске менаџмент организација би водила процес планирања и развоја дестинације Тврђаве, обједињавала би све иницијативе везане за развој дестинације, и бавила се промоцијом и целокупним маркетингом Петроварадинске тврђаве и њеног окружења. Функција маркетинга представља важан аспект у развоју туризма неког локалитета, и у сличају Петроварадинске тврђаве мора почети израдом прецизно дефинисане маркетинг стратегије и доношењем одговарајућег стратешког маркетинг плана Тврђаве. Он би требао да обезбеди све неопходне акције у циљу доброг позиционирања и брендирања Тврђаве. Такође, свеобухватни маркетинг план би морао да се позабави и питањем маркетинг микса Тврђаве, са посебним нагласком на промоцији

као једном од најзначајнијих елемената маркетинг микса просторног локалитета као што је Петроварадинска тврђава.

## 8. ДОЛАСЦИ ТУРИСТА И МОГУЋА ПОБОЉШАЊА УСЛОВА И ПОНУДЕ

Аутор овог мастер рада такође жели да истакне значај улагања напора ка повећању броја страних и домаћих туриста који би дошли на Тврђаву. Један од најзначајнијих доприноса развоју туризма на Тврђави и околини свакако би била изградња аеродрома, који би омогућио одвијање путничког авио саобраћаја, као и слетање авиона ниско-буџетних авио компанија. Међутим, независно од постојања новосадског аеродрома, потребно је обратити пажњу на туристе који у Србију долазе Дунавом, као и на оне туристе који не још увек не долазе у Србију, а могли би. Одговарајући ефекат могао би да се постигне сарадњом са туристичким агенцијама у кључним европским градовима, одакле се очекује да би страни туристи могли долазити. Ово би захтевало отварање туристичких представништва или центара при страним туристичким агенцијама, осмишљавање специјалних туристичких понуда, програма и организованих тура, као и предузимање добро осмишљених маркетиншких активности на кључним туристичким гео-тржиштима. Поред овога, морала би се обратити пажња и на туристе који су већ дошли у Нови Сад. Морају се обезбедити додатни пристани на Дунаву, изградити бар једна марина, повећати смештајни капацитети (нарочито квалитетнијих и луксузнијих хотела), набавити туристички бродови и туристички аутобуси за обилазак околних интересантних места, осмислити примамљиви туристички производи, програми и туре. Такође, аутор предлаже и додатно уређење обале Дунава у околини Тврђаве, изградњу шеталишта на Петроварадинској страни Дунава, као и осмишљавање већег броја атракција на води.

## 9. ЗАКЉУЧАК

Сама Петроварадинска тврђава има одређене захтеве када је у питању развој туризма на њој. Сваки од четири града Тврђаве, који представљају углавном засебне фортификацијске целине, треба прилагодити специфичним туристичким, културним, спортким, рекреативним или комерцијалним потребама. Такође, све треба уклопити у ширу слику Тврђаве са околином, у начине управљања Тврђавом, као и у питања организације и маркетинга.

У случају Горњег града, прва важна ствар је да се иселе простори који немају директну развојно-туристичку оријентацију и на тај начин променити намену простора, чиме би се тај простор ослободио за неке друге атракције. Затворене, неприступачне и нефункционалне просторе треба привести својој намени. У Горњем граду постигоји и доста неискоришћеног простора, нарочито унутар бастиона, као и површине шанчева и бедема. Такође, постоје и порушени објекти, чију је реконструкцију могуће урадити.

Што се тиче Средњег града, потребно је превазићи проблем неједнаког третирања Горње и Средње тврђаве, решити још увек постојећу узурпацију и приватизацију простора Средње тврђаве, као и запуштеност и пропадање подземних тунела Хорнверка. И Средњи град карактерише недовољан број атракција, као и велике површине неискоришћеног простора. Доњи град (након иселења војске) треба да буде окосница развоја туризма на Тврђави. Одлазак војске створио би нови простор где би се сместиле додатне атракције, а како садашње Подграђе има статус „центра града“, потребно је створити барокни градић са упечатљивом атмосфером дешавања. Ову атмосферу је потребно пренети и на Водени град, где нема никаквих атракција. Повећање атмосфере дешавања на Тврђави је такође један од приоритета, при чему општи циљ треба да је такав да омогући да додатне атракције Тврђаве буду финансијски одрживе, на начина да остварује сопствене приходе чиме би и сам град Нови Сад профитирао. Стога, аутор овог рада је убеђен да сви изнесени предлози, идеје и решења у битној мери могу допринети развоју туризма на Тврђави.

## 4. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Академик Вељко Милковић, (2014), [www.veljkomilkovic.com/Otvrdjavi.htm](http://www.veljkomilkovic.com/Otvrdjavi.htm)
- [2] Гарача, (2007), Упоредна анализа стања и туристичких потенцијала Петроварадинске тврђаве као микролокације и примери из света, Магистарски рад, ПМФ, Нови Сад
- [3] Канал9 ТВ, (2014), Када сте последњи пут били на Тврђави у Петроварадину?, [www.kanal9tv.com/kada-ste-poslednji-put-bili-na-tvrdavi-u-petrovaradinu](http://www.kanal9tv.com/kada-ste-poslednji-put-bili-na-tvrdavi-u-petrovaradinu)
- [4] ПДР ПЕТРОВАРАДИНСКЕ ТВРЂАВЕ, (2010), План детаљне регулације Петроварадинске тврђаве у Новом Саду, ЈП „Урбанизам“, Сл. лист Града Новог Сада бр. 61/2010, Нови Сад
- [5] Поповић, В. (1996), Петроварадинска тврђава - програм ревитализације, ЈП "Урбанизам", Н. Сад
- [6] Ракић, В. (2004), Анализа Петроварадинске тврђаве, ЈП "Урбанизам", Завод за урбанизам, Нови Сад
- [7] Хаџић, О. (2005), Културни туризам, Универзитет у Новом Саду, Природно-математички факултет, Институт за географију, Нови Сад

## Кратка биографија:



**Јелена Гроздановић** рођена је у Неготину 1985. године. Завршила је Менаџмент у туризму 2009. године, одбравивши дипломски рад на Департману за Географију, Природно-математичког факултета, Универзитета у Новом Саду. Мастер рад одбранила је на Факултету техничких наука у Новом Саду, из области Регионална политика и развој у децембру 2014. године.

**ODRŽIVI RAZVOJ RURALNOG TURIZMA NA GOLJI****SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF RURAL TOURISM IN GOLLIJA**

Anida Bošnjak, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – PLANIRANJE I UPRAVLJANJE REGIONALNIM RAZVOJEM**

**Kratak sadržaj** – Cilj rada je da se detaljno prikaže koncipiranje održivog razvoja ruralnog turizma na Goliji, i to kroz analizu trenutnog stanja, a zatim kroz date predloge koji će realizacijom poboljšati trenutnu situaciju planine. Prirodno bogatstvo koje ovo područje poseduje ima velike potencijale da promeni situaciju ugroženog lokalnog stanovništva i doprinese ekonomskom, društvenom i ekološkom razvoju.

**Abstract** - The aim of this study is to show the detail conception of sustainable development of rural tourism in Golija, through an analysis of the current situation, and then the date proposals that will improve the implementation of the current situation of the mountain. The natural wealth that this area has had great potentials to change the situation of vulnerable local populations and contribute to the economic, social and environmental development.

**Ključne reči:** Održivi razvoj, turizam, ruralna područja, prirodna bogatstva planine Golije

**1. UVOD**

Razvoj ruralnih područja treba da se smatra jednim od najvažnijih prioriteta s obzirom na veliku površinu koju zauzimaju u Srbiji, a karakterisani su brojnim društveno–ekonomskim poteškoćama.

Da bi život u ruralnim prostorima postao stabilan, sela se moraju obnavljati, razvijati i čuvati.

U prvom delu rada pojašnjen je koncept održivog razvoja i njegovog značaja, definisanjem prirodnih i kulturnih resursa kao seoskog kapitala.

U nastavku istraživanja može da se vidi na osnovu kojih indikatora je Srbija podeljena na ruralne regione. Ova podela je iskorišćena kao polazna tačka za definisanje strategije razvoja održivog ruralnog turizma Golije. U radu su razmotreni problemi sa kojima se suočava lokalno stanovništvo u ekonomskom, socijalnom i prostornom pogledu.

Detaljno su obrađeni prioriteti koji su ključni za razvoj ruralnog turizma na Goliji, a vezani su za: infrastrukturu, zaštitu životne sredine, diferencijaciju turističke ponude, revitalizaciju ruralnog područja i za smanjenje nezaposlenosti.

Rešenja koja su data u prioritetima za poboljšanje prirodnih uslova i afirmaciju turističke ponude realizacijom će postati atraktivna mesta za odmor, kao i konkurent mnogim drugim poznatim ruralnim sredinama.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Milica Kostreš, docent.**

**2. KONCEPT RURALNOG RAZVOJA**

Koncept ruralnog razvoja predstavlja pokušaj za rešavanje problema siromaštva, hrane i ruralne populacije. Krajem prošlog veka koncept ruralnog razvoja dobija na značaju i u razvijenim i u zemljama u razvoju, uključujući Srbiju. Pogled na politiku društvenoekonomskog razvoja u celini se drastično menja.

U fokusu je ne samo prevazilaženje regionalnih dispariteta i razlika između urbanog i ruralnog razvoja već i koordinacija razvoja poljoprivrede i drugih delatnosti i usluga u ruralnim područjima, da bi se osigurao bolji kvalitet života i unapredio životni standard stanovništva racionalnim korišćenjem resursa i njihovim očuvanjem za buduće generacije.

Ovaj integralni pristup je danas osnova svih razvojnih politika država EU, čijem članstvu Srbija teži [1].

**3. RURALNI TURIZAM**

Interesovanje za oblik ruralnog turizma počelo je da raste u 19. veku kao reakcija na pritisak urbanizacije i industrijalizacije. U ovaj oblik turizma se uključuje sve veći broj turista i razvija se u svim tipovima seoskih predela. Ruralno turistički prostor karakteriše prirodni pejzaž, tradicionalna arhitektura i enterijeri, tradicionalna kultura života i rada seljaka (tehnologije poljoprivredne proizvodnje, kulturne manifestacije i događaji. Osnovni resurs ruralnog turizma predstavlja ruralni prostor koji je namenjen za ciljne grupe korisnika koji žele da borave i uživaju u prirodi i raznim aktivnostima koje pružaju seoski predeli.

**4. TEORIJA ODRŽIVOSTI RURALNOG TURIZMA**

Najčešće korišćena definicija održivog razvoja je iz izveštaja Svetske komisije za životnu sredinu i razvoj (Brundtland Report, 1987) – Održivi razvoj je „proces zadovoljenja sadašnjih potreba bez ugrožavanja mogućnosti budućim generacijama da zadovolje svoje potrebe”. Održivi razvoj je baziran na principima zdravog i štedljivog ekonomisanja svetskim resursima, kao i na kapitalu koji koristi te resurse tako da se korist od njih pravilno raspodeli.

Cilj održivog turizma je da omogući da razvoj donese pozitivno iskustvo lokalnom stanovništvu, turističkim organizacijama, kao i samim turistima.

**5. RURALNI TURIZAM NA PODRUČJU EVROPSKE UNIJE**

Preko 90% teritorije Evropske unije čine ruralne oblasti u kojima živi 57% stanovništva.[2] Ruralne oblasti su veoma bogate i raznovrsne po zastupljenom predeonom diverzitetu i kulturnom nasleđu, i ogroman su rezervat

ljudskih veština i energije. Ruralna ekonomija Evrope je vrlo raznovrsna, kao i lokalne zajednice koje na njoj zasnivaju svoj opstanak. Evropa je u poslednjih 20 godina svetski lider u ponudi ruralnog turizma. U savremenoj Evropi ruralni prostori transformišu se u ekološki očuvane i kultivisane sredine, koje se sistemski opremaju komunalnom i socijalnom infrastrukturom, razvijaju održivu poljoprivredu i lokalno preduzetništvo i povezuju se sa okruženjem.

## 6. ODRŽIVI RURALNI TURIZAM U SRBIJI

Ruralne oblasti u Srbiji prevladavaju u većem delu zemlje, što predstavlja pogodnost za razvoj održivog ruralnog turizma. Veliki broj klastera ruralnog turizma podrazumeva da veći procenat stanovništva živi u takvim sredinama, koji su suočeni sa mnogobrojnim problemima. Ruralna ekonomija u najvećem delu Republike Srbije zavisi od poljoprivrede. Da bi se rešili problemi ruralnih oblasti neophodno je pokrenuti nove poslovne inicijative i stvoriti saradnju između poljoprivrede i turizma. To ujedno predstavlja i prioritet ruralnog turizma koji bi doveo do ravnomernijeg regionalnog razvoja. Da bismo se približili Evropskoj uniji, tržište ruralnog turizma Srbije se mora sprovođenjem različitih mera u cilju rešavanja problema u okvirima održivog razvoja, dovesti do takvog nivoa koji će postati konkurencija drugim državama i što je najbitnije podstaći interesovanje masovnog broja turista za dolazak.

## 7. ANALIZA RURALNOG TURIZMA NA GOLJI

### 7.1. Golija-opšte karakteristike

Golija je planina u jugozapadnoj Srbiji, zapadno od Raške. Nalazi se 40 km jugozapadno od Ivanjice i 32 km severno od Novog Pazara. Pruža se u smeru zapad-istok u dužini oko 32 km (slika 1). Dva dominantna vrha su najviši vrh Jankov kamen 1833 m i Crni vrh 1795 m. Područje Golije pripada opštinama Ivanjica, Sjenica, Novi Pazar, Raška i Kraljevo. Golija predstavlja područje izrazitih ruralnih vrednosti koje je centar genetske, specijske i ekosistemske raznovrsnosti u Republici Srbiji, na Balkanu i u Evropi. To je predeo visokih scenskih kvaliteta, sa manifestacijama tradicionalnog korišćenja zemljišta, jedinstvenom društvenom organizacijom i još uvek živim lokalnim običajima i starim zanatima. Zbog čega je područje i zaštićeno kao Park prirode i Rezervat biosfere.[3] Osnovna karakteristika područja Golije jeste da su na njemu zastupljene sve vrste nepokretnih kulturnih dobara: arheološka nalazišta, nadgrobnih spomenika, nekropole, ostaci crkava i kapela, srednjovekovna utvrđenja, srednjovekovna rudišta, rudarska naselja. Naselja Parka prirode Golija pripadaju tipu razbijenih seoskih naselja koja su međusobno slabo povezana. Od 1961. godine zapaža se konstantni pad stanovništva koji je uzrokovan iseljavanjem i starenjem stanovnika. Prostor Golije je u ponudi samo manjeg broja turističkih agencija i to kao destinacija za izletnički turizam, poklonički (verski) turizam, đачke ekurzije i za odmor u vreme zimskog raspusta. Ovo područje ima vrlo malu posetu i male ekonomske prihode, što ima negativnu konotaciju za lokalne zajednice, region i državu. Zbog toga je zastupljen nepovoljan demografski razvoj koji karakteriše konstantan populacioni pad.

## 8. TURISTIČKO STRUKTURISANJE GOLJE

Turistička destinacija Golija je potrebno da definiše proizvod koji će nuditi svojim gostima. Golija treba da ponudi proizvode većeg kvaliteta, a za istu ili manju cenu u odnosu na konkurentske destinacije. Oko granica Golije nalazi se dosta urbanih centara, iz kojih stanovnici mogu često posećivati ovu planinu tokom cele godine. Međutim, zbog konstantne stagnacije i nepostojanja marketinga koji će promovisati brojne attribute planine, ljudi koji su u finansijskoj mogućnosti se radije opredeljuju za posetu Kopaonika koja ima definisane turističke proizvode i usluge. Da bi se situacija promenila potrebno je obezbediti subvencije za razvijanje Golije u infrastrukturnom i pejzažno - arhitektonskom pogledu, kao i razvijanju turističkog proizvoda i usluga koje se mogu nuditi tokom cele godine. Da bi se definisali proizvodi, potrebno je odrediti ciljne grupe za koje se atraktivni sadržaji kreiraju. Ciljne grupe su deca, mladi, porodice, gastronomi, ljudi željni zabave, rasonode i boravka u prirodi, sportisti i starija populacija koja pretežno dolazi zbog zdrave sredine.



Slika 1. Geografski položaj Golije

Potencijalni proizvodi treba da budu dostupni većini populacije, koja će sebi, po pristupačnoj ceni, moći priuštiti doživljaj atrakcija koje ovo područje nudi. Ti proizvodi treba da pomognu kod diferenciranja na tržištu i pozicioniranja kao konkurenta drugim turističkim destinacijama.

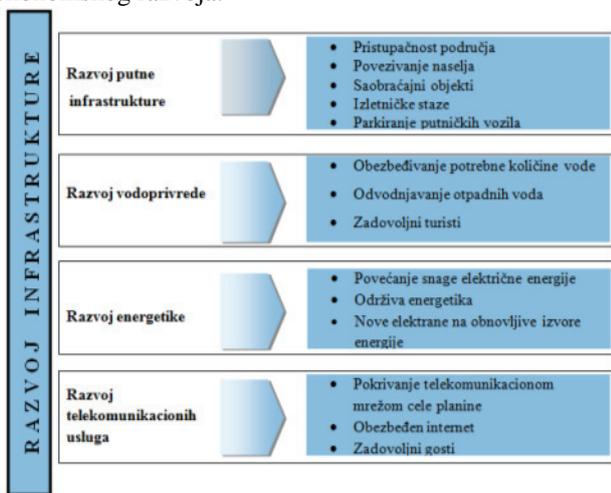
## 9. VIZIJA RAZVOJA I STRATEŠKI OKVIR

Pri prelasku sa analize postojećeg stanja na ono šta treba da se učini kako bi se situacija preokrenula u pozitivnom smeru, treba početi od utvrđivanja vizije turističke destinacije Golije i potom treba utvrditi misiju ove Strategije, da bi se prešlo na definisanje prioriteta, odnosno opštih i specifičnih ciljeva i mera koje treba da se preduzmu.

Prioriteti ovog strategijskog istraživanja treba da doprinesu razvoju ruralnog turizma i afirmisati brojne turiste da posete ovu planinu i uživaju u njenim prirodnim lepotama i kulturnim vrednostima.

## 10. Prioritet 1—RAZVOJ INFRASTRUKTURE

Za uspešnu realizaciju vizije razvoja Golije, veoma je bitno da su postojeće i potencijalne turističke destinacije vrlo lako dostupne. Dobro razvijena infrastruktura smatra se jednim od najvažnijih preduslova ruralnog i ukupnog ekonomskog razvoja.



Grafikon 1. Prioritet-Razvoj infrastrukture

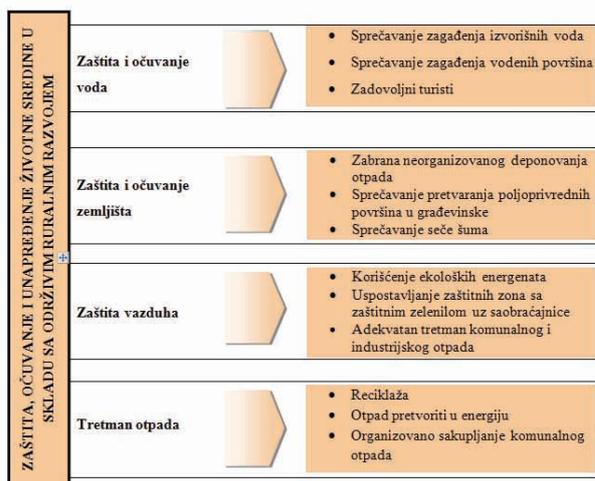
Poboljšanje i unapređenje putne mreže, podizanje ukupnog kvaliteta i nivoa sigurnosti sigurno će povećati posećenost ove ruralno-turističke destinacije. Putevi ove regije nisu u dobrom stanju i potrebno je rekonstruisati postojeće mreže saobraćajnica i graditi nove puteve na koridorima postojećih puteva. Kroz celo područje planine Golije, potrebno je graditi staze koje su namenjene najširem krugu turista, kao i lagane i teže planinarske i pešačke staze. Da bi sistem vodosnabdevanja i kanalizacije optimalno funkcionisao, neophodno je planirati projekte koji imaju cilj da obezbede podršku za ostvarivanje planova razvoja vodovodne infrastrukture. Pri razvoju područja Golije sistem kvalitetne i sigurne isporuke energije treba da bude realizovan. Primena mera energetske efikasnosti, korišćenje obnovljivih izvora energije je ključni faktor u zaštiti životne sredine i održivom razvoju ove regije.

## 11. Prioritet 2— ZAŠTITA I OČUVANJE ŽIVOTNE SREDINE

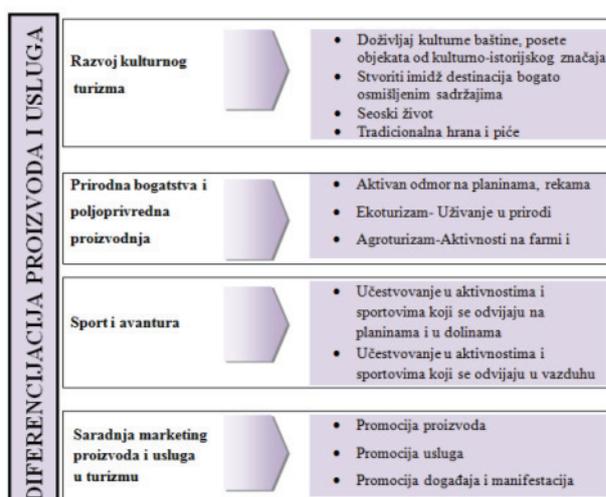
Zaštita i očuvanje životne sredine planine Golije predstavlja trajnu obavezu lokalnih i državnih vlasti, lokalnog stanovništva i turista. Kvalitet životne sredine će se dostići primenom različitih postupaka i mera. Sprovedenjem planiranih režima zaštite obezbediće se zahtevani kvalitet životne sredine, odnosno očuvace se biološka ravnoteža.

Ovo područje je neophodno očuvati, naročito nakon sprovođenja mera koje su vezane za oživljavanje ovog područja, odnosno masovnijih dolazaka turista i posetilaca koji nemarnošću mogu narušiti ekosistem. Zemljište, vazduh i vodene površine je potrebno zaštititi od namernog ili slučajnog zagađivanja i drugih uticaja koji mogu nepovoljno delovati na životnu sredinu.

Sa obzirom da je područje Golije je najčešće izostavljeno iz ciklusa organizovanog sakupljanja otpada od strane javnih komunalnih preduzeća, što za posledicu ima formiranje lokalnih smetlišta, neophodno je stalno angažovanje i uključenost komunalnih službi.



Grafikon 2. Prioritet - Zaštita, očuvanje i unapređenje životne sredine u skladu sa održivim ruralnim razvojem



Grafikon 3. Prioritet- Diferencijacija proizvoda i usluga

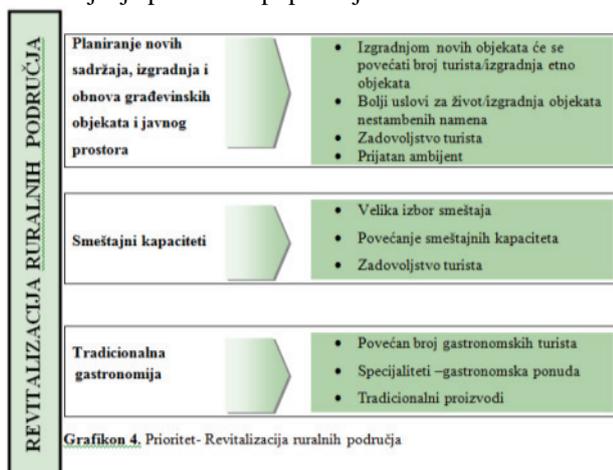
## 12. Prioritet 3— DIFERENCIJACIJA PROIZVODA I USLUGA

Efikasno organizovanje proizvoda i usluga, predstavlja osnovni preduslov za zainteresovanost turista za dolazak. Na ovaj način se ostvaruje ekonomska i socijalna korist lokalnog stanovništva i ujedno obezbeđuje interakcija između turista i lokalnog stanovništva.

Na Goliji ima mnoštvo manastira, crkvi i spomenika koji su od izuzetnog kulturnog značaja i to je potrebno iskoristiti za jak turistički doživljaj materijalne kulturne baštine. Dolazak turista u ruralni predeo podrazumeva da želi da sazna o autohtonoj kulturi i tradiciji i tipičnom načinu života koja su očuvala tradicionalna seoska domaćinstva. Etno selo bi trebalo da obezbedi vizuelni doživljaj koji obogaćuje i odražava autentičnost. Šansa Golije je razvije aktivnosti koje će donositi veliku ekonomsku dobit lokalnoj sredini. Za turiste na Goliji bi trebalo da bude osmišljena ponuda za različite sportove. Turistički proizvod baziran na školi jahanja je jedan od proizvoda koji predstavlja oblik rekreacije koji koristi celokupnom zdravlju kao i aktivno učestvovanje u seoskim radovima.

### 13. Prioritet 4— REVITALIZACIJA RURALNIH PODRUČJA

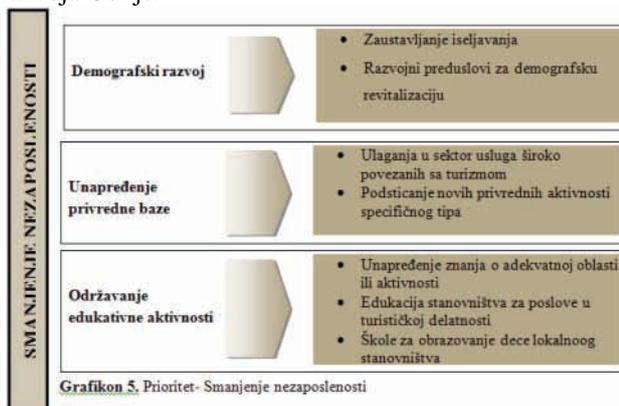
Razvoj ruralnog prostora Golije treba usmeriti ka uređenju manjih naselja i razvoja funkcija u njima, radi zaustavljanja procesa depopulacije.



Uređenje neizgrađenih javnih prostora i planiranje i izgradnja novih javnih sadržaja su neohodne za nesmetano funkcionisanje lokalnog stanovništva. Tu se misli pre svega na javne službe i objekte kulture. Edukacija ruralnog stanovništva treba da bude prioritarna. To je donekle i razlog što je jako malo omladinske populacije ostalo u ovim krajevima. Izgradnja i rekonstrukcija objekata treba da doprinese kvalitetu ambijenta Golije, njegovoj prepoznatljivosti i jedinstvenosti. Sa revitalizovanim i novo izgrađenim objektima u duhu tradicije, Golija će postati poznata ruralna destinacija. Mogućnosti za povećanje smeštajnih kapaciteta ima puno, a smeštaj treba da bude upotrebljen kao sredstvo budućeg diferenciranja. Spektar smeštajnih kapaciteta treba razvijati prema starosnim ciljnim grupama i prema njihovim životnim stilovima. Gastronomska ponuda je sastavni deo kulture i uz edukativne seminare o kulinarnstvu, ponuđači tradicionalne hrane mogu uticati na ponovni dolazak turista i ostvarenje profita.

### 14. Prioritet 5— SMANJENJE NEZAPOSLENOSTI

Ovaj prioritet ima cilj da reši nezaposlenost radno-sposobnog stanovništva, da ih uključi u proces aktivnog razvoja Golije.



Brojni problemi koji uzrokuju loš standard u ovom području su nerazvijena infrastruktura, ekonomska

nerazvijenost koja utiče na društveni standard, niska stopa produktivnosti i drugi.

Positivni demografski efekti će se stvoriti socijalnom stabilnošću i realizacijom razvojnih ciljeva. Brojne planirane aktivnosti otvoriće mogućnosti zapošljavanja seoske populacije. Planina Golija ima povoljnosti za podsticanje novih privrednih aktivnosti specifičnog tipa kao što je plan sadnje bambusa i izgradnja manjeg privrednog objekta za proizvodnju tekstila od vlakna bambusa, koja bi mogla da zaposli određen broj ljudi, ali i aktivira lokalno stanovništvo, koje se može angažovati i od kuće (npr. žene koje vezu ili slično). Povezanost uzgajanja bambusa i ruralnog turizma može se ogledati u organizovanim posetama tom parku. Park bambusa može biti uređen i opremljen mobilijarom. Za poboljšavanje uslova života u ovoj ruralnoj oblasti neophodno je razviti protok edukativnih interaktivnih informacija ruralnom stanovništvu i turistima.

### 15. ZAKLJUČCI I ZAVRŠNE NAPOMENE

Razvoj održivog turizma mora se bazirati na brojnim principima i pristupima čije poštovanje predstavlja put ka realizaciji ciljeva održivog turizma. Korišćenjem kriterijuma i principa održivosti direktno se utiče na minimiziranje uticaja na ekološke komponente životne sredine.

Održivi razvoj ruralnog turizma planine Golija predstavlja potencijalnu razvojnu šansu ove tradicionalno odmorišne i zdravstveno-planinske destinacije u turističkoj ponudi Srbije. Strategijom održivog razvoja Golije definisali su se ciljevi za razvoj turizma koji doprinose očuvanoj planinskoj životnoj sredini, rešavanju problema siromaštva, nezaposlenosti i socijalnih tenzija stanovnika lokalne zajednice i isticanju u prvi plan zadovoljstva turista koji borave u ovoj turističkoj destinaciji. Time se vrši pozicioniranje planine Golije kao ekološke, poznate turističke destinacije, čiji turistički proizvod obeležavaju unikatnost, specifičnost, autentičnost i gostoprimstvo.

### 16. LITERATURA

- [1] Milić, Branislav (2011) Ruralni razvoj - praktikum za lokalne aktere, Beograd: SKGO
- [2] Đorđević Milošević, Milovanović (2012) Mala poljoprivredna gazdinstva i ruralni turizam u Srbiji, Beograd str.25
- [3] Područje planine Golija i Rodočela stavljeno je pod zaštitu kao Park prirode pod imenom "Golija" (površine 75.183 ha) i svrstano je u I kategoriju zaštite kao prirodno dobro od izuzetnog značaja Uredbom Vlade Republike Srbije ("Službeni glasnik RS", broj 45/2001. godine).

### Kratka biografija:



**Anida Bošnjak** rođena je u Novom Pazaru 1989. god. Diplomski – bachelor rad iz oblasti Arhitekture odbranila je na Državnom Univerzitetu u Novom Pazaru 2012.god.

U realizaciji Zbornika radova Fakulteta tehničkih nauka u toku 2014. 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 Nikoličić
Branislava	Igor Dejanović	Mirjana Damjanović	Tanja Kočetov
Novaković	Igor Karlović	Mirjana Malešev	Tatjana Lončar
Branka Nakomčić	Ilija Kovačević	Mirjana Radeka	Turukalo
Branko Milosavljević	Ivan Beker	Mirjana Vojnović	Todor Bačkalić
Branko Škorić	Ivan Tričković	Miloradov	Toša Ninkov
Cvijan Krsmanović	Ivan Župunski	Mirko Borisov	Uroš Nedeljković
Damir Đaković	Ivana Katić	Miro Govedarica	Valentina Basarić
Danijela Lalić	Ivana Kovačić	Miroslav Hajduković	Velimir Čongradec
Darko Čapko	Jasmina Dražić	Miroslav Nimrihter	Velimir Todić
Darko Marčetić	Jelena Atanacković	Miroslav Plančak	Veljko Malbaša
Darko Reba	Jeličić	Miroslav Popović	Veran Vasić
Dejan Ubavin	Jelena Borocki	Mitar Jocanović	Veselin Avdalović
Dragan Ivanović	Jelena Kiurski	Mladen Kovačević	Veselin Perović
Dragan Ivetić	Jelena kovačević	Mladen Radišić	Vladan Radlovački
Dragan Jovanović	Jureša	Momčilo Kujačić	Vladimir Katić
Dragan Kukolj	Jelena Radonić	Nađa Kurtović	Vladimir Radenković
Dragan Mrkšić	Jovan Petrović	Nebojša Pjevalica	Vladimir Strezoski
Dragan Pejić	Jovan Tepić	Neda Pekarić Nađ	Vladimir Škiljajica
Dragan Šešlija	Jovan Vladić	Nemanja	Vlado Delić
Dragana Bajić	Jovanka Pantović	Stanisavljević	Vlastimir
Dragana	Karl Mičkei	Nenad Katić	Radonjanin
Konstantinović	Katarina Gerić	Nikola Brkljač	Vuk Bogdanović
Dragana Šarac	Ksenija Hiel	Nikola Đurić	Zdravko Tešić
Dragana Štrbac	Laslo Nađ	Nikola Jorgovanović	Zora Konjović
Dragi Radomirović	Leposava Grubić	Nikola Radaković	Zoran Anišić
Dragiša Vilotić	Nešić	Ninoslav Zuber	Zoran Brujic
Dragoljub Novaković	Livija Cvetičanin	Ognjen Lužanin	Zoran Jeličić
Dragoljub Šević	Ljiljana Vukajlov	Pavel Kovač	Zoran Mijatović
Dubravka Bojanić	Ljiljana Cvetković	Peđa Atanasković	Zoran Milojević
Dušan Dobromirov	Ljubica Duđak	Petar Malešev	Zoran Mitrović
Dušan Gvozdenac	Maja Turk Sekulić	Predrag Šiđanin	Zoran Papić
Dušan Kovačević	Maša Bukurov	Radivoje Rinulović	Željko Trpovski
Dušan Sakulski	Matija Stipić	Rado Maksimović	Željko Jakšić
Dušan Uzelac	Milan Kovačević	Radovan Štulić	
Duško Bekut	Milan Rackov	Rastislav Šostakov	